

Épületgépész

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja

Mit jelent a MÉGSZ-tagság?

tájékozottságot



szakmai közösséget



kedvezményeket



az érdekvédelem
támogatását



Ahová
jó tartozni!

MAGYAR
ÉPÜLETGÉPÉSZEK
SZÖVETSÉGE

tagbelepes.megsz.hu

Energiahatékonyság
és komfort melléklet
9-23. oldal



Ahová
jó tartozni!

Alapgondolatok az épületgépész szakmáról
(részlet)

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

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



TAVASZI ROADSHOW

2025. április 7-17.
7:00-12:00



SZUPER NYEREMÉNYEK

PINGPONG BAJNOKSÁG

SZAKMAI KIÁLLÍTÓK

PULLEDPORK MENÜ

2025.04.07.	DUNAKESZI
2025.04.08.	KECSKEMÉT
2025.04.09.	DEBRECEN
2025.04.10.	BUDAPEST XVII. KERÜLET
2025.04.11.	BUDAPEST X. KERÜLET
2025.04.14.	BUDAÖRS
2025.04.15.	GYŐR
2025.04.16.	BUDAPEST XXIII. KERÜLET
2025.04.17.	BUDAPEST XIII. KERÜLET

A RENDEZVÉNY INGYENES, DE REGISZTRÁCIÓHOZ KÖTÖTT!

REGISZTRÁLJ MOST!

RENDEZVENY.SZERELVENYBOLT.HU

HakaTherm
OTÉRTŐSŐ ALUMÍNUMBEHÉTES MŰANYAG CSŐRENDEZŐ

EFFEBI

install

TERRALUX

BOSCH
Életre tervezve

VOGEL&NOOT

JIKA

WAVIN

GEBERIT

climalife

GREE
LEGENDASZERELVÉNYEK

gebo
FITES BÉTHÉK

RAVAK

ARISTON

reflex
Thinking solutions.

IMMERGAS

alföldi

BWT

FERNOX
KORROZIÓVÉDELMI SZER

STIEBEL ELTRON

SHELL

wilo

100% SZERZÁM



epuletgepeszforum.hu

Tartalom

A szakma és a szövetség hírei

Április 9–13.: Construma & Hungarotherm

Vélemény – Hosszabbításban menteni meccseket...

Épületgépész szervezetek továbbra is kérik a TÉKA módosítását

Dobom a labdát! – Az Épületgépészeti Múzeum cikksorozata

Energiahatékonyság és komfort melléklet

Kazáncsere vagy hőszigetelés?

A reális gázigény számításának új megközelítése

Helios ELS NFC – Maximális szabadság a szellőztetésben

Energiahatékonyság és komfort melléklet – kitekintő

Testo 558s digitális szervizcsaptelep: az innováció

éllovasa hűtéstechnikai szakemberek számára

Levegő-víz hőszivattyúk gazdaságossági kérdesei

2. rész: A fűtési energia költségmeghatározása,

megtérülés hosszabb távra (élettartamköltségek)

Energiahatékonyság és komfort melléklet – kitekintő

SAKma

Épületgépészeti kiváltások „okosban” – de kinek éri meg?

A hőszivattyúzás sokoldalú megközelítésben

Az egészséges ház koncepciója a RENSON központi szellőztetővel

Az energiahordozók jövője

Kitekintő

4

4

5

6

8

9

10

11

15

16

18

23

24

24

26

30

31

34

Épületgépész

epuletgepesz.hu

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

A szerkesztőbizottság tagjai:

Gyárfás Attila (gázfelhasználás),

Keszthelyi István

(légtechnika és égéstermék-elvezetés),

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

bozsob@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.

Nyomda: Kerényi Nyomda Kft.

A fizetett cikkeket a lap fejlécében

„PR” jelzéssel látjuk el.

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

ISSN 2063-5400

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




Kényelmes fűtési megoldás HERZ tacker lemezzel a gyors szerelés érdekében

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

HERZ Ármatúra Hungária Kft. - Budapest, 1172 - Rétfarfakas u. 10. | Tel. +36-1-2-540-580 | office@herzarmatura.hu | www.herz-hu.com



Április 9–13.: Construma & Hungarotherm

A 12. Nemzetközi fűtés, szellőzés-, klíma és szanitertechnikai szakkiállítás és a 43. Nemzetközi építőipari szakkiállítás április 9–13. között kerül megrendezésre a HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központban.

A kiállítók az A, D és E pavilonokban várják bemutatásra kerülő termékeikkel, szolgáltatásaikkal az érdeklődőket. A kiállítói kínálat megtekintésével, az azokat bemutató cégek megismerésével a látogatók naprakész iparági információkat szerezhetnek, hozzájárulva ezzel a szakmai fejlődéshez, és új üzleti lehetőségeket kínáló kapcsolatokat is építhetnek.

Mind az épületgépészet, mind az építőipar dinamikusan fejlődő iparágak, így a folyamatos információszerzés, tanulás szinte elengedhetetlen. A HUNGAROTHERM és CONSTRUMA szakkiállítások programkínálata is ezt a célt szolgálja, egyben így kívánnak a szer-

vezők maguk is hozzájárulni az iparágak további fejlődéséhez, valamint a szakmai együttműködések erősítéséhez.

Konferenciaprogramok a következők lesznek:

- szakmai továbbképzés a Magyar Mérnöki Kamara és a Budapest és Pest Vármegyei Mérnöki Kamara szervezésében,
- szakmai továbbképzés a Magyar Építész Kamara és a Budapesti Építész Kamara szervezésében,
- zöldépítés témában konferencia a kiállítás fővédnöke, az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége szervezésében,
- szintén a zöld jövő megteremtéséhez kapcsolódóan a Magyar Környezettudatos Építés Egyesület által szervezett konferencia,
- napelempiaci szereplők számára konferencia a Magyar Napelem és Napkollektor Szövetség szervezésében,

▪ az építőipari szakmákat gyakorlatban is bemutató program a Tudásépítő Team standján,

▪ építőipari lounge, ahol a szakemberek kötetlen keretek között találkozhatnak. Szintén az innovációt képviselik, és kiemelt figyelmet kapnak a kiállításokon azok a termékek és szolgáltatások, amelyek elnyerik a HUNGAROTHERM Díj vagy CONSTRUMA Díj elismeréseket. A díjak átadására hagyományosan a kiállítások ünnepélyes megnyitóján kerül sor.

A HUNGAROTHERM és CONSTRUMA kiállítások fővédnöke az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége, kiemelt partnereink a Magyar Építész Kamara és a Magyar Mérnöki Kamara. A Magyar Épületgépészek Szövetsége több más szervezettel együtt a szakkiállítás támogatója és szakmai partnere.

További információk:

<https://hungarotherm.hu/>

GF Piping Systems

+GF+

Őrizd a hideget

COOL-FIT

Korróziómentes előszigetelt műanyag csőrendszerek hűtési alkalmazásokhoz

A hagyományos rendszerekhez képest

- 30%-kal energiahatékonyabb üzemelés
- 50%-kal gyorsabb kivitelezés
- 60%-kal könnyebb

FGF+

FGF Bt. | fgf.hu | info@fgf.hu

Tekintse meg és próbálja ki rendszerünket a Hungarotherm kiállításon! „A” Pavilon 203H Stand

Hosszabbításban menteni meccseket...



Mozgalmas és megterhelő félév (őszi-téli bajnoki idény) van a gázszerelői érdekvédelmet fontosnak tartó szakmai szervezetek csapata mögött.

Ősszel az ellen kellett védekezni, hogy a gázszerelői igazolvánnyal rendelkező gázszerelőket „égéstermék-elvezető-építő, -szerelő, -karbantartó” tanfolyam elvégzésére kötelezzék egy január elsején hatályba lépő rendelettel. A csapatjáték hatékonyságát rontotta, hogy egyesek szerint képtelenség, hogy a rendelet a fényképes gázszerelői igazolvánnyal rendelkező gázszerelőkre vonatkozik, míg mások, olvasva a jogszabály szövegét, hittek a szemüknek. Egyesek tehát támadtak volna, mások ki sem akartak menni a pályára. Közben a fenyegető hatálybalépési határidő és a felnőttképző cégek levélkampányainak hatására több száz gázszerelő több százezer forintért el is végezte a tanfolyamot. (Az öltözői pletykák szerint a felkészülési meccsek, vagyis a tanfolyamok jegypénztárában az is ott ült, aki elintézte, hogy a gázszerelők ezt az újabb tanfolyamot megkapják a nyakukba.)

Nagy késéssel, nagy nehezen a rendeletalkotók mégiscsak kiszedték a gázszerelőket a rendeletből... De van az a győzelem, aminek a meccs végén már nem is örülnek a győztes csapat játékosai, szurkolói... Hát ez ilyen volt, az ellenfélnek lejtett a pálya, ami leginkább mocsárra emlékeztetett, sok volt a szabálytalankodás, az idegeskedés. 0:1-ről csak a hosszabbításban, és üggyel-bajjal fordítottak az érdekvédők 2:1-re.

A következő meccs, ami az OTÉK-ot felváltó, TÉKA nevet kapó kormányrendelet gázkészülékek oldalfali égéstermék-elvezetésével kapcsolatos szabályainak enyhítéséről szól, még mindig tart. Immár 17 éve játszunk ezt a meccset újra meg újra, ez most már örökrangadónak tűnik. A baj csak az, hogy eddig mindig a kéményseprő-lobbistáknak kedves szempontok győztek, és a gázszerelők, -tervezők meg a lakástulajdonosok szempontjai vesztek. A most őszi kezdődő legújabb meccs (társadalmi vitára bocsátották az OTÉK-ot váltó TÉKA tervezett szövegét) is zakóval zárult, mert az ordítóan észszerűtlen „oldalfali szabályozást” változatlanul tartalmazó rendelet januárban hatályba lépett, vagyis lefújták a meccset. A roppant csalódott érdekvédő szervezetek azonban hosszabbítást akarnak (vagy azonnali visszavágót) máris, és továbbra is az „oldalfali szabályozás” módosítására kérik az Építési és Közlekedési Minisztériumot. Itt már a lelátóról is röpködnek a tárgyak, na jó, csak a papírból hajtogatott repülők (immár több száz gázszerelő is elektronikus levelet írt Lázár János miniszter e-mail címére, nem csak a szakmai szervezetek). És persze a lelátón ül az a több ezer gázfogyasztó is, akik, ha nem nyerjük meg a meccset a hosszabbításban, akkor kénytelenek lesznek milliós összegért függőleges égéstermék-elvezetőt építtetni egy egyszerűen megoldható oldalfali kivezetés helyett. Ők persze nem értenek semmit a meccsből, csak néznek, vagy esetleg hőszivattyús fűtés mellett döntenek, ami nem fogyaszt gázt, és égésterméke sincs.

De megy már a mozgalmas bajnoki szezon harmadik meccse is, és mintha ez is a hosszabbításban járna már... A Magyar Mérnöki Kamara őszi küldöttgyűlése kellemetlen gólt lőtt a semmiből 7000 igazolvánnyal rendelkező gázszerelő kapujába, amikor januárban 10 ezer forintokról bekérőket küldött nekik, csupán csak azért, mert nyilvántartja az adataikat egy dossziében vagy számítógépen... Baráti csapattól nagy csalódás ilyen igazságtalan gólt kapni. Eddig úgy tűnt, hogy a két csapat, a kamara és a gázszerelők között békés döntetlenre megy a játék...

A hosszabbítás (vagy visszavágó?) eseményeiről és eredményéről az Épületgépész.hu és a MÉGSZ-hírlevél hasábjain fogunk tudósítani. Az érdekvédő csapat játékosai elszántak, megvan a taktika is, de ha kaphatnánk szurkolást a lelátóról, azt hiszem, még jobban menne a játék – akarom mondani, a küzdelem, a harc.

Bozsó Béla
ügyvezető, MÉGSZ

Épületgépész szervezetek továbbra is kérik a TÉKA módosítását

A január elejétől hatályos, az OTÉK helyére TÉKA néven belépő 280/2024. (IX. 30.) kormányrendelet oldalfali égéstermék-elvezetéssel és légtechnikai előírásaival kapcsolatos szabályrészeinek módosítását kérték március elején a szakmai szervezetek az Építési és Közlekedési Minisztérium vezetőitől. A Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozata, a Gázközfűtés Egyesület, a Gázszerelők Szakmai és Érdekvédelmi Egyesülete és a MÉGSZ vezetői ésszerűbb, megengedőbb szabályozást kérnek. A közösen aláírt levelet (alább) az Építési és Közlekedési Minisztérium vezetőjének, Lázár Jánosnak címezték.

Tisztelt Miniszter Úr!

Az épületgépészeti szakmában működő mintegy 7000 fő gázszerelő és mérnöki diplomával is rendelkező gázszerelő évek óta várta az 1997. évi LXXVIII. törvény (Étv.) és az annak végrehajtására kiadott 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet (OTÉK) módosítását.

A fenti jogszabályokat felváltó 2023. évi C. törvény a magyar építészetről (Méptv.) és a településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról szóló 280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet (TÉKA) szabályai azonban továbbra is mindennapos problémát jelentenek a gázfogyasztó készülékek égéstermék-elvezetésének műszaki megoldásának területén.

A gázszerelők az előírt feltételek teljesítése esetén jogosultak a gázfogyasztó készülékek egyszerűsített eljárásban történő cseréjére, ami nem tervekötéses tevékenység, és a fogyasztók részére gyorsabb és alacsonyabb költségű készülékcsere is jelenthetne.

Sajnálattal látjuk, hogy az égéstermék-elvezetéssel kapcsolatos szabályozások több mint egy évtizede figyelmen kívül hagyják a gázfogyasztó készülékek forgalomba hozatalával kapcsolatban be-

következett érdemi változásokat – károsanyag-kibocsátás drasztikus csökkenése, hatásfokkal kapcsolatos lényeges elvárások stb. – továbbá hogy nincsenek összhangban a gáztörvény felhatalmazása alatt közzétett jogszabályokban szabályozható és szabályozott műszaki biztonsági követelményekkel, valamint a kéményseprőipari tevékenységet szabályozó jogszabályokban foglaltakkal sem.

Nem könnyíti a szakmai munkát, és az érintett fogyasztói kört is sújtja, hogy továbbra is fennállnak a szakmai határterületek jogszabályainak ellentmondásai is, amelyek megváltoztatására nem történt intézkedés a TÉKA hatályba lépése előtt, továbbra is nehezítve az ésszerű és korszerű gáztervezési és -szerelési tevékenységet, és továbbra is jelentős, ám elkerülhető többletköltséget (akár 1 millió forintot is elérheti) okozva sok gázfogyasztónak.

A Méptv. és a TÉKA az érintett szakmagyakorlók – ideértve a mérnöki diplomával rendelkező gázszerelőket is – részére újabb kihívást jelent, mert

- az azokban alkalmazott fogalmak nincsenek összhangban határterületi jogszabályokban alkalmazott fogalmak elnevezéseivel, mögöttes tartalmával, jelentésével,
- ütköznek EU-rendeletekben használatos fogalmakkal,
- nem tartalmazzák a rendeletekben korábban alkalmazott lényeges fogalmak meghatározásait (pl. többszintes épület),
- ha tartalmazzák, „magyarról magyarra fordítani tudó tolmácsra” van szükség, hogy érthető legyen, tekintettel arra, hogy a továbbképzésen szerzett ismereteink szerint a jogszabályt alkalmazni, és nem értelmezni kell. Ilyen az égéstermék homlokzaton történő kivezetéséhez kapcsolódó, a TÉKA alatt meghatározott fogalom is, például a teljesség igénye nélkül a „homlokzat” fogalom meghatározása:

„5. § 52. homlokzat: az építménynek a nézőpont felé eső legkülső pontjára illesztett függőleges felületre vetített, a terepcsatlakozása feletti része”.

Nagy kérdés a gázszerelők és -tervezők számára, hogy hogyan alkalmazzák a TÉKA 109. § alatti alábbi rendelkezéseit, **figyelemmel a fenti fogalom meghatározásra**, valamint az abban előírt „védőtávolságokra”?

109. § (1) Homlokzati égéstermék-kivezetést létesíteni – a (2) bekezdésben foglalt kivétellel – építmény, építményrész homlokzatán nem lehet.

Ezt tudomásul lehet és kell venni, de ez azt jelenti, hogy új építmény, építményrész tervezésekor az építész tervezőnek egyeztetési kötelezettsége van gépész tervezővel az épület energetikai ellátása, érintettsége esetén az égéstermék elvezetésének műszaki megoldása vonatkozásában.

109. § (2) Homlokzati égéstermék-kivezetési hely létesíthető – ha a kivezetési helytől mért 10,0 méter távolságon belül nincs épület* – a meglévő többszintes épület homlokzatán azzal, hogy 6 kilowattnál nagyobb hőteljesítményű lakásfűtő és azzal együtt vagy külön vízmelegítő gázfogyasztó készülék homlokzati kivezetésének tengelyétől mért 2,0–2,0 méteres sávban a kivezetés felett a teljes épületmagasságra vonatkozóan a homlokzaton szellőztetésre szolgáló nyílás vagy nyílászáró nincs.

*Meglévő épületek egymáshoz viszonyított telepítési távolsága adottság. A rendelkezésnek az a része, amely a meglévő többszintes épület homlokzatán legfeljebb 6 kW hőteljesítményű lakásfűtő és azzal együtt vagy külön vízmelegítő gázfogyasztó készülék elhelyezését teszi lehetővé, **ellentmond a gáztörvény felhatalmazása alapján miniszteri rendelettel közzétett műszaki biztonsági szabályzatban meghivatkozott nemzeti szabványban**

foglaltaknak is, mert a továbbképzésen tanultak szerint a műszaki tartalmú jogszabályban meghivatkozott nemzeti szabványban foglaltak alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek. Ráadásul a szabályzat az alábbiakat is tartalmazza:

„3/2020. (I. 13.) ITM-rendelet, 1. melléklet – kivonat:

26.13.5.1. A „C” típusú gázfogyasztó készülékek égéstermékének homlokzati, külső fali kivezetését **úgy kell megtervezni, hogy a kiáramló égéstermék ne jelentsen veszélyt az épületben tartózkodók számára, egészségüket ne veszélyeztesse, továbbá a kiáramló égéstermék az épület meglévő berendezéseinek működését hátrányosan ne befolyásolja. Az MSZ EN 15287-2 (Égéstermék-elvezető berendezések. Égéstermék-elvezető berendezések tervezése, kivitelezése és üzembe helyezése. 2. rész: Zárt égésterű tüzelőberendezések égéstermék-elvezető berendezései) szabváynak megfelelő, az ezekkel legalább egyenértékű, más műszaki megoldásokat úgy kell tekinteni, hogy azok e pont követelményeinek megfeleljenek.**”

A gázfogyasztó készülék homlokzati (Mit kell érteni „homlokzat” alatt?) kivezetésének tengelyétől mért 2,0–2,0 méteres sávban a kivezetés felett a teljes épületmagasságra vonatkozóan a homlokzaton szellőztetésre szolgáló nyílás vagy nyílászáró nincs rendelkezés **ellentmond évtizedek óta hatályos jogszabályokban, műszaki tartalmú jogszabályban meghivatkozott nemzeti szabványban foglaltaknak**, mert a tanultak és a miniszteri rendeletben meghivatkozott szabványban előírtak értelmében a homlokzati kivezetésének tengelyétől mért 2,0–2,0 méteres sávban a kivezetés felett a teljes épületmagasságra vonatkozóan a homlokzaton szellőztetésre szolgáló nyílás vagy nyílászáró nincs **rendelkezés helyett legfeljebb 70 kW hőteljesítményű gázfogyasztó készülék telepítését megengedi, ha a kivezetés helyétől minden irányban 300-300 mm távolság betartása biztosított**, továbbá a kivezetési helytől

mért 10,0 m távolságon belül nincs épület helyett és a **jogszabályban meghivatkozott szabvány a 10,0 m távolság helyett 600 mm-t ír elő**, ami meglévő épületek esetén is mindenkor biztosított.

Fentiek alapján felvetődhet a kérdés, hogy például a korábban gyártott gyengébb hatásfokú, több károsanyagot kibocsátó, jelenleg is üzemelő több mint kétmillió darab parapetkonvektor üzemét nem kellene esetleg letiltani – ugye, nem –, vagy át kellene gondolni a Méptv. és annak felhatalmazás alatt kiadott TÉKA vonatkozó rendelkezéseinek módosítását, mert a készülékek – parapetkonvektorok – mintegy fél évszázada a GET hatálya alatt kiadott követelményeknek megfelelnek, biztonságos üzemük a gyakorlatban igazolt, az alkalmazott műszaki megoldás megfelel(t) a vonatkozó jogszabályoknak, továbbá a műszaki biztonsági szabályzatban foglaltaknak, és a tervezett műszaki megoldás biztosítja az élet, az egészség, a környezet és a kulturális örökség védelmét.

Fenti új jogszabályok erősen korlátozzák, bizonyos esetekben ellehetetlenítik, más esetekben jelentősen megdrágítják a lakosság energiahatékony rekonstrukcióra vonatkozó terveit, ami kiemelten igaz a gyújtókéményre kötött gázfogyasztó készülékek meghibásodása okán előállt készülékek cseréjének esetére. Az érintett égéstermék-elvezetők (Kstv. 1. § 2.) felújítása vagy bélelése ugyanis olyan többletköltséget jelent(het), amelynek megfizetése a lakóközösségtől vagy nem várható, vagy általuk nem támogatott, miközben

a kézenfekvő és optimális megoldás a helyszíni adottságokhoz igazodva az égéstermék „homlokzati” kivezetése lenne.

Tisztelt Miniszter Úr!

Tisztelettel kérjük a Méptv. és a TÉKA égéstermék-elvezetéssel kapcsolatos szabályozásainak mielőbbi felülvizsgálatát, a szabályozás összhangjának megteremtését a határterületi jogszabályokkal, értve ez alatt a párhuzamos szabályozások elkerülését, annál is inkább, mert szerény véleményünk szerint a TÉKA hatálya (1. §) nem terjed(het) ki az égéstermék-elvezetés műszaki megoldásának, védőtávolságok, telepítési távolságok meghatározására. A szakmai támogatást és konzultációt a minisztérium számára a Gázipari Műszaki Szakbizottság jelentős tudással és tapasztalattal rendelkező tagjai magas szinten tudják biztosítani. A szakbizottságról a 16/2018. (IX. 11.) ITM-rendelet módosításáról szóló 3/2020. (I. 13.) ITM-rendelet 3. §-a rendelkezik.

További információ a témáról itt:



Miért fehér minden fürdőszobai berendezési tárgy?

Dobom a labdát! – 11. rész

A kérdés feltevése a mai időkben teljesen értelmetlen, mert ma már nem fehér a legtöbb berendezési tárgy – de akkor honnan ered ez a kérdés? 1961-et írunk, Szabó Ilonka utca, Épületgépészeti Technikum, érettségi vizsga, 4. b osztály, érettségi elnök Egyedi Laci bácsi, mert mindenki így hívta a kedves, közvetlen, nagy hírű szakembert.

Az érettségi tárgyak abban az időben a következők voltak: magyar, történelem, matek, vízellátás-csatornázás, fűtéstechnika. Két utóbbi tárgy tanára Kováts Miklós, illetve Czikó Miklós. Remek szakemberek és tanárok voltak. A szakmai tárgyakból nagyon jól ment az érettségi, hála a tanár urak keménységének, ezért egy idő után a Laci bácsi meguntta, hogy mindenki mindent tud, és ekkor dobta be a meglepő kérdést az egyik tanulóknál:

„Na, mondd, kollégám, és tudod-e, hogy miért fehér minden berendezési tárgy a fürdőszobákban?”

Dermedt csend, erről soha nem volt szó, Kováts tanár úr is csak néz, mintha ő sem tudná – majd megszólal Laci bácsi:

„Hát azért, hogy a háziasszonyt arra kényszerítse, hogy mindig tisztán tartsa!”

Kitört a nevetés, a diák megkönnyebbült, de Kováts tanár úr is. „Na, jól van, fiam, ezt nem tudhattad, de megkapod a jelest!”

Hogy az igazi ok talán az volt, hogy a fajansz, amiből akkoriban készültek a berendezési tárgyak, színezés nélkül eredetileg fehér volt, az ott nem merült fel. Hogy a mai háziasszonyok kevésbé tisztítják a nem fehér berendezési tárgyakat, azt meg nem tételezi fel senki.

Lejegyezte:

Móczár Gábor

okl. épületgépész mérnök,

az Épületgépészeti Múzeum Igazgatóságának tagja

ÉGT 1957 – 61; BME 1961 – 66

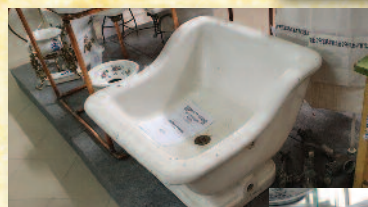
(Fotók: Dr. Chappon Miklós)



Az ördög kádja és egy 350 kg-os fajanszkád



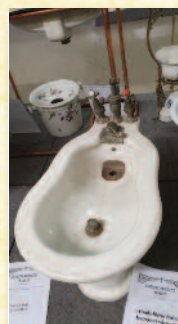
Mosdó babakádba



Ülőkád



WC-csészék



Bidé



120 éves radiátor a Magyar Királyi Pénzügyminisztériumból

Az adó 1%-ának felajánlása az Épületgépészeti Múzeum számára

Adóbevalláskor a személyi jövedelemadó 1 százalékának felajánlása nagy segítség a nonprofit szervezeteknek. Azoknak a figyelmébe ajánljuk az Épületgépészeti Múzeumot mint támogatható közhasznú szervezetet, akik még nem rendelkeztek az adójuk 1 százalékáról.

Idén is lehetőség van arra, hogy rendelkezünk az összevont adóalap után befizetett személyi jövedelemadó 1+1%-áról. Ez legkésőbb 2025. május 20-ig, az adóbevallástól függetlenül is megtehető.

Szeretnénk felhívni a kollégák figyelmét, hogy a NAV listáján a 20170. sorszám alatt található a MÉGMA Magyar Épületgépészeti Múzeum Alapítvány, akik a gyűjtemény (több mint 11 ezer műtárgy) felújítására, bemutatható állapotba hozásukhoz örömmel fogadják a felajánlott adóbevallásokat.

Országosan már 23 tanintézményben (technikum és egyetem) működik „Múzeumi Sarok”.

Sorszám: 20170

Adószám: 18979316-1-41

Név: MÉGMA Magyar Épületgépészeti Múzeum Alapítvány

Cím: 1025 Budapest, Napvirág utca 10.

Mindenkit szeretettel várunk!

Előzetes telefonos vagy e-mailes bejelentkezés szükséges.

Az Épületgépészeti Múzeum címe: 1225 Budapest, Tétényliget utca 3.

Tel.: +36 1 4253288

info@epuletgepeszetimuzeum.hu, www.epuletgepeszetimuzeum.hu

Energiahatékonyság és komfort melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

Tartalomból:

- Magyar Henrik – Pap Máté: Sávos számítási módszer alkalmazása az épületenergetikai számításokban
- Helios ELS NFC – Maximális szabadság a szellőztetésben
- Testo 558s digitális szervizcsaptelep: az innováció éllovasa hűtéstechnikai szakemberek számára
- URSA AIR InCare – Antibakteriális légcsatornák
- Gáti György: Levegő-víz hőszivattyúk gazdaságossági kérdései 2. rész
- Rosenberg: Szellőzőgépbe építhető HKVS hővisszanyerők evaporatív hűtéssel
- Melléklet kitekintő



Kazáncsere vagy hőszigetelés? A reális gázigény számításának új megközelítése

Az ifjú szerzők többek között annak jártak utána, hogy a 2024/3. számban megjelent szakcikk vonatkozó adataival összehasonlítva mennyivel nagyobb gázmegtakarítás adódik ki az ún. sávos számítási eljárás alkalmazásával abban az esetben, ha a kazáncserét az épületszerkezeti korszerűsítés előtt hajtjuk végre.

Lakásfelújítási pályázat: új feltételek, új lehetőségek

A 2024 júliusában elindított otthonfelújítási program az előzetes várakozásokhoz képest alacsonyabb érdeklődés mellett zajlott, ezért 2025. január 20-tól kedvezőbb feltételekkel újraindult a pályázat. Ezenkívül a lehetőségek bővítésére egy új, vidéki otthonfelújítási programot is elindított a kormány január 1-jével.

Az energiakorszerűsítési célú pályázat fő kritériuma, hogy a felújítás 30%-os energiamegtakarítást eredményezzen, valamint hogy az épület 1990. december 31. előtti építésű legyen. Az új kiírás szerint a 2007 előtt épült családi házak is pályázhatnak, így jelentősen nő az érintettek köre.

A lakásfelújítási pályázatokkal elérhető fűtési hőigény-megtakarításokról az Épületgépész 2024/3. számában jelent meg egy szakcikk [1], ahol a szerző egy mintaépület fűtési hőigényét vizsgálta az Energiaőr program segítségével. A mintaépület vizsgálata során a hőszigetelés előtti, illetve utáni állapotára is meghatározta a gázfogyasztást, a fűtési időnyre vonatkozó átlagos ada-

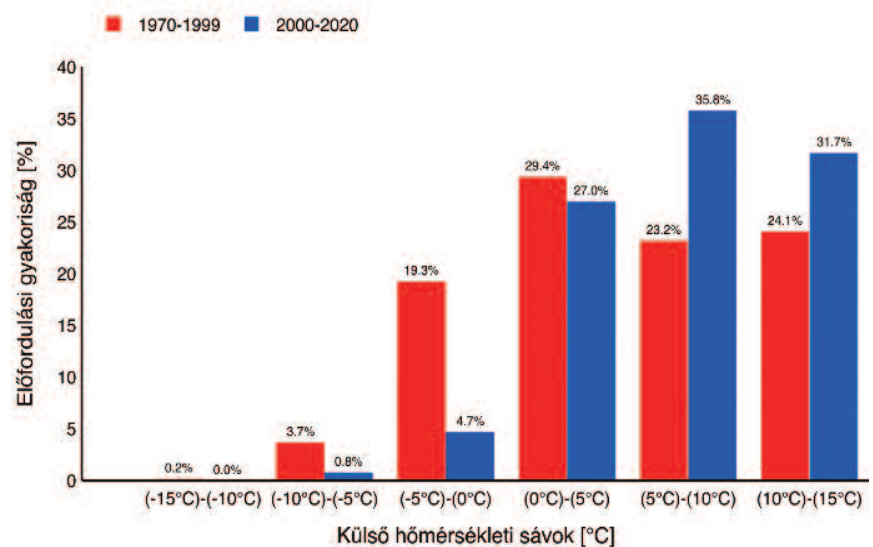
tokkal számolva. Jelen cikkben hasonló módon mi is az épület energetikai tulajdonságait és a tüzelőanyag-fogyasztását fogjuk vizsgálni, de a korábitól eltérően egy pontosított képlettel, mely figyelembe veszi országunk éghajlat-változását az elmúlt 50 év időjárásának adatai alapján, valamint a kazánterhelés és a hatásfokgörbe alakulását kondenzációs kazánok esetén.

A következőkben Magyarország klímájának változását vizsgáljuk, mely fontos adatként fog majd szolgálni a gázfogyasztás számításánál.

Magyarország éghajlatának változása 50 év adatai alapján

Az épületgépészeti fűtési hőigényekre a külső hőmérséklet alapvető befo-

lyással bír, hiszen télen a fűtés, nyáron a hűtés mértékét ennek megfelelően kell biztosítanunk. A külső hőmérséklet évek során bekövetkező változásának mértékét egy sávos módszer alapján határoztuk meg Budapest városára. A HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. adatai 1901-től 2020-ig voltak elérhetőek, ezekből mi 1970-től 1999-ig és 2000-től 2020-ig vizsgáltuk a napi középhőmérséklet-adatokat, a fűtési szezonra tekintve. A vizsgálat során hőmérséklet-tartományokat vettünk fel -15 °C -tól $+15\text{ °C}$ -ig, ahol a napi középhőmérsékletek előfordulását figyeltük meg 5 °C -ként változó tartományokon. Budapest városára a vizsgálat eredményét az 1. diagram mutatja.



1. ábra – A napi középhőmérsékletek eloszlása a két időszakot tekintve, sávos vizsgálati módszerrel, Budapestre vonatkozóan

	Alapállapot	Falak hőszigetelése után	Tető hőszigetelése után	Ablakcsere után	Pincefödém 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 (Forrás: [1])

Helios ELS NFC – Maximális szabadság a szellőztetésben

A Helios ELS NFC mindent tud

Az eddig több mint 27-féle ventilátor összes variációjára mostantól elegendő az 5 új Helios ELS NFC típusból választani – hála a teljesen szabadon beállítható üzemi paramétereknek. Beállíthatók a fokozatok légszállításai, a késleltetési idők, az intervallumidők, illetve az érzékelővel ellátott típusok esetében a mért jellemzők határértékei.

Az új Helios ELS NFC elszívó kisventilátorok mindegyike okostelefon segítségével konfigurálható egyéni igények



1. kép

szerint. Ez mindössze néhány másodpercet vesz igénybe, és még a csomagolásban, áram nélkül is működik. (1. kép) Így már az építkezés megkezdése előtt elvégezhető. Csak közel kell tartani a telefont a készülék sarkához, és az beállítja a ventilátoron az NFC-technológiával a Helios-applikációban kényelmesen kiválasztott üzemi paramétereket. (2. kép)

Természetesen a megszokott piacvezető csendesség és nyomásteljesítmény marad a régiben, de sokkal többféle térfogatáram közül választhatunk 7,5-100 m³/h között, és akár 5 különböző fokozata is lehet a ventilátornak, eltérő légszállítással például a folyamatos, az alapszellőztetésre és az intenzívebb, igény szerinti szellőztetésekre külön-külön.

Ezenkívül a rendkívül takarékos ECMeghajtást tartalmazza, amely a szokásos 60 m³/h mellett rekordalacsony, mindössze 6 W fogyasztást jelent.

Jelentős könnyebbség a tervezésnél

Nincs több keresgélés, melyik típus kell az elképzelt működéshez, mert az



2. kép

Helios ELS NFC mindent tudja. Csak az érzékelős üzem esetén kell a megfelelő szenzorral ellátott típust választani, az összes légszállítás és késleltetési mód mindegyik egységnek egyformán rendelkezésre áll.

Igény szerinti szellőztetés érzékelőkkel

Az egyes helyiségekben eltér, mi okozza a levegő terhelését, amíg a fürdőszobákban a pára a jellemző, addig WC-k esetében a szagok. Ennek megfelelően az igény szerint változó érzékelős szellőztetéshez választható CO₂-, VOC- vagy páratartalom-szenzoros típus. Akadálymentes helyiségekhez pedig jelenlét-érzékelős kivitel is rendelkezésre áll.

Hibamentes kivitelezés

A többfokozatú kisventilátorok esetében – különösen, ha késleltető funkció is volt – számos alkalommal előfordult a nem megfelelő elektromos bekötés. Az új típusoknál összesen egyetlen kapcsolási rajzzal találkozunk, így a tévesztés lehetősége kizárt.

Monitorozás

A konfiguráláson kívül az NFC-s kommunikáció arra is lehetőséget ad, hogy a már üzemelő berendezésnél kiolvassuk annak állapotát.

Épületfelügyelet engedelmesen

A magas szinten épületautomatizált objektumoknál a központi szabályozás tartalmazza az egyes alegységek működtetési logikáját, így a gépek önálló funkcióira nincs szükség, ellenben a teljesítmény kívánt értékre történő egyszerű beállítása követelmény. Ennek megfelelően az ELS 0-10V típus nem tartalmaz semmilyen vezérlési logikát, de a 0-10V a külső vezérlő jelet tudja fogadni, és ennek megfelelően arányosan változtatja a teljesítményszintet.

Az új ELS NFC-sorozat eddig nem látott szabadságot nyújt a szellőztetésben, minden tekintetben az elérhető legkorszerűbb megoldást kínálja, a lehetséges legmagasabb komfort mellett.

További információk: els.helios.hu

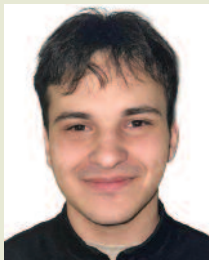
Kovács István, műszaki vezető
okleveles gépészmérnök



VENTILÁTOROK

Web: www.helios.hu;
Tel.: +36 (1) 425 3288

Kamleithner Budapest Kft. –
A Helios ventilátorok magyarországi
vezérképvisellete



Magyar Henrik

Épületgépész technikai végzettségét 2023-ban szerezte meg a Nagykanizsai SZC Zsigmond Vilmos Technikumban. Jelenleg a Pécsi Tudományegyetem másodéves gépészmérnök (épületgépészeti specializáció) hallgatója, emellett duális gyakornokként dolgozik a GLT Delta Épületgépészeti Kft.-nél. 2024 decemberében az Egyetem Műszaki Kari Tudományos és Művészeti Diákköri Konferenciáján kutatótársával második helyezést ért el. Szakmai érdeklődési körei közé tartoznak a passzívházak épületgépészeti rendszerei, az okosirányítás és a szabályozástechnikai rendszerek, valamint a műemlékvédelem alatt álló épületek épületgépészeti korszerűsítései.

Az adatokból létrehozott diagram elemzése során jól látható, hogy a napi középhőmérsékletek százalékos gyakorisága a nagyobb hőmérsékletű tartományokba tolódott el. Ez a változás leginkább a melegebb hőmérsékleti értékek sűrűbb előfordulásában mutatkozik meg.

A hőmérsékleti adatok ismeretében már csak egy tényező hiányzik a képletünkből, amely a tüzelőanyag-fogyasztás pontosabb meghatározásához kell. Ez pedig a hőbevitel mértéke a különböző tartományokban. A külső hőmérsékletek gyakoriságának eloszlásával és a már korábban meghatározott külső hőmérsékleti sávok átlagaival, illetve a belső méretezési hőmérséklet alapján meghatározható az éves fűtési hőbevitel tartományonként. A belső méretezési hőmérsékletet 20 °C-ra vettük fel. Ebből a hőmérsékletből kivontuk a hőmérsékletsávok átlagát, majd megszoroztuk az adott külső hőmérséklet gyakoriságával, és az így kapott értékeket összegeztük, majd meghatároztuk a bevitt hő százalékos értékét az adott tartományokban, melyet a 2. ábra szemléltet.

A könnyebb értelmezhetőség érdekében egy számítási példán keresztül bemutatjuk a leírtakat. A 10 °C és 15 °C közötti tartományban a sáv átlaghőmérséklete 12,5 °C. Erre a sávra vonatkozóan számítjuk ki a hőbevitel százalékos arányát. Ebben a sávban a külső hőmérsékleti gyakoriság 2000 és 2020 között 31,7% (lásd: 1. ábra). Ezek alapján:

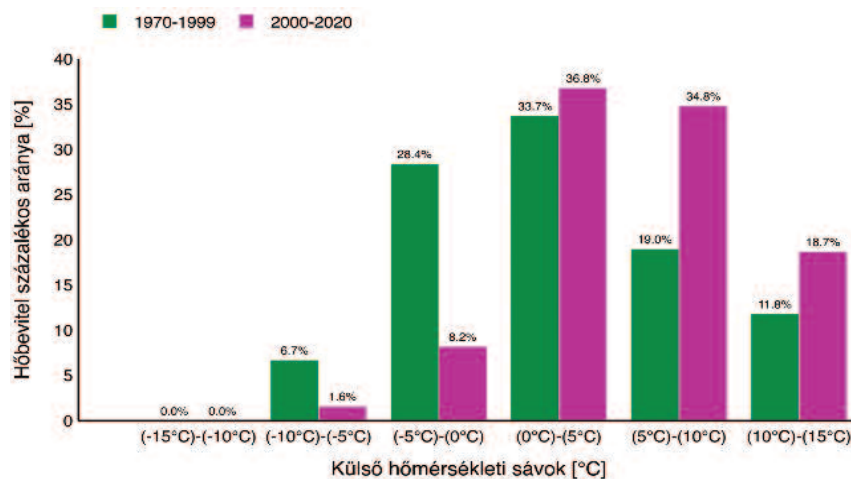
$$(20-12,5) \times 31,7 = 237,75 \approx 238$$

Így az összérték, az összes tartományra kiszámítva az értékeket: 1286. Az összérték adja a 100%-ot, és így megállapítottuk azt, hogy az egyes tartományok hány százalékot tesznek ki. Esetünkben a 238 az 1286-nak a 18,7%-át teszi ki.

Ez azt jelenti, hogy a fűtési hőigény 18,7%-át kell bevinni a 10 °C és 15 °C közötti külső hőmérséklet-tartományba (lásd: 2. ábra).

Ezzel a számítási módszerrel Budapest városára a hőbevitel százalékos eloszlása a 2. ábra szerint alakul.

mérsékletre. A belső méretezési hőmérsékletet 20 °C-ra vettük fel, míg a külső méretezési hőmérsékletet -13 °C-ra. Így a legnagyobb hőmérséklet-különbség 33 °C, amihez 100%-os kazánterhelés tartozik. Ennek megfelelően a különböző hő-



2. ábra – A bevitt hő százalékos eloszlása az adott hőmérséklet-tartományokban a két időszakra tekintve, Budapestre vonatkozóan (zöld oszlopok: 1970–1999, lila oszlopok: 2000–2020)

Így, hogy ismeretébe kerültünk minden alapadatnak, és elvégeztük a szükséges vizsgálatot, belevághatunk a gázfogyasztás számításába.

A kazánjellemezők és a reális gázigények hőszigetelés és kazáncsere esetén

Hogyan alakul a kazánterhelés különböző külső hőmérsékleteken?

A kazánterhelés a külső hőmérséklettel „fordítottan arányos”, tehát ha csökken a külső hőmérséklet, akkor a kazánterhelés növekedni fog. Kiszámítottuk a kazánterheléseket a már említett öt hőmérsékleti sáv középértékére, ezt a következő módon tettük meg: a kazánterhelések meghatározásához szükségünk van egy belső és egy külső méretezési hő-

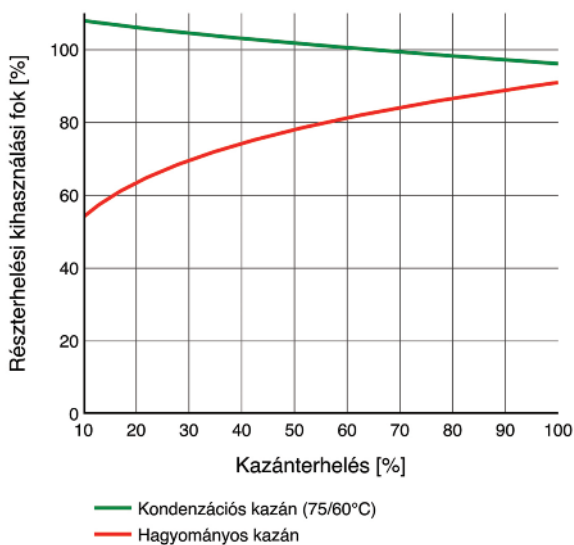
mérsékleti sávokhoz tartozó kazánterhelések a 2. táblázat szerint alakulnak.

A részterhelési kihasználási fokok megállapítása

A részterhelési kihasználási fok a kazánterhelés függvénye, ez jól látszik a 3. ábrán, amelyen az állandó hőmérsékletű (hagyományos) és a kondenzációs kazán jelleggörbéje szerepel. A kazánterhelések segítségével a különböző hőmérséklet-tartományokhoz tartozó részterhelési kihasználási fokokat a 3. ábrából olvashatjuk le. Így, hogy már ismerjük a különböző hőmérséklet-tartományokban történő hőbevitelt és a hozzá tartozó részterhelési kihasználási fokokat is, ki tudjuk számolni a mintaépület reális gázigényét.

Hőmérsékleti sávok középértékei	Kazánterhelés [%]
+12,5 °C	23%
+7,5 °C	38%
+2,5	53%
-2,5	68,2%
-7,5	83%
-12,5	98,5%

2. táblázat – A kazánterhelések alakulása az adott tartományokon



3. ábra – A részterhelési kihasználási fok változása a kazánterhelés függvényében (Forrás: [2])

Reális gázigény hőszigetelés és ablakcsere esetén

A továbbiakban a régi, állandó hőmérsékletű kazánt megtartva, a korábban megadott adatok segítségével számítottuk ki a fűtési gázigényeket a hőszigetelés előtti és utáni állapotokra.

A számítást a következő képlettel végeztük:

$$\sum_{i=1}^n \frac{Q \cdot x_i}{H_i \cdot \eta_i} = V_{\text{gáz}}$$

A képletben Q a fűtési hőigényt (kWh/év), x_i az adott tartományhoz tartozó hőbevitel arányát, η_i a különböző hőmérsékletekhez tartozó részterhelési kihasználási fokot, H_i pedig a földgáz fűtőértékét jelenti, amelyet 10 kWh/m³ értékkel vettünk figyelembe. Ezzel a számításmóddal az [1]-ben felvetett javaslat szerint hőmérsékleti sávonként vesszük figyelembe a hőbevitelt és a hozzá tartozó részterhelési kihasználási fokot, így pontosabb eredményt kapunk a reális gázigény megállapításában.

Így a fűtési gázigény a hőszigetelés előtti állapotra:

$$V_{\text{gáz, előtt}} = 2354 \text{ m}^3$$

A hőszigetelés utáni állapotra pedig:

$$V_{\text{gáz, után}} = 1193 \text{ m}^3$$

A két érték között 1161 m³ különbség van, tehát csak a hőszigetelés és ablakcsere alkalmazásával a reális gázigényünk 49%-os megtakarítást mutat, ami a hőigények szerinti 58%-os megtakarításnál 9 százalékponttal kisebb annak köszönhetően, hogy az állandó hőmérsékletű kazánok túlméretezetté válásuk során nagyobb készenléti veszteséggel működnek.

A hagyományos kazán cseréje kondenzációs kazánra

A kazáncsere kapcsán három esetet vizsgáltunk meg.

1. A hőszigetelés helyett kazáncserét hajtunk végre Ilyenkor a kazáncsere előtt a fűtési hőigény 19 881 kWh/év (lásd: 1. táblázat), a gázigény pedig a sávos módszerrel számolva 2354 m³. A kazáncsere során feltételeztük, hogy egy kis pontatlansággal a hőigénynek megfelelően illesztették a kondenzációs kazánt.

A reális gázigény a kazáncsere után

$$V_{\text{gáz, csere után}} = 1937 \text{ m}^3 \text{ értékre adódott ki.}$$



Papp Máté

A Pécsi Tudományegyetem épületgépész mérnöki BSc-szakának másodéves hallgatója, valamint duális gyakornok a GLT Delta Épületgépészeti Kft.-nél. Szakmai érdeklődési területe az épületenergetikai optimalizálás, a fenntartható fűtési-hűtési rendszerek és az innovatív épületgépészeti megoldások. 2024 decemberében az Egyetem Műszaki Kari Tudományos és Művészeti Diákköri Konferenciáján az Épületgépész szekcióban kutatótársával a klímaváltozás épületenergetikai hatásait és a költségsökkentési lehetőségeket vizsgálva 2. helyezést ért el.

Tehát a kazáncserre elvégzésével a különbség (2354-1937)=417 m³, ami 18%-os gázmegetakarítást jelent, ami körülbelül a harmada az épületszerkezeti korszerűsítéssel elérhető gázmegetakarításnak. Ez a megetakarítás a klímaváltozás hatása és az itt alkalmazott sávós számítási módszer alkalmazása miatt tér el viszonylag jelentősen az [1]-ben közölt értékektől.

2. Kazáncserét a hőszigetelés elvégzése után hajtjuk végre

Ez esetben a fűtési hőigény 8255 kWh/év, itt is, hasonlóan az előző esethez, a hőigénynek közel megfelelő kazánillesztést feltételeztünk. Így a sávós módszerrel így kiszámított fűtési gázigény 804 m³, vagyis a megetakarítás (1193-804)=389 m³, ami az állandó hőmérsékletű kazán gázigényéhez képest 33%-os gázmegetakarítást jelent.

3. A kazáncserét a hőszigetelés elvégzése előtt hajtjuk végre

Ekkor fontos megjegyezni, hogy a kondenzációs kazánt az eredeti, a hőszigetelés előtti hőigényhez (19881 kWh/év) kell illeszteni, majd az épületszerkezeti korszerűsítést a kazáncserre után hajtják végre. Az épületszerkezeti korszerűsítés után a kazán az alacsonyabb hőigény (8255 kWh/év) miatt túlméretezetté válik, ezért a kihasználási fokokat a hőigények arányának megfelelően vettük fel, ami 8255/19881=0.41=41%-ot jelent. Alacsonyabb kazánterhelések esetén pedig nagyobb lesz a részterhelési kihasználási fok (lásd 3. ábra).

A hőszigetelés utáni fűtési gázigény 775 m³, vagyis a hőszigetelés előtti állapotra méretezett, majd túlméretezetté vált kondenzációs kazánnal (1193-775)=418 m³, tehát 35% megetakarítást érünk el a hőszigetelés elvégzése utáni gázigényhez képest.

A következőkben eredményeink és az [1] szerinti eredmények közötti eltéréseket és azok lehetséges okait fogjuk vizsgálni.

Az eredmények összehasonlítása és kiértékelése

A 3. táblázatban jól látható, hogy az eredeti értékekhez képest nagyságrendileg hasonló eredményeket kaptunk mindhárom esetben, hiszen az eredeti publikáció is figyelembe vette a kondenzációs kazánok jelleggörbéjét, viszont a sávós számítási módszerrel az eredményeket számottevően pontosítani tudtuk.

a vizsgált két időszak (1970–1999 és 2000–2020) között országos szinten 1,12 °C-kal emelkedett a napi középhőmérséklet. A Technológiai és Innovációs Minisztérium 2018-ban elvégzett egy klímakutatást az 1961–1990 közötti időszak hőmérsékletadatai alapján, amelyben Magyarország klímájának jövőbeni alakulását elemezték. [4] A kutatók a 2021–2050 közötti időszakra éves szinten 1,4–1,9 °C-os, az évszázad végére 3,5 °C-os napi középhőmérséklet-emelkedést prognosztizálnak. De vajon mi várható a jövőben épületgépészeti szempontból? Lehet, hogy a fűtés helyett a hűtés válik jelentősebbé,

Számítási módszer	Gázfogyasztás (m ³)		
	1. Csak kazáncserre	2. Kazáncserre hőszigetelés után	3. Kazáncserre hőszigetelés előtt
[1] szerinti módszer [m ³]	1850	764	762
Sávós módszer [m ³]	1937	804	775
Eltérés [m ³]	+87	+40	+13
Eltérés [%]	+4,7	+5,2	+1,7

3. táblázat – A kétféle számítási módszerrel meghatározott gázigények összehasonlítása

Az [1] szacikk egyik fontosabb megállapítása az volt, hogy „a 2. és 3. megoldás közti különbség mindössze szűk 2%”. Az ott felvetett sávós módszer alkalmazásával jelen cikkben ezt a gázmegetakarítást sokkal pontosabban meg lehetett határozni. Számszerűen a két eset közti különbség 804-775=29 m³, ami ha a rezicsökkentett árral számolunk, 2900 forint, ha pedig versenypiaci áron, akkor 22 243 forint gázköltés-megtakarítást jelent évente.

Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a fűtési célú gázfogyasztás a klímaváltozás miatt alacsonyabb értékkel is rendelkezhet majd a jövőben, hiszen a hőmérséklet-adatok elemzése során

és annak lesz nagyobb az energiaigénye?

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Vajda, J.: Előbb a kazáncserre, később a hőszigetelés? Épületgépész, XIII. évfolyam, 2024/3. szám, 4–7. old.
- [2] Baumann, M., Dr. Csoknyai, T., Dr. Kalmár, F. és szerzőtársaik: Épületenergetika (szerk.: Baumann M.). PTE Pollack Mihály Műszaki Kar, Pécs, 2009.
- [3] Heinz Eickenhorst, Lajos Joos: Energieeinsparung für Gebäuden, Vulkan-Verlag, Essen, 1998.
- [4] Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2018.

Magyar Henrik
Papp Máté

REVERSO 360°

Fan coil az irodákba, otthonokba.



Reverso fürdőszobai fali fan coil



Reverso padló és magas fali fan coil



Reverso magas fali fan coil



Reverso alacsony padlós fan coil

Ultra csendes kivitel
Zajsztint: csak 20 db(A)
A+++ energiahatékonysági osztály
Edzett üvegkristály előlap

Importőr és forgalmazó:
 Siodom 2007 Kft.

Bemutatóterem:
 8600 Siófok, Vámház u. 4.

Telefon: +36 20 992 2600
 info@zymbu.hu

www.zymbu-klima.hu

Akkor kapcsoljon be a hőszivattyú, amikor olcsó zöldáramot fogyaszthat (Forrás: Gebaeude Energieberater)

Németországban 2025. január 1-jétől minden áramszolgáltató kötelezve van arra, hogy változó áramtarifákat kínáljon. Ezzel a megoldással az áramtermelői áringadozások továbbkerülnek az áramtözsde felé. A változó áramtarifák révén a hőszivattyúval rendelkező ingatlan-tulajdonosok üzemeltetési költséget takaríthatnak meg, és még környezet-kímélőbb módon fűthetnek.

Ha az árammixben nagy a megújuló részaránya, és az áramár alacsony, akkor hűgény esetén a hőszivattyú bekapcsol. Ellenkező esetben a hőtermelés a kedvezőbb időszakra toódik el. Különösen érdekes ez a modell akkor, ha a házban van puffertároló, mert az az olcsó áramot meleg víz formájában tárolhatja, és a házat akkor fűti, amikor arra igény jelentkezik. Itt még egy kisebb térfogatú HMV-tároló is jó szolgálatot tehet. Aki a házat hőszivattyúval fűti, és érdeklődik a változó áramtarifák

iránt, annak az aktuális áramszolgáltatójától kell erre vonatkozó ajánlatot kérnie. A változó áramtarifák alkalmazásánál a hőszivattyú akkor fog bekapcsolni, amikor nagy az árammix zöldenergia-aránya. Ezáltal csökkennek az áramköltségek, és még kisebb lesz a hőtermelő, vagyis a hőszivattyú egyébként is kicsi ökológiai lábnyoma.



A változó áramtarifa eredményes felhasználásának feltétele az intelligens mérési rendszer és a megfelelő szabályozástechnika. Az intelligens mérési rendszer tulajdonképpen egy úgynevezett okosmérő, amely egy digitális árammérőből és egy kommunikációs modulból áll. Az okosmérő a mérőállást automa-

tikusan továbbítja az áramszolgáltatónak, onnan pedig információkat fogad a pillanatnyi áramárról. Ezáltal a hőszivattyú teljesítménye csökkenthető vagy növelhető, és a gép akár be- vagy kikapcsolható.

Az okosmérő egy mérőhely-üzemeltetőtől szerezhető be. Ez egy olyan vállalat, amely beépíti, üzemelteti és karbantartja az árammérőket. 2025 óta egy ilyen okosmérő bérleti díja maximum 20 euró/év. Az okosmérő főleg az olyan háztartások számára alkalmas, amelyek magas, 6000 kWh/év feletti áramfelhasználással és napelemes rendszerrel rendelkeznek, valamint hőszivattyúval fűtenek. 2025-től minden háztartásnak joga van arra, hogy kérje az intelligens mérési rendszer beépítését, és azt négy hónapon belül be is kell építeni.

Egy példa a rendszer működésére: ha hideg tavaszi és őszi napokon sok szoláráram van a hálózatban, ami leszorítja az árat, akkor a hőszivattyú a házat és a puffertárolót 12 és 16 óra között az olcsó szolárárammal fűti, majd napnyugta után a hőszivattyú lekapcsol.

Testo 558s digitális szervizcsaptelep: az innováció éllovasa hűtéstechnikai szakemberek számára

A hűtéstechnológia rohamos fejlődése és az épületgépészet komplexitása mind fokozzák a szakemberekre nehezedő nyomást az időhiány és az újonnan megjelenő technológiai megoldások miatt, amelyekkel lépést kell tartaniuk. A modern technikusok számára kulcsfontosságúvá váltak az olyan eszközök, amelyek egyszerre tudják garantálni a pontosságot, hatékonyságot és könnyű kezelhetőséget. A testo 558s digitális szervizcsaptelep ezen követelményeknek megfelelően lett kifejlesztve, és innovatív megoldásaival jelentősen hozzájárul a hűtéstechnikai szakemberek hatékony munkavégzéséhez.

Felhasználói élmény és egyszerű kezelés

A testo 558s szervizcsaptelep tervezésekor nagy hangsúlyt fektettek a felhasználói élményre. Nagy méretű érintőképernyője segítségével a technikusok egyszerűen hozzáférhetnek a különféle mérési funkciókhoz, intuitív menük használatával. Az érintőképernyő mellett az eszköz előlapján található gombok is lehetőséget nyújtanak a kezelésre, ami különösen hasznossá válik a kesztyűben történő munkavégzés során. Az üzembe helyezéskor egy útmutató varázsló nyújt segítséget a szükséges beállít-

tások végrehajtásához, ami biztosítja, hogy az eszköz zökkenőmentesen integrálódjon mindennapi munkájába. Az automatizált mérési funkciók, mint például a nyomáskülönbség érzékelése is, további előnyt nyújtanak, mivel elősegítik a hatékonyságot, és csökkentik a potenciális problémákat összetett rendszerek karbantartásakor.

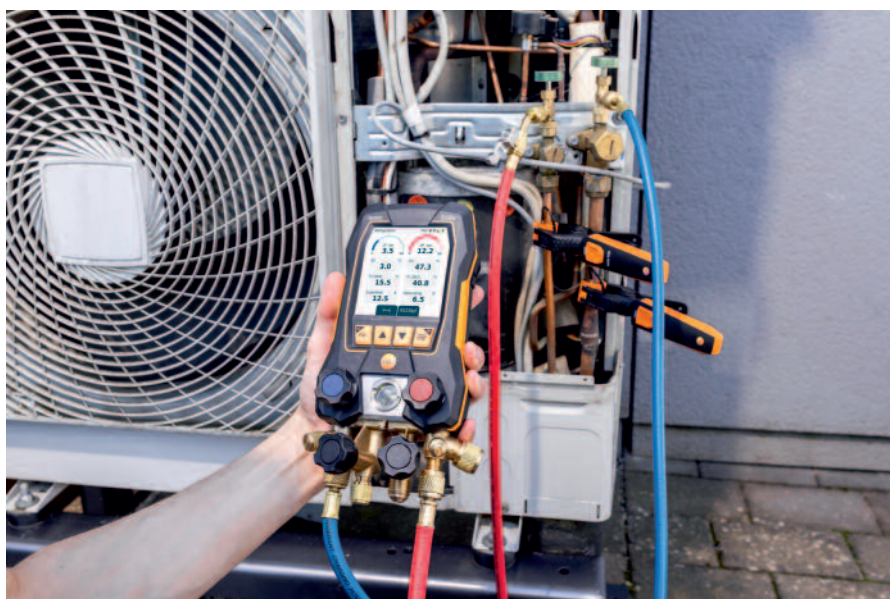


Digitalizáció és papírmentes adminisztráció

A testo Smart alkalmazással a testo 558s digitális szervizcsaptelep teljes mértékben integrálható, és kompatibilis mind iOS-, mind Android-rendszerekkel, így a mérési folyamatok vezeték nélkül kezelhetők és leolvashatók. Az alkalmazás lehetőséget biztosít a mérések követésére és a teljesen papírmentes dokumentációra. 30 perces trendgörbékben keresztül elemezheti a folyamatokat, így az eltérések gyorsan azonosíthatók, hogy beavatkozhasson a célértékek optimális eléréséhez. Ezen funkciók együttes használata biztosítja, hogy a munkafolyamat nemcsak hatékonyabbá válik, de a hagyományos adminisztrációs folyamatokhoz képest minimalizálja is a hibalehetőségeket.

Környezettudatos és jövőbiztos technológia

A testo 558s folyamatos szoftverfrissítésekkel tartja naprakészen felhasználóit, támogatást nyújtva a legújabb környezetbarát hűtőközegekhez, az A3 és A2L besorolású közegeket is beleértve. Ez biztosítja,



hogy a mérőműszer lépést tartson a technológia fejlődésével, és soha ne váljon elavulttá. A hibrid energiaellátás USB-C porton keresztül tölthető akkumulátort ötvöz nem tölthető elemekkel való működéssel, így biztos lehet abban, hogy szervizcsaptelepe mindig használatra kész. Az IP54 szerinti védettségi osztály garantálja, hogy a mérőműszer zord környezeti tényezőkkel is megbirkózik, így a nedves és poros munkakörnyezet sem jelent akadályt.

Tökéletesen együttműködő, professzionális műszerek

A **testo 558s** Bluetooth- és NTC-hőmérséklet-érzékelőkkel való kompatibilitásának köszönhetően könnyen integrálható a **Testo** egyéb mérőműszereivel. A **testo 552i** vákuumérzékelővel együtt rendkívül pontos vákuumolási mérések hajthatók végre, ami elengedhetetlen a hűtőrendszerek hatékony működtetéséhez. A **testo 560i** hűtőközeg-mérleg és egy intelligens szelep lehetővé teszi a hűtőközeg automatikus feltöltését célzott súly, utóhűtés vagy túlhevítés alapján, ami minimalizálja az emberi beavatkozást, és növeli a mérési pontosságot a kritikus folyamatok során.

A **testo 115i** csipeszes csőhőmérséklet-érzékelő segítségével a delta T értékeit határozhatjuk meg rendkívül



pontosan, ami elengedhetetlen a hűtőrendszerek optimalizálásában, a **testo 605i Smart Probe** páratartalom- és hőmérsékletmérő alkalmazása révén pedig kiszámítható az elvárt túlhevítés, amely a megfelelő hűtési működéshez szükséges. A **testo 915i** hőmérő és az **549i** nagynyomás-mérő integrálása továbbá minden potenciális alkalmazási területen lehetőséget nyújt a szakemberek számára a teljes körű diagnosztika elvégzésére.

Rugalmas és testre szabható szettek

A **testo 558s** egy átfogó hőszivattyúszett részeként is elérhető, amely tartalmazza a szükséges tömlőket, illetve egy praktikus műszertáskát is a szállítást megkönnyítése érdekében, így minden szükséges eszköz gyorsan kéznél lehet. Emellett kisebb, célzott felhasználásra szánt okos szettek is rendelkezésre állnak, amelyek specifikus igényekre szabott megoldásokat kínálnak. Ezek nemcsak az optimális döntéshozatalt segítik, hanem a különféle mérési adatok részletes elemzését és annak megértését is lehetővé teszik, hogy a különböző paraméterek milyen hatással vannak a hűtőrendszerek teljesítményére.

Összességében a **testo 558s** digitális szervizcsaptelep minden tekintetben hasznos segítséget nyújt a hűtőtechnológiai szakemberek számára. A **Testo** fejlett innovációi, valamint az egyszerű használat a sokoldalú kompatibilitással és a **Testo**-ökoszisztémával való zökkenőmentes integrációval kombinálva lehetővé teszik, hogy a felhasználók a legújabb technológiai megoldásokkal, jelentős időmegtakarítással és nagyobb fokú pontossággal végezzék munkájukat, csökkentve ezzel a potenciális hibák valószínűségét. A **testo 558s** segítségével a kábelrengetegnek és összetett manuális adminisztrációnak is búcsút inthet, hiszen a **testo 558s** a méréstechnológia világának legkorszerűbb lehetőségeit testesíti meg.



testo 558s digitális-servizcsaptelep

ÚJ

Egy csipet zsenialitás

- Könnyebb és rugalmasabb mérések egyetlen műszerben
- Érintőképernyő, alkalmazáson keresztüli vezérlés vagy hagyományos kezelés nyomógombokkal
- A mért értékek és a 30 perces trendgörbék átlátható megjelenítése
- Bluetooth kapcsolat a teljes hűtőtechnikai kínálattal
- A3 és A2L kompatibilis, az összes hűtőközeg a rendszerben tárolva



Levegő-víz hőszivattyúk gazdaságossági kérdései 2. rész: A fűtési energia költségmeghatározása, megtérülés hosszabb távra (élettartamköltségek)

Ebben a 2. részben a szerző példákon keresztül mutatja be a különböző tarifák melletti energiaköltségek alakulását a bivalenciapont meghatározását kiegészítő hőtermelő esetén, továbbá a megtérülés egyszerűsített kiértékelését.

Az éves fűtési energiaigény és az ezzel arányos költségek meghatározása többféleképpen történhet. A példákban egy egyszerű monovalens (csak hőszivattyúval biztosított hőtermelés) és bivalens rendszer esetét mutatom be az előző részben leírtak alapján. HMV-termelés mint pluszigény és üzemeltetési költség jelentkezhet egész évben, amennyiben ezt is a hőszivattyú biztosítja. Természetesen az energiaigény és üzemeltetési költség meghatározható egyéb módokon, pl. a gyártók kiválasztóprogramjai vagy egyéb energetikai szoftverek segítségével.

A költségek számításához szükség van a hatósági energiaárakra, elsősorban a villamos energiáéra, illetve amennyiben egyéb hőtermelővel hasonlítjuk össze a rendszert, akkor pl. a gáz tarifájára is.

Hatósági árak

Elektromosáram-díjak

Amióta bevezették Magyarországon a rezsizszámolást, többféle díjjal kell számolnunk.

Lakossági elszámolás történhet rezsicsökkentett, illetve emelt értéken, valamint kedvezményes, hőszivattyúkra alkalmazott tarifával.

Rezsicsökkentett díjtétel alkalmazhatóságának feltétele a havi, illetve éves határérték alatti energiafogyasztás. Az e fölötti tételt emelt díjjal kell kifizetni a fogyasztónak.

Rezsicsökkentett tarifa alkalmazhatóságának feltétele: az összes vételezett energia: 2523 kWh/év – 241 kWh/hó

Rezsicsökkentett energia egységára: 36 Ft/kWh (bruttó).

A rezsicsökkentett fogyasztási határt meghaladó érték esetén az egységár 76 Ft/kWh (bruttó)

Kedvezményes elszámolás: „H” tarifa alkalmazásával, amit a szolgáltatónál kell igényelni a hőszivattyú megfelelő műszaki paraméterei figyelembevételével, a legfontosabb szempont az SCOP-érték, ami végül is a fogyasztás kalkulálásához elengedhetetlen.

A „H” tarifa csak fűtési időnyre vonatkozik: október 15. és április 15. között, hűtésre nem alkalmazható.

Kedvezményes tarifa: 24 Ft/kWh (bruttó).

Gáztarifa

A villamosenergia-árakhoz hasonlóan itt is létezik a lakossági rezsicsökkentett díj és az emelt tarifa. A tarifa elszámolása a fogyasztott hőmennyiség alapján történik, mérése viszont adott időszakban fogyasztott gáztérfogat (m³) szerint kalkulált. Az Országos Mérésügyi Hivatal határozza meg az adott időszakra vonatkozó fűtőértéket (MJ/m³), és ezzel az értékkel kalkulálnak a szolgáltatók. Ez általában 35–36 MJ/m³ értékek között alakulhat.

Rezsicsökkentett egységár: 2,25 Ft/MJ, kb. 102 Ft/m³.

Feltétel: az összes fogyasztás maximumánálisan: 63 645 MJ/év – 1729 m³/év
Emelt gázdíj: a maximális értéket meghaladó rész egységára: 16,5 Ft/MJ ~ 747 Ft/m³.

A fenti díjtételek szerint számolható az éves energiafogyasztási költség. A kalkulált érték(ek) azonban nagymértékben függenek a fogyasztói szokásoktól, a fűtési rendszer illesztésétől, a szabályozás minőségétől és a meteorológiai körülményektől. Ez egy jó tájékoztató adat, ami alapján pl. összehasonlítható egyéb hőtermelők fogyasztásával.

Számítási példák

1. Csak hőszivattyúval üzemelő fűtési rendszer

A költség számításához szükséges adatok:

Éves fűtési energiaigény

$$E_{\text{év}} = \frac{H_{20/12} \cdot Q_{\text{tot}} \cdot K \cdot 3600}{(t_b - t_k)} \quad (\text{kJ}/\text{év})$$

SCOP: alacsony, közepes vagy magas hőmérsékletű hőhordozó melletti értékeit a fűtési rendszer határozza meg: például a padlófűtés, mennyezet vagy fal alacsony hőmérsékletű rendszernek minősül. Értékét a gyártói Használati-Szerelői Kézikönyvek tartalmazzák. Megtalálhatók a minősítő intézetek honlapjain is, pl. EUROVENT.

Alapadatok a számításhoz: méretezési hőveszteség: Q_{tot} 10 (kW)

hőfokhíd: $H_{(20/12)}$ szakkönyvekben táblázatos formában megtalálható (napfok)

belső-külső hőmérsékletkülönbség: $t_b - t_k$ (°C)

K: állandó: 13,3 – 16, 15-tel számolunk (óra/nap)

SCOP: alacsony hőmérsékletű hőhordozó – padlófűtés: 4,00

A fenti alapadatok segítségével kiszámolható az éves fűtési energiaigény.

Példában: a tartandó belső hőmérséklet 20 °C, méretezési külső hőmérséklet -13 °C, határhőmérséklet 12 °C. A hőszükséglet előzetesen számított értéke legyen 10 kW.

$H_{(20/12)}$ értéke táblázatból: 3100 (napfok)

$$E_{\text{év}} = \frac{3100 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 3600}{(20 - (-13))} = \frac{3100 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 3600}{33} = 50\,727 \text{ MJ}/\text{év},$$

ebből kalkulálható a hőszivattyú villamos fogyasztása.

URSA AIR InCare – Antibakteriális légcsatornák

Az **URSA AIR előre szigetelt légtechnikai rendszer megoldásokhoz**, valamint speciális látszó hangelnyelő burkolati célokra kifejlesztett **URSA AIR ásványgyapot** termékek elismert minőséget képviselnek nemzetközi szinten már évtizedek óta. 2014-ben a magyar építőipari szakemberek is meggyőződhetnek a termékek egyedülálló teljesítményéről, amikor az a hangmérnökök legnagyobb megelégedésére sikeresen debütált a Bródy Hangstúdió belső falain.

Az **URSA AIR Zero ásványgyapot** panelek felhasználásával egy olyan kitűnő akusztikájú terem került kialakításra, mely dinamikus és egyenletes lehallgatást biztosít, és a stúdió meglévő berendezései számottevően magasabb szintű teljesítményt nyújtottak ebben az új hangelnyelő környezetben. Mivel azonban a világ számos egész-

szálak felületére, amely az egyenletes, teljes belső anyagszerkezeti eloszlás révén mindenhol meggátolja az organizmusok megtelepedését, illetve elpusztítja azokat.

Amit a rézről tudni kell

A réznek nem véletlenül tulajdonították egészségmegőrző szerepet – már az ősi kultúrákban is. A **réz természetes, antimikrobiális anyag**, a rézfelületeken ugyanis nagyon hamar elpusztulnak még a „szuperbaktériumok” és a koronavírusok is. Az ipari forradalom idején nagy népszerűségnek örvendett rézből előállítani számos funkcionális használati tárgyat, amíg az olcsóbban előállítható alumínium, rozsdamentes acél, műanyag vagy edzett üveg háttérbe nem szorították. Nagy kár!

Fontos volna, hogy az építészek és tervezők is minél több helyen javasol-

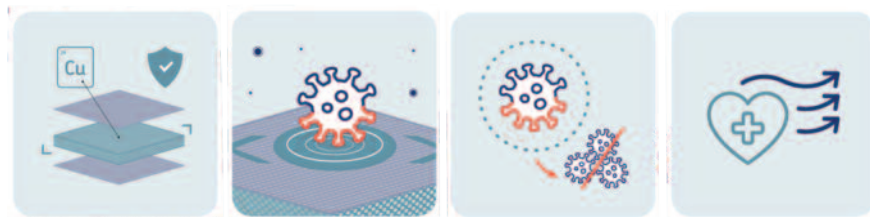


InCare

(mint például a ventilátor keltette zajok), ráadásul még hőszigetelést is biztosít. Beépítése során előnyös, hogy gyakorlattal rendelkező kivitelezők számára a spontán módon jelentkező problémák kezelésére azonnali választ ad: könnyen orvosolhatók az előre nem látott helyszíni módosítási igények, akár a terven előzetesen nem szereplő plusz épületszerkezetek miatt szükséges elkerülő elemek kialakítását is gyorsan meg lehet valósítani. Tisztítási technológiája hasonló a fém légcsatornáéhoz.

Ez a többek között CE, EUCEB és AENOR által is tanúsított gyártástechnológia teljesen új szintre emeli az egészségvédelmet, és a légtechnikai rendszerekkel felszerelt épületek esetében az **URSA InCare** technológiával létrehozott professzionális előre gyártott légtechnikai szigetelések választása megnyugtató biztonságot nyújt járványos időszakok esetén is.


URSA
 URSA Salgótarján Zrt.
www.ursa.hu



ségügyi kihívással is szembe kellett nézzen az elmúlt időszakban, a fejlesztések is folytatódtak. A Covid-időszak óta egyre növekvő hangsúlyt kap, hogy a terjedő vírusok, baktériumok ellen a legnagyobb védelmet biztosítsuk. Az akusztikus légcsatornák belső felülete tökéletes hangelnyelő képességgel bír, azonban éppen az ehhez felhasznált porozitása miatt nagyobb eséllyel tapadhatnak meg rajta nemkívánatos organizmusok. Természetesen a rendszeres tisztítás eltávolítja őket, de miért ne járnánk egy lépéssel előtűk?

Az URSA AIR InCare

Az **URSA InCare egy korszakalkotó technológia, az URSA vállalat újdonsága a vírusok és baktériumok ellen vívott harcban**. A gyártás során az **InCare** technológiával olyan **speciális rézion bevonatot** juttatunk a légcsatornát alkotó ásványgyapot szerkezetének belsejébe, az elemi üveg-

ják a használatát. A tanulmányok szerint, amikor egy kórokozó rézzel érintkezik, hatnak rá a rézionok, melyek a baktériumba vagy vírusba behatolva alapjaitól semmisítik meg őket, stabilan megakadályozva mutálódásukat vagy szaporodásukat. Ez adta az **URSA InCare** technológiájának alap gondolatát.

Mit tud még az URSA AIR?

Természetesen antibakteriális védelmi szerepe mellett az **URSA AIR Zero** légcsatornák **akusztikai teljesítménye**, hangelnyelő képessége is kiváló: **7 dB/fm**. A termék bevonatát képező speciális Zero szövet komoly szerepet játszik a belső léghangok csökkentésében. Az **URSA AIR** szigetelt csatornák választásával kiküszöbölhető a fém légcsatornákra jellemző zűmmögő, rezgő hang, amelyek csökkentésére a fémszerkezetekbe általában drága hangelnyelő kulisszák beépítésére van szükség. Az **URSA AIR** nem viszi át a testhangokat, rezgéseket sem

A hőszivattyú elektromosenergia-igénye a fűtési szezonban: P_{HSZ} (MJ/év, kWh/év)

$$\text{Számítása: } P_{HSZ, \text{évi}} = \frac{E_{\text{év}}}{SCOP}$$

képlet segítségével történik, tehát:

$$P_{HSZ, \text{évi}} = \frac{50\,727}{4,00} = 12\,682 \text{ MJ/év} = 3\,522 \text{ kWh/év}$$

Energiaköltség kedvezményes tarifa esetén: 24 Ft/kWh

Energiaköltség „H” tarifa: $3522 \times 24 = 84\,528 \text{ Ft/év}$

Ha lakossági árakkal üzemel a rendszer, akkor a fogyasztási költség ebben az esetben 2 részre oszlik: 36 Ft/kWh 2523 kWh/év értékig.

76 Ft/kWh a 2523 kWh/év feletti részre: $5091 - 2523 = 2568 \text{ kWh}$

a, rezsicsökkentett díjrész: $36 \times 2523 = 92\,448 \text{ Ft/év}$,

b, emelt díjrész: $76 \times (3522 - 2523) = 75\,924 \text{ Ft/év}$.

Energiaköltség lakossági tarifákkal: 168 372 Ft/év.

Megjegyzés: ha a hőszükséglet kisebb, mint 7 kW, akkor kedvezményes tarifa nélkül csak a rezsicsökkentett díjjal lehet számolni. Jól hőszigetelt lakásoknál (max. 100 m²) ez elérhető.

Ha a hőszükséglet 7,2 kW felett van, akkor a lakossági díjszabásban az emelt díj is szerepel a kalkulációban!

2. Kondenzációs gázkazán üzemel egész évben

Évi fűtési energiaigény: $50\,727 / \eta_{\text{év}} = 53\,396 \text{ MJ/év}$ (előzőekben kiszámolt érték felhasználásával), (fogyasztott gáz térfogata: 1.504 m³/év)
 $\eta_{\text{év}}$ a gázkazán éves hatásfoka (95%).

a, rezsicsökkentett díjrész 63 645 MJ/év értékig: $2,25 \times 53\,396 = 120\,141 \text{ Ft/év}$,

b, emelt díjtétel: ebben az esetben nincs rá szükség.

Energiaköltség gázfelhasználás esetén: 120 141 Ft/év.

Kiértékelés

A fűtési szezonban, csak hőszivattyú-üzem mellett

A kedvezményes „H” tarifával a legkedvezőbb az éves fogyasztás ára:

84 528 Ft/év.

Lakossági tarifa („H” tarifa nélkül):

éves energia ár: **168 372 Ft/év.**

A különbség $168\,372 - 84\,528 = 83\,844 \text{ Ft/év}$ többlet!

Ezért érdemes az elektromosáram-szolgáltatóknál a kedvezményes tarifát („H”) igényelni!

Csak hőszivattyú vagy kondenzációs gázkazán üzemeltetésének összehasonlítása

Ha döntés előtt szeretnénk tudni, mi a különbség a gázkazán és hőszivattyú éves energiaköltsége között, akkor a fenti, gázkazánra vonatkozó értéket kell összevetni a hőszivattyúéval.

A különbség: kedvezményes elektromosenergia-tarifa esetén: 120 141 Ft – 84 528 Ft, ami 35 613 Ft nyereséget jelent évente.

Lakossági villamosenergia-vételezés melletti különbség: 120 141 Ft – 168 372 Ft, ami 48 231 Ft-tal több villamos fogyasztási költséget jelent a hőszivattyú esetében.

Ez az érték abból adódik, hogy a gázenergia árának képzésében még nem szerepel az emelt díjtétel, az elektromos energia vételezésében viszont igen! Nagyobb hőszükségletek esetén ($Q > 12 \text{ kW}$) a gázzal üzemelő rendszer üzemeltetési költsége magasabb.

3. Felváltó üzem

Hőszivattyú adott külső hőmérséklet (bivalens pont) alatt kiáll, és a gázkazán kapcsol be. Bivalens pont felett a gázkazán kiáll, és a hőszivattyú indul. Ennek a megoldásnak ott van jelentősége, ahol meglévő gázkazánhoz illesztjük a hőszivattyút. Előnye, hogy a hőszivattyú kedvezőbb SCOP-val (jobb hatásfokkal) üzemel, és a beruházási költség is jóval alacsonyabb lehet.

Az előző példa adatai felhasználásával osztjuk meg a két hőtermelő üzemét. Tehát az éves fűtési energiaigény

50 727 MJ/év (teljes fűtési idényre).

Hőszivattyú üzemeljen +5–12 °C külső hőmérsékleti tartományban, míg a gázkazán –13–+5 °C között.

Gázkazán hőfokhíd: $H_{(20/5)} = 1992$ (napfok),

hőszivattyú hőfokhíd: $H_{(20/5-12)} = H_{(20/12)} - H_{(20/5)} = 3100 - 1992 = 1108$ (napfok),

bivalenciapont: $t_{\text{biv}} = 5 \text{ °C}$, SCOP = 5, hőszükségletek: $Q_{(\text{tot,HSZ})} = 4,5 \text{ kW}$ a hőszivattyú fűtési teljesítménye (+5–+12 °C),

Megjegyzés: a hőmérséklet-különbségek arányából adódik a hőszivattyú teljesítménye: $(t_b - t_k) / (t_b - t_{\text{biv}})$, $Q_{(\text{tot,gázk})} = 10 \text{ kW}$ a gázkazán fűtési teljesítménye (–13–5 °C).

Fűtési energiahányad hőtermelők szerint:

gázkazánrész: korlát a rezsicsökkentett díjhoz: $E_{\text{év}} < 63\,645 \text{ MJ/év}$.

$$E_{\text{év,kieg}} = \frac{H_{20/t_{\text{biv}}} * Q_{\text{tot,t}_{\text{biv}}-t_k} * K * 3600}{\eta_{\text{év}} * (t_b - t_{\text{biv}})} = \frac{1992 * 10 * 15 * 3600}{(20 - (-13)) * 0,95} = 34\,311 \text{ MJ/év.}$$

Gázenergia-költség: $34\,311 \times 2,25 = 77\,200 \text{ Ft/év}$.

Hőszivattyús rész: elektromosenergia-fogyasztás:

$$E_{(\text{évi,HSZ})} = E_{\text{évi}} - E_{(\text{év,kieg})} = 50\,727 - 32\,596 = 18\,131 \text{ MJ/év.}$$

$$P_{HSZ, \text{évi}} = \frac{E_{\text{év}}}{SCOP} = \frac{18\,131}{5} = 3626 \text{ MJ/év} = 1007 \text{ kWh/év.}$$

Kedvezményes tarifával: $1007 \times 24 = 24\,168 \text{ Ft/év}$.

Lakossági tarifával: mivel $P_{(\text{HSZ,évi})} < 2523 \text{ kWh/év} - 36 \text{ Ft/kWh}$.

Fogyasztás: $1007 \times 36 = 36\,252 \text{ Ft/év}$.

Bivalens rendszer összes energiaköltsége:

a, kedvezményes villamos tarifával: $77\,200 + 24\,168 = 101\,368 \text{ Ft/év}$,

b, lakossági villamos tártjával (rezsicsökkentett): $77\,200 + 36\,252 = 113\,452 \text{ Ft/év}$.

CSÖKKENTSE

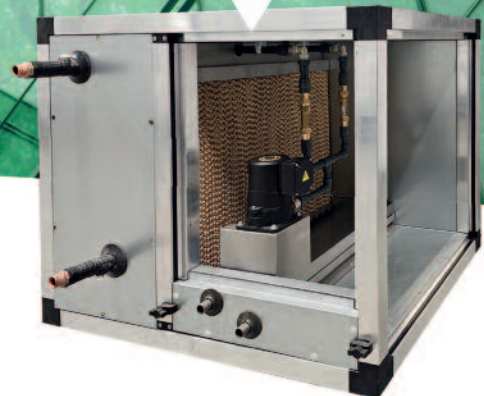
HŰTÉSI KÖLTSÉGEIT!

TAKARÍTSON MEG ENERGIÁT,

VÉDJE KÖRNYEZETÉT!



**Szellőzőgépbe építhető
HKVS hővisszanyerők
evaporatív hűtéssel**
Nagy hatékonyság,
olcsóbb üzemeltetés



A lég- és klímatechnika a mi világunk!

Korszerű, egyedi légtechnikai rendszereket gyártunk és kínálunk széles alkalmazási területre. Középület, vagy ipari létesítmény építését tervezi, vagy ilyet üzemeltet? Új projektje van, vagy felújítaná régi szellőzőgégeit? Keressen minket bizalommal!

Tagja vagyunk a Magyar
Környezettudatos Építés
Egyesületének



HuGBC

Magyar Környezettudatos Építés Egyesülete
Hungary Green Building Council

Fent részletezett számításokkal óvatosan kell bánnunk. Általában a kívánt belső hőmérséklet igen gyakran meghaladja a 20 °C-ot. 22–24 °C beállított érték mellett az éves energiafogyasztás akár 10–20 %-kal is nőhet!

A következőkben bemutatott táblázat különböző hőszükségletek esetében mutatja az éves energiafogyasztásokat 20 °C belső, -13 °C külső, valamint 12 °C határhőmérsékletek mellett. Megállapítható hogy a „H” tarifa a legjobb, lakossági elektromos áram vételezése mellett, 10 kW hőszükséglet kivételével a hőszivattyú alkalmazása előnyösebb, mint a gázkazán.

Hőszükséglet	Tarifa	7 kW Ft	10 kW Ft	15 kW Ft
Villamos	„H” tarifa	59 182	84 545	126 818
	lakossági rezsi	79 895	90 928	90 828
	lakossági emelt	0	75 979	209 843
	összesen lakossági	79 895	166 907	300 671
	lakossági ár - „H”	20 713	82 362	173 853
Gáz	rezsi	84 100	120 144	143 201
	emelt	0	0	271 442
	összesen gáz	84 100	120 144	414 643
	Gáz-villamos „H”	24 918	35 599	287 825
	Gáz-villamos lakossági	4 205	-46 763	113 972

1. táblázat – Csak egyik hőtermelő fedezi a hőszükségletet

Megtérülés

Megtérülés számításánál csak a teljes fűtési rendszer bekerülési költségével lehet kalkulálni, amennyiben új építésű lakóépületről van szó, és nem eldöntött, milyen hőtermelőt alkalmaznak. Ilyenkor nem elég csak a hőtermelők beszerzési költségeit összehasonlítani! Például a gázkazán beruházási költségét növelik a szükséges engedélyeztetések (gáz: terv, MEO-átvétel, kéményseprői szakvélemény), gázhálózat kialakítása, kémény építése. A hőszivattyú árát a „H” tarifához szükséges engedélyezés és az elektromos mérőberendezés beépítési költsége növelheti.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni az egyéb, életciklus alatti költségeket sem: éves karbantartás, szerviz.

Ha azonban meglévő fűtési rendszerhez akarjuk illeszteni a hőszivattyút, akkor elegendő csak a hőtermelők árával dolgozni. A megtérülés a megtakarított fogyasztási költségek alapján számítható. A számításánál külön kell kezelni az egyszeri, illetve a hitelre történő vásárlást.

Az egyszeri vásárlás esetén statikus megtérülés számítható. Tulajdonképpen a beruházási többletet viszonyítjuk az üzemeltetési költség különbségéhez.

Jelölések:

B_{HSZ} – Hőszivattyú bekerülési költsége (Ft)

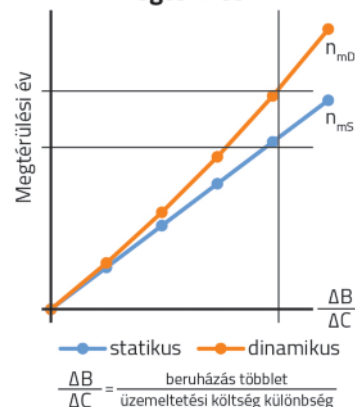
B_{GK} – Gázkazán bekerülési költsége (Ft)

$\Delta B_{(HSZ-GK)}$ – Bekerülési költségek különbsége (Ft)

C_{HSZ} – Hőszivattyú üzemeltetési költsége (Ft/év)

C_{GK} – Gázkazán üzemeltetési költsége (Ft/év)

Statikus és dinamikus megtérülés



A megtérülés alakulása statikus és dinamikus megtérülésszámítás esetén

melés (HMV) energiafogyasztását, de ez a napi HMV-igény (hőmérsékletek, szükséges térfogat) ismeretében egyszerűen hozzáadható az éves energiaszükséglethez. A HMV-fogyasztás napi értéke állandónak vehető, aminek éves értéke egyszerűen számítható. Rendelkezésre állnak egyes gyártók által biztosított kiválasztóprogramok, amelyek akár hónapokra lebontva tartalmazza az energiaköltségeket, fogyasztásokat, és lehetőség van pl. gázkazánnal való összehasonlításra. A hőszivattyúk műszaki paramétereit európai minősítő intézetek honlapján lehet ellenőrizni, és itt érdemes az SCOP, SEER és egyéb fontos paramétert (fűtési teljesítmény, COP, EER, zajemisszió) átvenni a számításokhoz, alkalmazáshoz. Kedvező megoldás a példa szerinti bivalens rendszer alkalmazása, ahol a hőszivattyú jóval kisebb teljesítményű modell is lehet (kisebb bekerülési költség), kihasználva a meglévő gázkazán üzemét, alacsonyabb külső hőmérsékletek mellett. A közölt számítások csak a fűtési üzemeltetési költségeket tartalmazzák, hűtési igényt nem. Elmondható, hogy a hőszivattyúk üzemeltetési költsége kedvezőbb, mint az olyan egyéb hőtermelőké, mint a gázkazán, elektromos kazán, fatüzelésű berendezések. Az igaz, hogy lényegesen drágábbak, mint a hagyományos berendezések, de érdemes hosszabb távon (élettartam ~12–15 év) megfontolni alkalmazásukat.

Gáti György

okleveles gépészmérnök

$\Delta C_{(HSZ-GK)}$ – Üzemeltetési költségek különbsége (Ft/év)

n_M – Megtérülési idő (év)

$$\text{Megtérülés: } n_M = \frac{\Delta B_{HSZ-GK}}{\Delta C_{GK-HSZ}} \quad (\text{év})$$

Statikus megtérülés esetén a megtérülési év lineáris görbe szerint alakul. Hitelre történő vásárlás esetén a megtérülési idő hosszabb lesz, a törlesztő kamat arányában!

$$n_{MS} < n_{MD}$$

Összefoglalás

A levegő-víz hőszivattyú témában az utolsó cikk a hőszivattyúk gazdaságosságát kívánja bemutatni, példák segítségével. A számítások manuálisan kalkuláltak, és pontosságuk elegendő lehet a döntés előkészítéshez. A költségek alakulását, ahogyan azt már leírtam, egyéb tényezők is befolyásolják, melyek figyelembevételével az módosulhat. A bemutatott számítások nem tartalmazták a használatimelegvíz-ter-

Válasszon Wilo keringető szivattyúkat 5 év jótállással!

wilo

★★★★★
JÓTÁLLÁS
5 ÉV



Wilo keringető szivattyúk összehasonlító táblázata

Típus	Atmos PICO	Yonos PICO	Stratos PICO
Jellemzők			
Szabályozás	$\Delta p-v$ $n = \text{állandó}$	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 m)$ -	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 m)$ $n = \text{állandó}$
Állíthatóság	3 fokozatban	fokozatmentesen	fokozatmentesen
Automatikus beállítás	-	-	Dynamic Adapt
Kijelző	-	LED	színes LCD
Kijelzett paraméterek	-	H(m), P(W), hibakód	H(m), Q(m ³ /h), P(W), n(l/min), hibakód

www.wilo.hu

Akár 75%-os energiamegtakarítás a hűtéstechnikában – az MI révén
(Forrás: Kaelte Klima Aktuell)

A Berli Műszaki Egyetemen működő Factor4Solutions nevű kutatócsoport tízéves kutatómunkája során kifejlesztett digitális rendszermenedzser tulajdonképpen egy, a mesterséges intelligencia által támogatott szoftver. A mindenféle hűtési megoldáshoz illeszthető szoftver gyártó- és technológiafüggetlen, és alkalmazható a meglévő és az új rendszerekhez is. Egy további jelentős előnye, hogy önállóan, offline, vagyis hálózattól független üzemmódban is működik, ezért alkalmas a hálózatra nem kapcsolt infrastruktúrákhoz is. A hűtési energia előállításának egyik nagy problémája, hogy az ott alkalmazott hűtőtornyok és szivattyúk gyakran ugyanannyi elektromos energiát igényelnek, mint a hűtési energiatermelés maga. Ezen túlmenően az áramfelhasználás optimalizálása gyakran csak komponensszinten történik, és többnyire csak egy, a tervezésnél definiált üzemiállapotra, amely tipikusan az üzemórák



legfeljebb 3%-ában fordul elő. Ennek következménye a teljes hűtési rendszer indokolatlanul magas villamosenergia-felhasználása.

A Factor4Solutions kutatócsoport által kifejlesztett rendszermenedzser ezt a kihívást úgy kezeli le, hogy együttesen figyeli az összes, a hűtéstechnikában releváns komponens üzemet, és ezzel együtt azok energetikai felhasználásait – úgy az áram, mint a hőenergia és a hideg víz vonatkozásában. Ehhez a szoftver előállítja a mindenkor hűtési rendszer digitális ikerpárját, amelynek révén valós időben, vagyis párhuzamosan a tényleges üzemhez és egy adott szituációhoz illeszkedően is kiszámolja,

hogy az egyes rendszerkomponenseknek hogyan kellene viselkedniük ahhoz, hogy a teljes rendszer maximális energiahatékonyságát elérjük.

A hűtési energiatermelő berendezések, valamint a segédberendezések többé már nem rögzített sorrendben (alap- és csúcsterhelés), hanem a hatékonyság alapján, az időjárás feltételektől és a kívánt hűtőtéljesítménytől függően, a szoftver által standardizált menetrendek révén kerülnek kapcsolásra és szabályozásra. A felhasználó az optimalizáláshoz választott céljellemzőjét (pl. költségek, áramfelhasználás vagy széndioxid-emisszió-csökkentés) egyénileg választhatja meg.

Copyright: Factor4Solutions

Épületgépészeti kiváltások „okosban” – de kinek éri meg?

Nem éppen új keletű problémát fejeztet a szerző, azonban nem szükséges túl mélyen kutakodjunk az emlékeinkben, hogy belássuk: a szakszerűtlen kiváltások témakörének aktualitása tagadhatatlanul fennáll napjainkban is.

Egy jótanács a főnöktől

A személyes hangvételért előre is elnézést kérek, előrebocsátom, hogy csakis olyan eseteket választottam, amelyeknek én is résztvevője voltam. Tanulságos mottóként szolgálhat az a kis jelenet, amely a kétezres évek elején, egy autópálya pihenőhelyének kávézójában játszódott le.

A kávémat kavargatva, akaratlanul is megütötte a fülemet, hogy a szomszéd asztalnál szakmabeliek megbeszélése zajlik, a meglehetősen zsúfolt vendégtér zaján átszűrődő „csőszerelő” szakki-fejezések (cafni, pumpafogó stb.) adtak okot előbbi megállapításomra. Kis idő elteltével a főnök elköszönt a három főből álló brigádtól, majd visszafordult, és még egyszer összefoglalta a lényegét: **„Akkor, fiúk, ahogy megbeszéltük, ha semmiképpen sem megy, csináljátok terv szerint!”** Első hallásra jót derültem magamban. Később, jobban belegondolva, inkább szomorúság és elkeseredettség vett erőt rajtam. Hogy miért is? A következő eset – számomra keserű – tanulsága miatt.

Hosszú nyomvonalon szűk átmérő, és túl nagy ellenállású anemosztátok

Egy volt munkatársam, aki időközben önállósodott, és gépészeti kivitelező céget alapított, felkért arra, hogy készítem el az egyik megnyert projektjéhez a gépészeti tervdokumentációt. A szóban forgó épület egy közel 300 m² alapterületű családi ház volt, igényes megrendelői elvárásokkal. A tervkészítés fázisában, majd a kivitelezés ideje alatt is többször egyeztettünk, látszólag minden a legnagyobb rendben haladt. A folyadékűtő tele-

pítésekor kérte a kolléga a helyszíni közreműködésemet – ekkor ért az első kellemetlen meglepetés: a betervezett osztott rendszerű hűtőgép helyett (amely a gépészeti helyiségbe kerülő aggregátból és egy szuper csendes kondenzátorból állt – volna) megvásárolt egy kompakt gépet, amelyet a tervezett kondenzátor helyére telepített. Erről a változtatásról engem „elfelejtett” időben értesíteni, tehát a következő kész ténnyekkel kellett szembesülnöm: a tervezett minimális zajszint megemelkedett az udvaron, valamint a hűtött folyadék elégséges szintű tömegáramának biztosítása is komoly akadályokba ütközött.

Miért is? Mert az áramlástan alapvető összefüggéseire fittyet hányó kolléga mintegy 40 méter hosszú nyomvonalon 25 x 2,6 mm méretű, alumíniumbetétes, ötrétegű vezetékpárt fektetett le az épület hossz tengelyével párhuzamosan a szerelőbetonra. Kérdésemre előadta, hogy azért választotta ezt a keresztmetszetet, mert a folyadékűtő csatlakozócsonkjai 1" méretűek voltak... A kialakult kényyszerű helyzetben a legkevesebb felfordulással járó megoldás a géppel szállított keringtető szivattyú lecserélése volt egy, a megnövekedett áramlási ellenállás legyőzéséhez elegendő szállítomagassággal rendelkező készülékre. Én pedig részletes számítások bemutatásával voltam kénytelen igazolni a megrendelő felé azt, hogy nem az eredeti tervek voltak elhibáztak, hanem csak egy átgondolatlan kiváltás történt. A magasabb hangnyomásszinttel szerencsére nem lett baj, mert a kompakt folyadékűtő is megfelelt az adott körülmények között a minimálisan megkövetelt zajtechnikai előírásoknak.

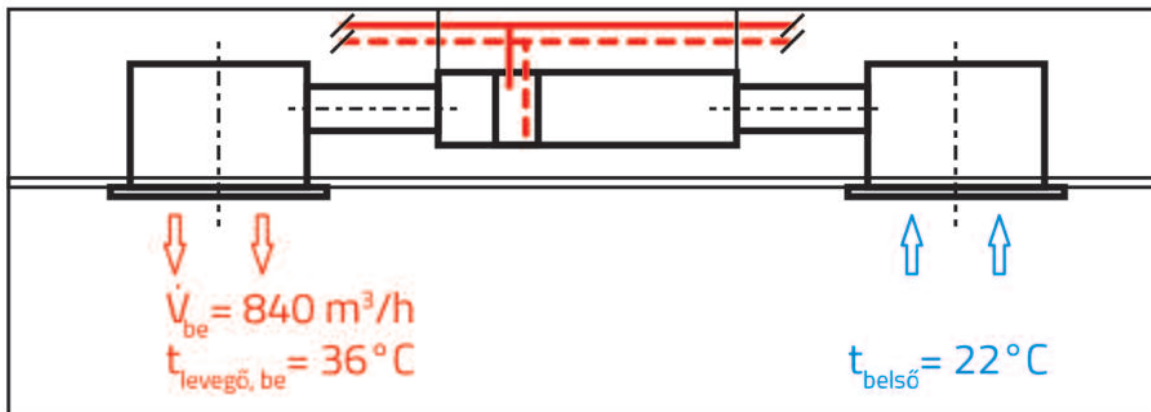
Mondhatni, fellélegezhettem, azonban az öröömöm korainak bizonyult. Fél évvel az átadás után hívott fel a megrendelő, hogy a még nem lakott házban szilveszteri mulatságot tartottak, ám a nappaliban csak 16 Celsius-fokot tudott biztosítani a fűtési rendszer.

A dologhoz hozzátartozik, hogy a közel 60 m²-es nappaliba speciális fűtési megoldást kért a gazda: nem akart semmiféle hőleadó szerkezetet látni a helyiségben. Az egyetlen, számára elfogadható megoldásként álmennyezetbe épített, légszűrő nélküli fan-coil készülékeket terveztem be, gondosan kiválasztott, extra alacsony áramlási ellenállású anemosztátokkal.

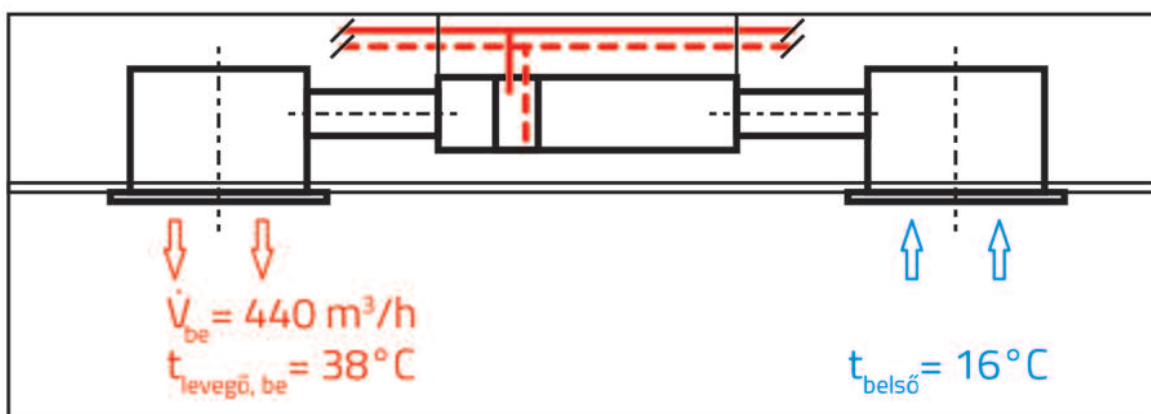
Hamarosan kiderült, hogy exkollégámnak egy másik, előlem „eltitkolt” kiváltása következtében alakult ki az újabb kellemetlen szituáció. Nem tett egyebet, mint a meglehetősen borsos bekerülési költségű, eredetileg tervezett légrácsok helyett ugyanolyan méretű és kinézetű, de más gyártmányú elemeket épített be (8 darabról lévén szó ez már eléggé jelentős megtakarítást jelentett). A baj csak ott volt, hogy amíg az eredeti befűvő anemosztátoknál 15 Pa, addig a kiváltó típusúaknál 36 Pa nyomásvesztéssel kellett számolni, a névleges térfogatáramot figyelembe véve. A fan-coil készülék rendelkezésre álló külső statikus szállítomagassága összesen 70 Pa volt, nem csoda, hogy amikor kimentem a helyszínre, és megmértem a gépek által keringtetett térfogatáramot, az csak mintegy fele volt a névleges légszállításnak. Amint a kreatív kiváltó kicserélte az alkalmatlan anemosztátokat a tervnek megfelelő, alacsonyabb ellenállásúakra, a fűtési probléma is megoldódott. Az 1. ábra a tervezett, a 2. ábra pedig a kiváltással kialakult állapotot szemlélteti, a lényegesen eltérő paraméterek feltüntetésével.

Légvezeték és légszelep kiváltása megdöbbenéssel

A közelmúltban szakértőként találok egy hasonló esettel, ahol egy egyébként korrekt módon telepített levegő-levegő hőszivattyút telepítettek egy családi házba, de a tulajdonosok panaszkodtak arra, hogy hangos a



1. ábra – Tervezett állapot



2. ábra – Megvalósult állapot

rendszer, és szerintük kalorikusan is alulméretezett. Az ellenőrző számításaim alapján bátran állíthattam, hogy a berendezés kapacitása elegendő az épület fűtési igényének fedezésére, azonban a mért légmennyiségek kisebbek az elvárhatónál.

A nyomok itt is kiváltásokhoz vezettek. Nem szaporítom feleslegesen a szót, a terveken szereplő spirálkorcolt lemezvezetékeket rendre kiváltották ugyanolyan névleges átmérőjű, kettős falú, szigetelt „harmonikavezetékekre”, minden bizonnyal a könnyebb szerelhetőség, az utólagos szigetelés szükségtelensége és az összességében alacsonyabb ár miatt. Igen ám, de az utóbbiak fajlagos sűrűlódási ellenállása 2-3 Pa/m-rel nagyobb volt a tervezett vezetékekéhez képest az adott légszállítási értékek mellett. Csak ez a változtatás 30-50 Pa többletellenállást eredményezett az egyes áramkörökben. A kilenc NÁ200 méretű légszelep kiváltása NÁ160 méretűre inkább csak anyagi megfontolásból történt – de ragyogóan alkalmas volt a zajszint nö-

velésére, valamint újabb adalékot jelentett az áramlási ellenállás növekedéséhez. Egy szó, mint száz, a terv szerinti állapotok helyreállítása után a panaszok is megszűntek.

Egy szakértői jótanács

Összefoglalásképpen: szíves figyelmébe ajánlom minden kedves kollégámnak, hogy a **történetem elején vastag betűvel szedett mondat talán mókásnak hangzik, azonban lebeszélnek minden résztvevőt a követéséről!** Csak szűkebb szakterületemre, a hűtés-, klíma- és hőszivattyú-technika területére szorítkozva: nem találok szavakat annak érzékeltetésére, mennyire fontos napjainkban, amikor komplett hűtőtechnológiai váltásokat kell végrehajtani, veszélyes tulajdonságokkal bíró hűtőközegeket kell alkalmazni, hogy gondosan, hozzáértéssel megtervezett rendszerek épüljenek és üzemeljenek. Elengedhetetlen, hogy akár egy split klíma telepítése is átgondoltan, a biztonságtechnikai kockázatokat minimálisra csökkentve, szükség esetén tervezői kockázatelemzést elvégeztetve

valósuljon meg. Nem szabad „rutinból” tervezni vagy kivitelezni, egy-egy elnagyolt szabványértelmezés vagy elmulasztott biztonsági intézkedés súlyos következményekkel járhat. Előzzük meg a bajt! Képezzük magunkat, és tegyük meg minden tőlünk telhetőt az esetleges balesetek elkerülésére!

Várkonyi Nándor

További szakcikk a témában itt:



A hőszivattyúzás sokoldalú megközelítésben

A Magyar Hőszivattyú Szövetség (MAHŐSZ) 2025. február 19-i konferenciáján hazai és nemzetközi előadók ismertettek olyan megoldásokat és bevált gyakorlatokat, amelyek segítségével a hőszivattyú-technika elősegítheti és egyszerűbbé teheti a hazai épületállomány szén-dioxidmentesítését.

Az előadások

- Európai hőszivattyú-stratégia (Paul Kenny, general director, EHPA)
- Hogyan válhat szakpolitikai jokerré a hőszivattyúzás ösztönzése? (Szalai Gabriella, MAHŐSZ)
- A hőszivattyús technológia jelentősége a megújulóalapú fűtésre vonatkozó szakpolitikai célok teljesítésében (Gencsér Ákos főosztályvezető-helyettes, MEKH)
- Készülünk fel az F-gáz rendelet kapcsán módosult hazai szabályozási környezetre! (Dr. Szabó Iván és Gurdon-Kiss Hermina, NKVH)
- Az új EPBD és az európai szabványok hatása a hőszivattyúzásra (Hrvoje Krpanic, Croatia Green Building Council)
- Hatékony hőszivattyúk a távhőben (Kiss Pál elnök, MAHŐSZ)
- Öntsünk meleg vizet a pohárba – A hőszivattyús melegvíz-ellátás optimalizálása (Mesterházi Kristóf, Daikin Hungary)

Hungary)

- Hőtároló tartályok alkalmazása az épületgépészeti rendszerekben (Major Ádám, HAJDU Zrt.)
- Egy hibrid hőszivattyús rendszer életútja (Pásztor Domokos, Geo Concept)
- Innovatív hőforrások: Fenntartható energia hőszivattyúkkal (Horváth Péter, Stiebel-Eltron)
- Épületek alá tervezett földhőszondarendszerek tervezési és kivitelezési tapasztalatai projektpéldák bemutatásával (Ádám Béla, HGD Kft)
- Az európai városok fűtési (és hűtési) módjának átalakítása (Thomas Nowak, Quantum Ltd.)
- Hőszivattyúk alkalmazási tartománya és jogszabályi környezet (Mezősi Bence, Mayekawa Hungary Kft.)
- A hőszivattyús technológia helye, szerepe a hosszú távú kormányzati tervekben (Horváth Viktor helyettes államtitkár, Energiaügyi Minisztérium)
- Panelbeszélgetés: egy jól működő épületenergetikai felújítási program sarokkövei

Európai helyzetkép

A konferencia nyitóelőadását **Paul Kenny**, az Európai Hőszivattyú Szövetség (EHPA) igazgatója tartotta. Az EHPA előzetes adatai szerint a hőszivattyúk

értékesítése 2024-ben az előző évhez képest 14 európai országban* átlagosan 21%-kal csökkent. 2024-ben 2,2 millió hőszivattyút adtak el ebben a 14 országban, amelyek az európai piac körülbelül 90%-át teszik ki, szemben a 2023-as 2,8 millióval. A 14 ország közül a legnagyobb visszaesést Belgiumban tapasztalták 40%-kal, illetve Németországban 48%-kal. Csak az Egyesült Királyságban láthattunk ellenkező trendet; ugyanis ott a hőszivattyúk értékesítése 63%-kal nőtt a támogató kormányzati programoknak köszönhetően. 2022-ben tapasztalhattunk egy értékesítési csúcsot, amelynek egyik fő oka volt az orosz-ukrán háború következtében jelentősen megemelkedett gázár. Ebből következtethető, hogy a hőszivattyúk értékesítését jelentősen befolyásolja a villamos energia és a földgáz árának aránya. Azokban az országokban, ahol az áram ára több mint kétszerese a földgázénak, a magasabb üzemeltetési költségek lassítják az átállást. A hőszivattyúzás széles körű elterjedéséhez uniós szinten is összehangolt intézkedésekre, valamint hosszú távú, stabil és kiszámítható szabályozásra van szükség. *Az országok: Ausztria, Belgium, Dánia, Finnország, Franciaország, Németország, Olaszország, Hollandia, Norvégia, Len-



gyelország, Portugália, Spanyolország, Svédország és az Egyesült Királyság. [1]

Kormányzati tervek, szakpolitikai célok

Horváth Viktor ismertette, hogy a kormányzat célja a földgáz kiváltása a fűtési szektorban, amelyet a hőszivattyúk és más megújuló energiaforrások (biomassza, geotermia, hulladékhő) elterjesztésével kívánnak elérni. A távhőrendszerek fejlesztése során is fontos szerepet kapnak a hőszivattyúk, különösen a geotermikus hővel kombinált alkalmazások.

A hőszivattyúk elterjesztésének ösztönzésére a kormányzat a következő intézkedéseket tervezi:

- Korszerűsítési és zöldítési programok tervezése a hőszivattyúk – és azt kiegészítő megújuló kiserőművek – lakossági és vállalati elterjesztésére.
- Az épületfelújítási stratégiában kiemelt szerepet kap a hőszivattyús technika, amely hozzájárul az energiahatékonyság növeléséhez.
- A decentralizált energiatermelés ösztönzése érdekében a hőszivattyúk telepítésének kombinálása napelemes rendszerekkel és villamosenergia-tárolási megoldásokkal.

Szalai Gabriella a MAHÖSZ nevében bemutatta, hogy miért tekinthető a hőszivattyú univerzális szakpolitikai megoldásnak, klímapolitikai jokernek. A válasz egészen egyszerű, ugyanis a hőszivattyú hozzájárulása elengedhetetlen az energiahatékonysági (EED), a megújuló energia (RED) és az épületenergetikai (EPBD) elvárások teljesítéséhez. Szerepük jelentős a hűtés-fűtés dekarbonizációjában, beleértve a távhőt is, illetve az ipari folyamatok emissziójának csökkentését. Emiatt állítják, hogy a hőszivattyú-technika elterjedésének elősegítésére nemzeti hőszivattyú-akciótervre van szükség. Ehhez viszont adatokra van szükség, ugyanis minden szakpolitika adatokon alapul. Ez szükséges ahhoz, hogy a hőszivattyúzás valós potenciálja kiaknázásra kerüljön.

Gerencsér Ákos előadásából megtudtuk, hogy 2024-ben az Energhivatal által már elindult a hőszivattyú-adatgyűjtés, amely az Országos Statisztikai

Adatfelvételi Program (OSAP 2572) keretében zajlott, a hőszivattyús berendezéseket forgalmazó vállalatok körében. A kötelező adatgyűjtés a 2023-ban Magyarországon értékesített hőszivattyúkra terjedt ki, magában foglalva mind a lakossági, mind a kereskedelmi célú berendezéseket. Az első eredmények a szakértőket is meglepték, mivel a tényleges értékesítési adatok körülbelül 10 százalékkal meghaladták a korábbi szakmai becsléseket a teljes hőszivattyúpiacra vonatkozóan. Az Energhivatali Minisztérium adatai alapján 2023-ban a megújuló energia részaránya a fűtés és hűtés szektorában 22,3%-ot tett ki. Ennek jelentős részét (33%-át) a háztartások szilárd biomassza, elsősorban tűzifa égetéséből származó energiával biztosították.

Hőszivattyúk az Otthonfelújítási Programban

A panelbeszélgetés résztvevői Csernus Dóra (Klíma-, energia- és környezetpolitikai igazgató), Boldizsár Ildikó (ügyvezető igazgató, MD, Rezsínulázó Kft.), Kiss Pál (elnök, MAHÖSZ), és Horváth Viktor (helyettes államtitkár, Energhivatali Minisztérium) voltak. A panelbeszélgetés moderátora Szilágyi László, a Mérnök Média Kiadó vezetője volt.

Horváth Viktor elmondta, hogy a program lassabban halad, mint amivel számoltak. A szakértők szerint a probléma fő okai a következők:

- a támogatási összeg,
- a kötelező 30%-os primerenergia-megtakarítás,
- adminisztrációs nehézségek,
- vidékfejlesztési program (2021-ben már volt ilyen program).

A beszélgetés során nagy hangsúlyt kapott a 30%-os primerenergia-megtakarítás problémája. Ezt könnyű hozni abban az esetben, ha sok mindent kell csinálni az ingatlanon. Olyan esetekben azonban, ahol az ingatlan már korábban átesett részleges energetikai korszerűsítésen, úgy már sokkal nehezebb ezt a számot elérni. A szakértők szerint érdemes lehetne beemelni a programba, hogy a levegő-víz hőszivattyús fűtési rendszernek a támogathatósága ilyen esetekben jelenjen meg önállóan is. Ezt azért is gondolják fontosnak, mivel 2030-ra és 2050-re olyan EU-s dekarbonizációs tervek vannak, amiket nem

biztos, hogy hőszigeteléssel és nyílászárócserevel el lehet érni. Tehát olyan feladataink vannak, amelyekben a hőszivattyúk telepítése nyújthatna segítséget.

Horváth Viktor megjegyezte, hogy az eddigi pályázatok még módosíthatók. A céljuk az, hogy a keretösszegek elfogyasztásra kerüljenek. A támogatási összegnél a kiindulási számítás az volt, hogy egy nagyjából 100 m²-es családi ház esetében, ami nem esett még át energetikai felújításon, a hőszigetelés és a nyílászáró beruházási költsége legyen körülbelül lefedve. Másodsor a támogatás összegét úgy akarták meghatározni, hogy ne generáljon inflációs hatást. Kiemelte továbbá, hogy a hőszivattyú a fogyasztók szempontjából új technika, amelynek bevezetése nem egyszerű folyamat, főleg egy olyan országban, ahol a lakosság 80%-a gázzal fűt. További szempont, amiért nem elsősorban a hőszivattyúk támogatásáról szólt a pályázat, hogy egy rosszul hőszigetelt épületben nem túl előnyös egy hőszivattyú alkalmazása. Meg kell először tenni azokat a lépéseket energetikailag, hogy jól alkalmazhatóvá váljon a hőszivattyú.

További probléma még, hogy sokan félnek átállni a hőszivattyús technikára. Ennél a KEHO-pályázatnál ugyanis hőszivattyús korszerűsítés esetén kötelező a gázkazánt lecserélni. **Kiss Pál** szerint nem is realitás az, hogy egyből kiváltjuk a gázkazánt hőszivattyúra, sokkal inkább realitás az úgynevezett hibrid rendszerek kialakítása. Gázkazán mellett egy kisebb teljesítményű hőszivattyú alkalmazásával már jelentős energiamennyiséget meg lehet spórolni. Az év nagyobb részében ugyanis fűtés szempontjából részterhelések vannak, amelyet egy kisebb teljesítményű hőszivattyú szépen le is fed.

A panelbeszélgetés végén szó esett még a „H” tarifáról mint a hőszivattyúzás ösztönzőjéről. Horváth Viktor biztosította a hallgatóságot, hogy a kormány részéről nem szeretnének hoznani negatívumokat a „H” tarifához. A szakértők azonban kiemelték, hogy a „H” tarifa alkalmazása jelenleg nagyon lassú, bonyolult és költséges folyamat, könnyebben elérhetővé kell azt tenni.

Hőszivattyús melegvíz-ellátás optimalizálása

Mesterházi Kristóf egy 4 fős családi ház példáján keresztül mutatta be a hőszivattyús HMV-termelés kihívásait.

A 4 fős család nemrég költözött be új ingatlanába, ami hőszivattyús rendszerrel volt felszerelve. Természetesen komfort szempontjából ugyanazt várták, mint előző lakhelyükön, azaz legyen mindig meleg víz, és az kellő mennyiségben álljon rendelkezésre. Ez nem olyan irreális elvárás, ugyanis ismertek a HMV-fogyasztási szokások. Nem kellett sok időnek eltelnie azonban, hogy elhangozzon a minden férj és apa számára ijesztő mondat: nincs elegendő meleg víz, nem tudunk már fürdeni. Ezt a problémát mindenképpen meg kellett oldani, amelyben a Daikin csapata nyújtott megoldást.

Van egy HMV-tároló, amelyben van egy csőkiégő, és ebben a csőkiégőben meleg víz kering, amely felfűti az elfogyasztandó meleg vizet. A berendezésen van egy alsó és felső HMV-hőmérséklet-érzékelő és ennek a jele alapján szabályozható a HMV-termelés. Legegyeszerűbb beállítás szerint van egy célérték, egy cél-HMV-hőmérséklet, amelyet a lakossági végfelhasználó állít be a berendezésen. Van továbbá egy célérték mínusz hiszterézis érték, amikor beindul a HMV-termelés. A nap folyamán a kettő érték között mozog a HMV hőmérséklete. Fürdés után nem sokkal az volt tapasztalható, hogy az alsó és felső hőmérséklet-érzékelő értéke leesett 30 fok alá, tehát elfogyott a meleg víz. (1. ábra)

A probléma megoldáshoz ismernünk kell a HMV-tárolókban való rétegződés jelenségét. A HMV-tárolókban a víz a hőmérséklet-különbség miatt rétegződik. Ha napközben is van fogyasztás, a hideg víz mindig alulról megy a tárolóba, tehát az alsó részén a tárolónak mindig hideg víz lesz. Felfűtésnél viszont a víz átkeveredik, felfűtés után a víz egyenletes hőmérsékletű lesz. A csőkiégő körül ugyanis felmelegszik a víz, a meleg víz felefelé áramlik, helyére a mélyebb rétegekből hideg víz kerül, és ennek köszönhetően a termelés során gyakorlatilag átkeveredik a tároló, és egyenletes lesz a tárolóban a hőmérséklet.

Ezen ismeretek alapján megoldásnak azt javasolták, hogy a felhasználó állítson be egy számára kedvező HMV-termelési programot, azaz délután 5-kor fűtse fel a tárolót, ami levegő hőforrással rendelkező hőszivattyú esetén energetikailag is kedvező. Illetve este fürdés közben állítson be egy gazdaságos fűtési hőmérsékletet. Ez a problémát meg is oldotta, sőt az volt tapasztalható, hogy fürdés után még maradt is a tárolóban meleg víz.

Összegezve, a HMV-termelés problémájának megoldására fogyasztásprofilozást szükséges végezni, amely alapvetően történhet méréssel, de megtehető egészen egyszerűen kérdéssel is: mik a szokások? Kis felméréssel arra a következtetésekre jutott a Daikin csapata, hogy a csúcspont reggel 5 és 8, valamint késő délután 5 és 7 óra között van. Felmerül a kérdés, hogy a nap többi részében minek tároljuk magas hőmérsékleten a meleg vizet,

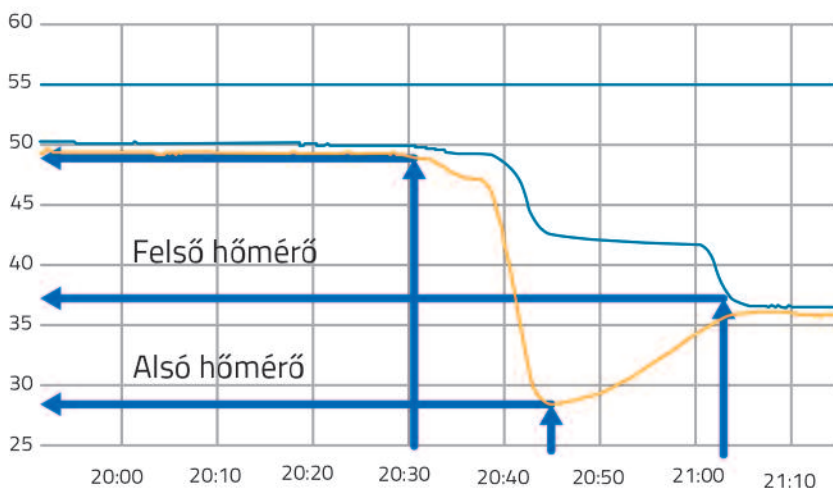
ha ekkor úgysem lesz szükségünk rá? Gyakorlatilag az mondható, hogy figyelmes és körültekintő beüzemeléssel, működő rendszerek monitorozásával, a HMV-rendszerek vizsgálatával, a mért adatok visszajelzésével, adatok kiértékelésével és beavatkozásával tudunk javítani egyszerre a HMV-komfortérzeten, valamint nem utolsósorban energiát is spórolhatunk. Ha ezt a kört többször is megcsináljuk, körülbelül 15-20%-os HMV-energiamegtakarítást érhetünk el, mindemellett az alacsony HMV-hőmérsékletek miatt folyamatosan kisütjük a HMV-tárolót, ami higiéniiai szempontból is egészen előnyös.

Egy hibrid hőszivattyús rendszer életútja

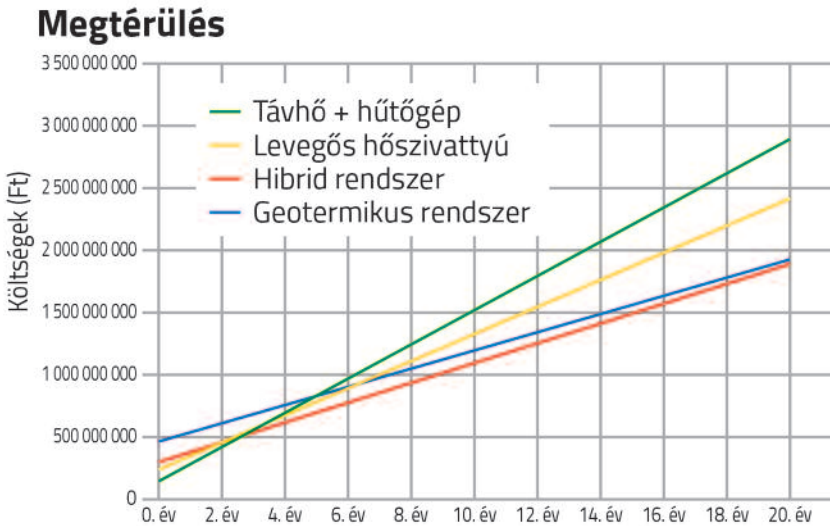
Pásztor Domokos egy konkrét példán keresztül mutatta be a hibrid hőszivattyús rendszer előnyeit.

A Geo Concept csapatának az volt a feladata, hogy az eredeti, földgázon alapuló távhő+hőszivattyú rendszert tervezzék át teljesen megújuló energiaforrású rendszerre. Itt szeretném tisztázni, hogy a hibrid hőszivattyús rendszer alatt a levegő-víz, valamint talajhő-víz hőszivattyúk kombinációjára gondolok.

A példában lévő épületnél egész évben magas wellness- és HMV-igények vannak, ami azt jelenti, hogy a téli időnyben közel azonos fűtési és HMV-igények lépnek fel. Ezért egy úgynevezett hatsöves berendezést terveztek be, amely lehetőséget ad arra, hogy a nyári hűtési időszakban a kinyert hőt nem a talajban, hanem egyenesen a fűtési rendszerbe tápláljuk, és ezáltal közel megduplázzuk a rendszer hatékonyságát. Mind a levegő-víz, mind a geotermikus hőszivattyúk képesek fűteni és hűteni is. Azt, hogy éppen mikor melyik és hogyan működik, azt a vezérlés, az automatika határozza meg. A vezérlés a hibrid hőszivattyús rendszer lelke, agya. Figyelembe veszi a külső hőmérsékletet, a talajoldali hőmérsékletet, az épületből érkező igényeket, illetve a rendszer belső tulajdonságait. Ezek alapján dönti el, hogy pontosan mi, mikor és hogyan működjön. Ráadásul a rendszer, a berendezés adatgyűjtést is végez, így képes a folyamatos tanulásra és fejleszthe-



1. ábra – HMV-hőmérők állása a fogyasztási idő függvényében [3]



2. ábra – Különböző rendszerek beruházási és üzemeltetési költségei, az üzemeltetési idő függvényében [2]

tőségre. Ezáltal a jövőben, ahogyan idősödik a rendszer, nem hatékonyságcsökkenést, hanem hatékonyságnövelést tudnak elérni.

Bár egy zöldberuházásnál nem pusztán anyagi szempontok tudnak érvényesek lenni, de ez mégsem egy elhanyagolható szempont. A 2. ábrán láthatók az egyes rendszerek bekerülési és üzemeltetési költségei, összesítve az első 20 évben. Látható, hogy a piros, a hibrid rendszernek viszonylag nagyobb a bekerülési költsége az eredeti rendszerhez képest, azonban látható, hogy az alacsonyabb üzemeltetési költségnek köszönhetően már a 3. évtől megtérül a beruházás. A 2. ábrán látható még, hogy miért nem a tisztán geotermikus rendszer mellett döntöttek.

Kiemelésre kerültek még a gépház 3D-s tervezésének előnyei is, ugyanis a kivitelezésnél így a gépházba már előre legyártott elemeket tudtak vinni, valamint a pontosabb anyagkiírás is biztosított volt. Nem utolsósorban ez sokkal rövidebbé is tette a kivitelezési munkákat.

Innovatív hőforrások

Horváth Péter három gyakorlati példát hozott a hallgatóságnak a különböző hőforrású hőszivattyúk alkalmazásáról.

Az első példában a gyulai vízműnek a telephelyén történt egy energetikai rekonstrukció. A megrendelő részéről az az igény érkezett, hogy hőszivattyúval lássák el az épület fűtési és hűtési

igényét. Azt találta ki a Stiebel Etron csapata, hogy felhasználják a rendelkezésre álló ivóvizet mint hőforrást. Az ivóvíz hőmérséklete Magyarországon átlagosan 10-15 °C, azonban Gyulán ez még rosszabb, körülbelül 17-20 °C. Természetesen ez hőforrás szempontjából egy pozitív hír, ugyanis magasabb a hőforrásoldali hőmérséklet, amit fel lehetett használni. A projektre két 35 kW-os névleges teljesítményű hőszivattyút tettek be. Ezeknek a hőszivattyúknak a névleges teljesítménye 35 kW, ha egy talajszondás rendszert telepítettek volna, akkor ezt a teljesítményt tudták volna biztosítani. Azonban itt egy rendkívül magas, 17 fokos hőforrás állt rendelkezésre, így összességében már egy 104 kW-os összteljesítményt tudtak leadni a hőszivattyúk. Ez közel 40%-kal magasabb, mint a névleges teljesítmény. Ráadásul ilyen paraméterek mellett még egy 5 feletti COP-értéket is tudtak hozni, ami nagyon kedvező üzemeltetési költséget jelentett.

A második példában a szennyvizet használták ki hőforrásként. Ez a projekt Héderváron valósult meg. Itt egy szennyvíztisztító telepen belül állt rendelkezésre egy 25 m³-es tároló, amelyben már tisztított szennyvíz volt. Ez lényegében egy pihentetőmedence, aminek az a szerepe, hogy bizonyos határérték alá csökkenjen a szennyvízben lévő szennyeződések, amely után azt vissza lehet engedni a környezetbe. Az igény az itt lévő kiszolgáló épületek

fűtése volt. Ezt úgy oldották meg, hogy ennek a 25 m³-es tárolónak a falára tekertek DN25 átmérőjű csöveket, hat 100 méteres kört, hasonló kialakításban, mintha egy talajkollektoros rendszerről beszélünk. Ezzel így ki tudták aknázni a szennyvízben rejlő lehetőségeket. Mivel a tárolónak van egy folyamatos utánpótlása, áramlása, így a hűtőutánpótlás is folyamatosan adott volt.

A harmadik példa pedig a Duna vízének a kiaknázása volt, ami a Legenda hajó nevű projekt keretében valósult meg. A Legenda hajó a Petőfi híd és a Rákóczi híd között egy dokkoló váróterem, amelyhez a többi hajó tud csatlakozni. Az volt a megrendelői igény, hogy ennek a váróteremnek a fűtéséről és hűtéséről gondoskodjanak. A váróterem aljára lettek feltekerve a csövek mint hőfelvevő rendszer. Figyelni kellett arra, hogy ezeket a csöveket valamilyen védelemmel is ellássák, ugyanis a folyóban lehetnek uszadékok, hordalékfák, amelyek meg tudják rongálni ezeket a csöveket. Mivel a folyónak van egy folyamatos 5 km/h-s sodrása, így ez egy folyamatos hűtőutánpótlás a rendszer számára.

Mind a három projektre telepíthettek volna egy sima levegő-víz hőszivattyút is, és valószínűleg nagyon jól ellátnák ezek a rendszerek is a feladatukat. Viszont ami közös volt mind a három példában, hogy mindenhol rendelkezésre állt egy magas hőmérsékletű, stabil hőforrás, amellyel még hatékonyabb rendszereket tudtak létrehozni. Egyik sem tekinthető univerzális megoldásnak, mindig a helyi igényeknek, lehetőségeknek megfelelően kell választani. Összességében azonban elmondható, hogy a jövő épületgépészeti rendszereiben a fenntarthatóság, környezettudatosság rendkívül fontos dolog. Így az alternatív hőforrások kiaknázása előremutató lépés lehet.

Hivatkozások:

- [1] S. Azau, „<https://www.ehpa.org/news-and-resources/press-releases/heat-pump-sales-drop-21-in-2024-leading-to-thousands-of-european-job-losses/>,” [Online].
 [2] G. C. K. Pásztor Domokos, Egy hibrid hőszivattyús rendszer életútja
 [3] Mesterházi Kristóf, Öntsünk meleg vizet a pohárba, Daikin Hungary Kft.
 [4] MAHÖSZ, MAHÖSZ Hőszivattyú-konferencia 2025.

Az egészséges ház koncepciója a RENSON központi szellőztetővel

A RENSON olyan innovatív okosmegoldásokat tud biztosítani a szellőztetés területén, amivel bárki megvalósíthatja az egészséges ház koncepcióját. Ez a RENSON missziója, ami dióhéjban azt jelenti, hogy mindig friss, tiszta, egészséges levegőjű legyen az otthonunk.

Egészség és komfort az igényvezérelt szellőztetéssel

A RENSON egyik védjegye, hogy folyamatosan keresi az újításokat, a legkorszerűbb megoldásokat nemcsak a szellőztetés, hanem az árnyékolás területén is. Arra törekednek, hogy mind az épületen belül, mind pedig azon kívül olyan környezetet biztosítsanak, amiben nemcsak jól érezzük magunkat, de az egészségünket is szolgálja. Fontos szempont számukra az energiahatékonyság is, ezért minden szellőztetőgépük energiatakarékos, amit az igényvezérelt működtetéssel tudnak a legteljesebben megvalósítani.

Az igényvezérelt működés gyakorlatilag annyit jelent, hogy olyan rendszereket alakítanak ki, amelyek alkalmazkodnak az ott élők igényeihez, életritmusához. Vagyis pontosan akkor lépnek működésbe és olyan intenzitással, amire épp szükség van az adott pillanatban. Ezáltal maximális hatékonyság mellett minimális ener-

giabefektetést igényel a szellőzőrendszer működtetése.

Az egészséges otthon koncepciója

A fentiekből kirajzolódik, mi is a koncepció lényege. Olyan otthonok megalkotása, ahol a friss levegő és a napfény által a természetben érezhetik magukat az ott élők.

A szellőzőrendszer folyamatosan és kontrolláltan biztosítja az egészséges, jó minőségű, szennyeződésektől szűrt levegőt az aktuális igényekhez szabva. Ráadásul mindezt akár helyiségenként vezérelve. Ehhez fejlesztette ki a RENSON a Healthbox 3.0 központi szellőztető gépet.

Renson központi szellőztető gép: Healthbox 3.0

Ez a központi szellőztető természetes levegő-utánpótlással működő, rendkívül energiahatékony szellőztetési koncepciót valósít meg. Mit jelent pontosan a természetes levegő-utánpótlás? A központi szellőztető az ablakszellőzőkön keresztül, indirekt módon (depresszió biztosításával) közvetlenül a lakóterekbe juttatja a friss levegőt. Óriási előnye, hogy ez a rendszer gyakorlatilag nem igényel karbantartást, és nincs energiafelvétele.

Az igényvezérelt szellőztetés szenzorok segítségével valósul meg. Minimális energiafelhasználással biztosítja a lakás szellőztetését minden helyiségben, mert a gép a szenzorai által mért levegőminőség alapján szabályozza szellőztetését. A Healthbox 3.0 a lakás



Renson központi szellőztető gép: Healthbox 3.0

RENSON®
Creating healthy spaces

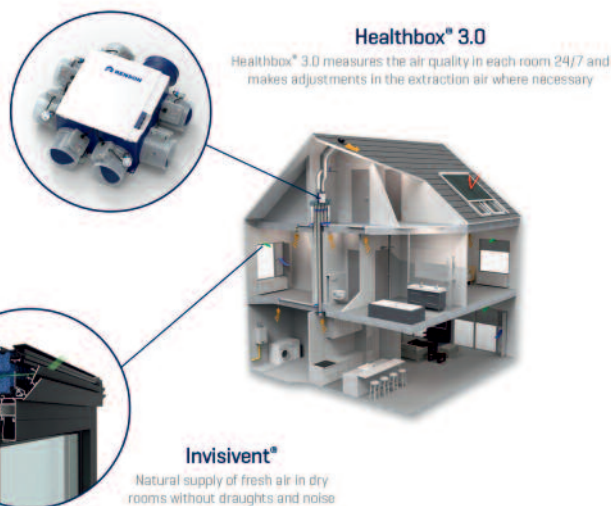
helyiségeiből elszívott levegőben méri a páratartalmat (RH%), a szén-dioxid (CO₂) vagy a levegőben lévő oldott szerves vegyületek (VOC) szintjét. Ezen adatok alapján a levegő minőségét figyeli, és helyiségenként mindig csak a szükséges szennyezett levegő mennyiségét szívja el, amely aztán a légbereztetőn pótlódik. Ha a helyiségben jó a levegő, az elszívott levegő áramlási sebessége minimális. Ez az automatikus beállítás akár 60% energiamegtakarítást is eredményezhet.

Továbbá kényelmesen szabályozható a működése telefonos applikáció segítségével, így folyamatosan ellenőrizhetjük otthonunk levegőjét a világ bármely pontjáról. Ráadásul a rendszer nagyon csendesen teszi a dolgát, szinte észrevétlenül működik.

VENTILÁTORBOLT

RENSON® PARTNER

www.renson.eu



Az energiahordozók jövője

2024. évi 5. lapszámunkban az IEA jövőképét ismertettük az energiákról. Most a BP (British Petrol) 2050-ig terjedő legutóbbi prognózisát mutatjuk be az egyes energiahordozók jövőjének alakulására vonatkozóan, két változatban. Cikkünkben a „Current Trajectory” változatot értékeljük mint a ma reálisnak tekinthető jövőt.

Elemzések az energiák helyzetéről és jövőjéről

A British Petrol és a brit Energy Institute az energiák helyzetét és jövőjét elemzi évente megjelenő kiadványában. Elemzéseik és előjelzéseik alapos kutatás és elemzés után születnek meg, és függetlenek az energiaipar vezető cégeinek érdekeitől. A 2023. évi kiadás még három változatban mutatta be az energiapiac jövőjét, mert a világ politikai, katonai eseményei és a klímaváltozás hatásai bizonytalaná tették a jövőképet [1]. Hasonló típusú elemzések készülnek más ipari szereplőknél is, például a Shellnél, az OPEC-nél, az amerikai U.S. Energy Information Administrationnál, valamint az Orosz Tudományos Akadémiánál. Ezen elemzések tartalma gyakran tükrözi az adott anyavállalat vagy ország üzleti érdekeit.

A Covid-járvány, az energiaigény, a háborúk és a klímaváltozás összefüggései

A világot az utóbbi években számos globális kihívás sújtotta, amelyek közvetlen hatással voltak az energiafelhasználásra, a klímavédelemre és a geopolitikai stabilitásra. A Covid-19-járvány hatásai mellett a háborúk, mint az orosz–ukrán konfliktus, valamint a klímaváltozás elleni küzdelem kérdései egyre összetettebbé tették a globális gazdasági és politikai helyzetet. E komplex tényezők együttesen alakítják a jövőbeli energiaigényt és az arra adott válaszokat, miközben a fenntarthatósági célok megvalósítása is egyre fontosabbá válik. Az alábbiakban áttekintjük, hogyan befolyásolják ezek az események az energiapolitikát és a klímaváltozás elleni erőfeszítéseket.

2019 végén a Covid-19-járvány világméretűvé vált, drámai hatással volt a globális egészségügyi rendszerre, és óriási terhet rótt az egészségügyi infrastruktúrára. A járvány kezelése érdekében hozott intézkedések és az egészségügyi válságra való fókuszálás háttérbe szorította a klímaváltozás elleni küzdelmet, amely már akkor is sürgető problémát jelentett. A gazdaság leállása és a csökkentett ipari aktivitás következményeként 2020-ban a világ energiafelhasználása jelentősen csökkent az előző évhez képest. Azonban mivel a járvány kezelése 2023-ra már megoldottnak volt tekinthető, a gazdasági helyreállítás és a társadalmi élet normalizálódása újra emelkedő energiaigényt eredményezett, ami ismét felveti a fenntarthatóság és a klímavédelmi célok kérdését.

Az orosz–ukrán és az arab–izraeli háború napjaink forró eseményei: emberéletek ezreit követelik, az anyagi kár

szinte felmérhetetlen. A háborúk rengeteg pénzt emésztenek fel, és ennek költségei ma már egyre inkább a klímaváltozásra tervezett beruházásokat csökkentik vagy halasztják.

Napjaink legfontosabb törekvése a klímaváltozás hatásainak mérséklése lenne, aminek talán leghatékonyabb módja a légkörbe kerülő szén-dioxid mennyiségének csökkentése. Az ENSZ és az Európai Unió minden évben értékeli a klímaváltozás következményeit, és megfogalmaznak programokat az életkörülmények súlyos változásainak megfékezésére. Az ENSZ programokat fogalmaz meg, és ösztönzi a résztvevő országokat anyagi kötelezettségvállalásokra a klímahelyzet javítására. Az Európai Unió a légkörvédelmi programjai teljesítéséhez szabályokat dolgoz ki, és anyagi támogatásokat is ad a tagországoknak. A légkörvédelem szinte minden tervezett lépése érinti az energiahordozók sorsát.

Ebben a bonyolult helyzetben prognózist készíteni az energiahordozók jövőjéről csak több változatban látszik reálisnak, ahol az egyes változatok mérlegelik a mindennapjainkat átható események várható alakulását.

A BP a prognózisaiban a jövő várható eseményeit és azok hatását az energiahordozók piacára 2024-ben két változatban fogalmazta meg. A BP a prognózisait általában évente felülvizsgálja.

A BP két referenciaváltozata

A BP a következő két referenciaváltozatot fogalmazta meg [3]:

Current Trajectory (jelenlegi pálya) (CT): a koronavírus-járványból kilábalva, az orosz–ukrán és az arab–izraeli háború után visszatérünk az előző időszak környezetvédelmi programjai lassú megvalósításához, az energiafelhasználást jelentős világesemények nem befolyásolják. Tulajdonképpen ez az „ölbe tett kéz” változat.

Net Zero (NZ): hamar túljutunk az Európát is érintő két háborún, a szén-dioxid-kibocsátás legalább 95%-kal csökken, vagyis szinte zéró kibocsátás lesz 2050-ben. Ennek a változatnak a teljesítéséhez ma még nem látszik a szándék (és a pénz) a világ legtöbb országában.

A szén-dioxid-kibocsátás és a primerenergia-felhasználás változása

A BP az energiák jövőjének legfontosabb tényezőjét a szén-dioxid-kibocsátásban látja. Teljes mértékben egyetérthetünk ezzel az állásponttal, mert minden más körülmény és akció alárendelt lesz a jövőben a légkörvédelemnek, a földi hőmérséklet-emelkedés elleni harcnak.

A BP a szén-dioxid-kibocsátás jövőbeli alakulását a két változatban a következőként látja (gigatonna/év) [3]:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	40	42	39	37	34	32	28
NZ	40	42	33	27	18	9	2

Összehasonlításként mutatjuk be az International Energy Agency (IEA) prognózisának SPC (legvalószínűbb) változatát a világ CO₂-kibocsátásáról [2]:

Év	2022	2030	2035	2040	2050
gigatonna/év	37	35	33	32	30

A világ primerenergia-felhasználására adott prognózisok a BP szerint (EJ/év) [3]:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	620	625	630	640	645	645	640
NZ	620	625	600	560	520	470	440

Az U.S. Energy Information Administration intézet a primerenergia-felhasználás jövőjét a CT-változathoz hasonlóan növekvő számokkal mutatja be (PJ/év) [4]:

	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	607	630	665	701	735	774	814

Az amerikai kutatóintézet prognózisa tükrözi az USA általános szemléletét a világ jövőjéről, ezen belül a klímaváltozás hatásainak alábecsléséről. A primerenergia-kereslet fokozatosan dekarbonizálódik, amit a megújuló energiafelhasználás gyors növekedése hajt. Az energiakereslet növekedését a feltörekvő gazdaságok növekvő jóléte vezeti, amelyet ellensúlyoz az energiahatékonyság gyorsuló növekedése.

A kőolaj, a földgáz, a szén és a modern bioenergia-hordozók felhasználásának alakulása

A kőolajhasználat jövőjét alapvetően a közúti közlekedés egyre hatékonyabb üzemanyag-felhasználása miatt a BP mindkét változatában 2025-től csökkenő tendenciával határozza meg (millió hordó/nap) [3]:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	95	100	100	97	92	84	78
NZ	95	100	95	80	60	40	30

A légi és a tengeri közlekedés egyre inkább dekarbonizálódik a hidrogén és a bioüzemanyagok részleges használatával. A földgáz jövőjét a BP két változata lényegesen eltérő tendenciával határozza meg (milliárd m³/év) [3]:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	4010	4080	4400	4700	4900	4950	4950
NZ	4010	4080	4050	3900	3350	2750	1950

A föld földgázkészletei fedezetet adnak a CT-változathoz. Ma azt becsülhetjük, hogy a jövő földgázfelhasználása a két prognózis közötti szinten fog megvalósulni.

A földgáz nemzetközi piacain egyre inkább az LNG lesz a kereskedés fő tárgya. Erős hatással volt ennek kialakulásában az Északi Áramlat szállítóvezetékeinek felrobbantása 2022. szeptember 26-án. Ezeket a vezetékeket évente legalább 100 milliárd m³ földgáz érkezett Oroszországból Európába. A kiesett kapacitást elég hamar pótolták LNG-terminálok építésével, és az USA beszállításainak gyors növelésével.

Az LNG-forgalom alakulását a BP két változata a következők szerint mutatja be (milliárd m³/év) [3]:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	549	600	790	840	950	970	990
NZ	549	600	740	690	600	430	330

A földgáz jövőbeni növekvő szerepét a nem hagyományos földgázkutatás és -kitermelés sikerei biztosítják. A metánhidrátkészletek felfedezése tovább erősíti a földgáz pozitív jövőjét.

Napjainkban a szén a második legfontosabb energiahordozó a világon – a kőolaj után. Bár a szénkészletekben nincsenek olyan jelentős feltárások, mint a nem hagyományos szénhidrogének esetében, vannak még feltáratlan készletek a világ minden térségében. A legjelentősebb szénfelhasználó országok: Kína és India. A BP a szénfelhasználás jövőjét is vizsgálja (EJ/év) [3]:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	165	168	155	145	136	125	110
NZ	165	168	128	100	70	48	20

A modern bioenergia-hordozók (biometán, bioüzemanyagok, modern szilárd biomassza) előretörését a BP nagyon pozitívan látja (EJ/év):

Változat	2022	2035	2050
CT	32	43	53
NZ	32	55	70

A villamos energia, a megújuló energiahordozók és a hidrogén felhasználásának alakulása

A villamos energia a legfontosabb szekunder energiahordozó. A világ minden országában használják a villamos energiát. A villamos energia előállítására sokféle eljárást alkalmaznak. Az áramtermelés fő energiahordozói ma még a fosszilis energiahordozók. A villamosenergia-felhasználás egyértelműen nőni fog a jövőben, több okból is: nő a föld népessége, eléri az áramszolgáltatás azokat a térségeket is, ahol eddig még nem volt, a villamos energia fosszilis hajtóanyagokat vált ki a közlekedésben, a klímaváltozás miatt megnő a hűtés energiaigénye.

A BP prognózist ad a villamos energia részesedésére a végső energiafelhasználásban (%) [1]:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	22	23	24	26	28	31	34
NZ	22	23	25	30	38	47	55

A megújuló energiahordozók előretörését a BP elsősorban a nap- és szélenergia-hasznosítás fejlődésében látja. A két energiahasznosítás beépített kapacitását mutatjuk be (GW) a két változat szerint:

Változat	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
CT	2200	3200	5050	7600	10000	12500	15000
NZ	2200	3200	6600	13100	17200	23600	28200

Hazánkban a szélenergia-hasznosítás kiterjesztését mintegy tíz évvel ezelőtt egy érthetetlen szabály állította le az új telepítési előírásokkal. 2023-ban ezeket a szabályokat jelentősen módosították, reménykedünk abban, hogy újraindul az ipari léptékű szélgenerátorok telepítése. Épp ellentétes állami szabályozás született a napenergia-hasznosítás területén. Mintegy 15 évvel ezelőtt a napelemek telepítésének nem voltak korlátai, és a szaldórendszerű elszámolás is segítette a napelem-telepítéseket. Napjainkban a napelem-telepítést fékezi a bruttó rendszerű elszámolásra való áttérés és az energiatárolók építésének kötelezettsége.

A hidrogén a villamos energiához hasonlóan ugyancsak szekunder energiahordozó. A hidrogén szerepének erősödését minden energetikai prognózisban láthatjuk. A hidrogént a jövő alapvető energiahordozói közé az emeli, hogy környezetbarát technológiával is lehet ipari léptékben gyártani, nagyon jól használható az energiafogyasztás (napon belüli) szezonálisának kiegyenlítésére, és hidrogéncellákkal közvetlen villamosáram-termelés is lehetséges. A környezetbarát eljárással (alacsony szén-dioxid-kibocsátással) előállított hidrogént nevezik „zöld” és „kék” hidrogénnek. A BP a hidrogénfelhasználás jövőjét a következőképpen mutatja be (millió tonna/év):

	2035	2050
CT-változat	20	80
NZ-változat	80	380

Az energiahordozók jövőbeli árainak alakulása

Az energetikai kutatóintézetek óvatosságot tanúsítva becsléseket szoktak készíteni az energiahordozók jövőbeli árairól, különösen a hosszabb távú kilátásokról. Az árak sok tényezőtől függenek. Az elemzőintézetek 2022 előtt például nem kalkuláltak több országot érintő háború hatásaival, az energiapiacok ezzel járó átrendeződésével. Ma már világosan láthatjuk, hogy az energiahordozók külkereskedelme egyre aktívabb. Fontos szerepe van ebben az USA-nak, ahol 2019 óta gyakorlatilag megszűnt a szénhidrogének nettó importja, sőt az USA egyre jelentősebb exportőr is lett.

Európában a Brent típusú kőolaj tőzsdéi ára közvetlen hatással van a többi energiahordozó árára is. Az U.S. IEA árelőjelzése a Brent típusú kőolaj árára (USD/hordó), ahol az árakat a 2022. évi dollárárfolyammal számolták [4]:

Év	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ár	88,4	91	93,7	96,4	99,1	101,8

A Brent típusú kőolaj ára 2024. július 30-án 78,69 USD/hordó volt.

A nagy forgalmú nemzetközi energiatőzsdék árai pontosabb jövőképet vázolnak a tőzsdék működési szabályai miatt.

A tőzsdén ma megkötött nagy volumenű jövőbeli teljesítések a jövőbeli árakat jól jelzik, mert az ügyletet biztosan teljesíteni fogják: az árut leszállítják, a ma meghatározott árat ki fogják fizetni. A tőzsdéi ügyletek jelentős része export és import. A legnagyobb forgalmú európai földgáz-tőzsde a holland TTF. Az itt kialakuló árak rövid időn belül megjelennek a többi európai tőzsdén is. Példának tekintsük a TTF-en 2024. 07. 11-én kialakult árakat a következő évekre:

2025. évi teljesítés 36,42 euró/MWh
 2026. évi teljesítés 32,64 euró/MWh
 2027. évi teljesítés 28,59 euró/MWh
 2028. évi teljesítés 26,61 euró/MWh

A villamosenergia-árak jövőjét mutatja be a German Power Futures tőzsde 2024. július 11-i árjegyzéke:

2025. évi teljesítés 89,12 euró/MWh
 2026. évi teljesítés 82,85 euró/MWh
 2027. évi teljesítés 74,74 euró/MWh

A budapesti HUDEX áramügyleteinek ára ugyanezen a napon:

2025. évi teljesítés 99,83 euró/MWh
 2026. évi teljesítés 91,06 euró/MWh
 2027. évi teljesítés 80,57 euró/MWh

A hosszú távra vonatkozó tőzsdéi árak nyugodt piaci helyzetet mutatnak, a kínálat és a kereslet egyensúlyát.

[1] bp Energy Outlook 2023 edition (updated July 2023)

[2] International Energy Agency: World Energy Outlook 2023

[3] bp Energy Outlook 2024 edition

[4] U.S. International Energy Outlook 2023

Dr. Szilágyi Zsombor

További szakcikk a témában itt:



A szakszerű vízvezeték-szerelés öt alapszabálya

(Forrás: haustec.de)

1. Kérdezzük meg a vízművektől a hideg víz minőségét

Ebből a szempontból különösen a víz keménysége, pH-értéke és az ún. TOC-érték a fontos. Az utóbbi a vízben lévő szerves anyagok koncentrációját adja meg.

Pontosan ez a három paraméter az, ami döntő a vízvezetékek anyagválasztásánál. Rézcsövek esetén például a víz pH-értéke $\geq 7,4$ legyen. Rézcsöves szerelés azonban akkor is lehetséges, ha a pH-érték 7,0 és 7,4 között van, és a TOC-érték nem haladja meg az 1,5 mg/l értéket.



© Viega

2. Ügyeljünk a víz áramlási irányára

Vízvezeték-szereléseknél két vagy több fém alkalmazása esetén az áramlási irányt tekintve először a kevésbé nemeset, majd a nemesebbet kell beépíteni. A cirkulációs HMV-hálózatok ezen a téren különleges kihívást jelentenek.

3. Egyes vezetékszakaszokat ki kell cserélni

Egyes vezetékszakaszok cseréje nemcsak korróziós okokból lehet szükséges, hanem az emberi egészség és élet védelme érdekében is. Bár ólomból készült csöveket már 50 éve nem alkalmaznak az új szereléseknél, de a meglévő rendszerekben még mindig találhatók többméteres ilyen csőszakaszok, amelyekből az emberi egészségre veszélyes ólom oldódik ki. Ha az épületben vízvezeték-szerelési munkákat végeznek, akkor ezeket a vezetékszakaszokat ki kell cserélni!

4. A higiéniai veszélyeztetést meg kell akadályozni

A legionella és egyéb baktériumok által okozott veszélyeztetést a szerelési munkák keretében az alábbiak elvégzésével lehet jelentősen csökkenteni vagy akár megszüntetni:

- a már lerakódásokkal rendelkező, régi vezetékek cseréje,
- a holt vezetékszakaszok leszerelése,
- az igények szerint méretezett új csővezetékek beszerelése,
- a teljes vízvezetéki rendszer termikus és hidraulikus beszabályozása a megfelelő cirkulációs szabályozószelepek révén,
- a HMV-termelés és HMV-cirkuláció éjszakai lekapcsolásának mellőzése.

5. A préréseket előnyben kell részesíteni

Különösen szűk helyviszonyok esetén, mint például előfalas szerzeteknél a prérése szerelés sokkal egyszerűbb, gazdaságosabb és biztonságosabb is, mint más szereléstehnológiák. Mivel a préréseknél nem alkalmazunk nyílt lángot, így tűzveszély sem jelentkezik, továbbá a forrasztásnál alkalmazott folyasztszer elmaradása miatt az ivóvízhigiénia nem kerül veszélyeztetésre.

A mesterséges intelligencia okosabbá teszi a fűtéseket

(Forrás: haustec.de)

Az épületek fűtése sok optimalizálási lehetőséget kínál, és ezzel együtt kiváló lehetőségeket a mesterséges intelligencia alkalmazására. A startupcégek a fűtéstehnika területén olyan megoldásokat kínálnak, amelyek a fűtési hőenergiát az érzékelt hőmérséklet vagy a helyiségben tartózkodó személyek száma szerint állítják elő.

„Különösen a lakásingatlanokban vannak gyakran olyan berendezések, amelyeket sok évvel ezelőtt szereltek be, és azóta nem vizsgálták felül, és nem állították be azokat újra. Tehát az üzemelés sem jól átlátható. Ezért ez volt az első olyan terület, amelyet a műszaki megoldásunkkal megcéloltunk” – mondja az egyik startup vezetője.

Ennél a megoldásnál egy olyan rendszerről van szó, amely a fűtészabályozó és a külsőhőmérséklet-érzékelő között

van felszerelve, és helyettesíti az utóbbit. A rendszer mesterséges intelligenciája aktuális időjárási adatokat és előrejelzéseket használ fel az épület számára optimális hőmérséklet kiszámítására, és ez alapján kiadja a parancsot a szabályozó felé.

Így a fűtés beállítása a házban uralkodó hőmérsékletre irányul, tehát arra, amit a lakók ténylegesen érzékelnek, nem pedig a külsőhőmérséklet-érzékelő jelére – mivel ez utóbbi értékei már félrevezetőek lehetnek. Például akkor, ha egy bizonyos ideig besüt a nap az ablakon, vagy ha éjszaka egy rövid idejű, de erőteljes lehűlés következik be. A szóban forgó startupcég egy olyan hőmérsékletmodellt használ, amelyet különböző épületekből származó adatok



© Bildschoen/Trenkel

felhasználásával tanítottak be. Így ezt a modellt nem kell minden épülethez újra betanítani.

Nagyon szembetűnőek a rendszer előnyei az átmeneti időszakokban, vagyis tavasszal és ősszel. Ilyenkor a külső hőmérsékletek még alacsonyok, de a lakás már relatíve meleg, mert a beeső napsugárzás felmelegíti azt, főleg akkor, amikor ezzel együtt szélcsend is van.

A mesterséges intelligencia által támogatott optimalizált üzem révén akár 20%-os energiamegtakarítás is elérhető. Továbbá a rendszer alkalmazásával a fűtőberendezések üzemnyugodtabb lesz, vagyis nem jelentkeznek hőmérséklet-kiugrások sem felfelé, sem lefelé. A mozgás-, fény- és hangérzékelős termosztátszelepek révén pedig lehetőség van a helyiségben tartózkodó személyek számának figyelembevételére is.

Kevés a hely? Nem probléma!



Bemutatjuk a TF1 Sigma Mini-t

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

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



FERNOX
MAKES WATER WORK

ÁTKÖLTÖZTÜNK!

2025. február 24.-én hivatalosan is birtokba vettük vadonatúj Logisztikai Központunkat!

Az új helyszín lehetőséget biztosít a gyorsabb, hatékonyabb munkavégzésre, valamint a korszerű technológiai megoldásoknak köszönhetően a szállítási időinket is optimalizálni tudjuk. Az átköltözés révén még jobban tudunk alkalmazkodni a piaci igényekhez, és továbbra is a legmagasabb szintű szolgáltatásokat biztosítjuk.

A Tőlünk megszokott szakértelemmel várjuk ügyfeleinket új címünkön:
1225 Budapest, Dűlő u. 31-35./Hauk Antal Sétány

