

Épületgépész

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja



**A Magyar Épületgépészeti
Egyeztető Fórum
tematikus fóruma
az épületgépészeti
szakképzésről**

**Korszerű
ivóvízrendszerek,
szennyvíz-technológiák
melléklet
15–29. oldal**



**MAGYAR
ÉPÜLETGÉPÉSZETI
EGYEZTETŐ FÓRUM**





 **install**

PUFFEREK ÉS INDIREKT TÁROLÓK HŐSZIVATTYÚHOZ



STORAX



WATEX TERRA

WWW.MESTER.SZERELVENYBOLT.HU

Alapgondolatok az épületgépész szakmáról (részlet)

„A szakma egy rendszer. Sikeréhez elengedhetetlen a jól működő és egységes érdekképviselő. A szakma meghatározó szereplőinek érdeke és kiemelt feladata, hogy létrejöjjön az egységes és sikeres szakmai érdekképviselői rendszer.”

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

Tartalom

Tematikus fórum a szakképzésről

Vitaindító az épületgépész szakmák képzéséről

A 12/2020. (II. 7.) kormányrendelet hatása a szakképzésre 4

A szakma és a szövetség hírei

Tájékoztató a Magyar Mérnöki Kamarában nyilvántartott gázszelőknek 10

Hűtő-, Klíma- és Hőszivattyú-technikai Szervizkonferencia volt Sümegen 12

XIII. Országos Kéménykonferencia – Felhívás 13

Épületgépészeti Múzeum

Dobom a labdát! – 5. rész 14

Korszerű ivóvízrendszerek, szennyvíz-technológiák melléklet

Használatimelegvíz-termelő berendezések méretezése
a TS-G86/1984 szerint 16

Ivóvízes rendszerek hatékony és biztonságos üzemeltetése 22

A szennyvízben rejlő információk – szennyvízalapú epidemiológia
a koronavírus-járványban és azon túl 24

Melléklet kitekintő 26

Oxyma Systems: Innováció és fenntarthatóság a légkezelésben 28

Gyakorlati tanácsok egy jól működő mennyezethűtési,
-fűtési rendszer kialakításához 30

Kitekintő 34

LG Therma V hőszivattyúk:
Fenntarthatóság és energiahatékonyság összhangban 35

SZAKMA

Új épületenergetikai rendelet és tanúsítás 36

A klímaváltozás és a fosszilis energiahordozók 40

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 klímatechnika).

Főszerkesztő:
Bozsó Béla
bozso@megsz.hu

Szakszerkesztő:
dr. Vajda József

Hirdetési vezető:
Kárpáti Zoltán
hirdetes@megsz.hu

Tördelőszerkesztő: Nemerey Péter
Korrekto: Pincehelyi Zita Éva
Terjesztés: Sóbér Livia – szervezoiroda@megsz.hu

Lapunkat a MÉGSZ,
a Gázközösség, a HKVSZ
és az MMK Épületgépészeti
Tagozatának tagjai ingyenesen kapják.
Ha tagja ezen szervezeteknek, és nem kapja meg a
lapot, vagy megkapja, de lemondana róla,
kérjük, küldjön
e-mailt a szervezoiroda@megsz.hu címre.
Előfizethető az epuletgepesz.hu oldalon
Nyomda: Kerényi Nyomda Kft.
A fizetett cikkeket a lap fejlécében
„PR” jelzéssel látjuk el.
A hirdetések és a PR-cikkek tartalmáért a kiadó nem
vállal felelősséget.

ISSN 2063-5400

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



Épületgépész.hu

Új látvány, új tartalmak, friss hírek

Vitaindító az épületgépész szakmák képzéséről

A 12/2020. (II. 7.) kormányrendelet hatása a szakképzésre

Az elmúlt öt évben a középfokú oktatásban jelentős átalakulások történtek. A 2016/2017-es tanévben az intézménytípusok nevének megváltozásán túl az általuk ellátott feladatok is módosultak. A 2020/2021-es tanévben további átalakulások zajlottak, aminek következtében a köznevelési és a szakképző intézmények szétváltak. Rácz László jelenleg is oktató szegedi mérnök-tanár az épületgépészeti szakképzés gondjainak áttekintésére és elemzésére vállalkozik. A Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum párbeszédet kezdeményez az Épületgépész következő lapszámainak oldalain. Várjuk az ehhez a témakörhöz, cikkhez kapcsolódó, egyetértő, vitázó cikkeket az info@epuletgepeszforum.hu oldalra.

Rövid visszatekintés az elmúlt 17 évre

2006 óta tart a szakképzés útkeresése, amely során a következő problémákra keresték a megoldást:

- a tanulók alapkészségeinek hiánya (szakképzésbe a maradékelv alapján kerültek a tanulók),
- a tanulás iránti érdektelenség, teljesítménynélküliség,
- a fizikai munka elutasítása,
- iskolai morál felbomlása, nagyfokú lemorzsolódás,
- a szakiskola presztízsének leértékelődése (ez a helyzet az utóbbi években javult),
- a képzési idő növekedésével arányosan nem növekedett a tanulók tudásszintje.

A 2006–2011-ig érvényes OKJ-vel bevezették a modulrendszer

Minden gépészeti szakmába egységes kötelező alaplmodulokat vezettek be, ezek:

- Általános gépészeti technológiai feladatok I. (szerelő),
- Általános gépészeti munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi feladatok,

- Épületgépészeti alapeladatok,
- Általános csőszerelési feladatok.

A másik változtatás a modulrendszerben új szakmai elnevezések:

- Épületgépész technikus (nem változott),
- Épületgépészeti csőhálózat- és berendezésszerelő,
- Gázfogyasztóberendezés- és csőhálózatszerelő,
- Hűtő- és klímaberendezés-szerelő, -karbantartó,
- Központifűtés- és csőhálózat-szerelő,
- Vízvezeték- és vízkészülék-szerelő.

A legnagyobb probléma, hogy a vizsgára felkészítés fő irányvonala nem a szakmai tárgyak tananyagainak megismerése volt, hanem inkább az általános gépészeti ismeretek elsajátítása a sikeres vizsga érdekében. A vizsgabizottságok nem tudták pontosan felmérni az épületgépész szakterülettel kapcsolatos tényleges szakmai ismereteket.

A hibák felismerése és a negatív tapasztalatok alapján szükségessé vált a korrekció!

1. Változás

Az MKIK koordinálásával elkészült az „új” OKJ szakmai követelményrendszere. Az épületgépész szakmákra kidolgozta és összeállította egy 25 fős munkacsoport, fele épületgépész szaktanár, fele vállalkozó, illetve a szakmai szervezetek képviselői. Megjelent: 2011. augusztus 25. Hat év után végre egy jó irány. Változást jelentett, hogy a szakmai képzéseket két szakaszra bontották: 2 éves rendszerszerelő alapképzés, és ráépülésként 1 éves berendezésszerelő.

Épületgépészeti rendszerszerelő alapképzés

Új szakmai elnevezések:

- Központifűtés- és gázhálózatrendszer-szerelő,
- Hűtő- és légtechnikairendszer-szerelő,

- Víz-, csatorna- és közműrendszer-szerelő.

Teljes értékű szakképesítést a rendszerszerelő szakmai vizsga + a ráépülő 1 éves berendezésszerelő képzettség megszerzése jelentette.

Ráépülésként bevezetett berendezésszerelő szakmák:

- Hűtő-, klíma- és hőszivattyúberendezés-szerelő,
- Gáz- és hőtermelőberendezés-szerelő,
- Vízgépészeti és technológiai berendezésszerelő.

A szakmai és vizsgakövetelmények MKIK koordinálásával elkészült átdolgozásának kamarai elvei jó irányba mozdították el az épületgépészethez tartozó szakképesítéseket:

- a gazdasági igények szerint történt a tartalomfejlesztés,
- megtörtént az új technikák, technológiák beépítése és az elavult eljárások törlése,
- csökkent a szakmai záróvizsgák ideje,
- a modulokból törölték az átfedéseket.

Az épületgépészeti technikust két elágazásra bontották, különvált a **hűtő-, klímatechnikus** szakterület. Erre a tudásanyag jelentős megnövekedése miatt volt szükség. A kidolgozott szakmai anyagok szinte még bevezetésre sem kerültek, alig telt el 1 év, és újabb korrekció következett a szakmai képzésben.

2. Változás

Megjelent a 150/2012. (VII. 6.) kormányrendelet, amely a szakképesítések számát fűnyíróelven csökkentette. Ez az épületgépész szakmákat csak annyiban érintette, hogy az ún. elágazások megszüntetése miatt megszűnt a hűtő-, klímatechnikus-képzés, melynek tudásanyaga újra beolvadt az épületgépész technikus képzésbe.

Tematikus fórum a szakképzésről

Az épületgépészeti szakmák és ráépülések képzési ideje:

– Épületgépész technikus (érettségi után): 2 év

Összevont szakmapárok és a ráépülés:

– Gáz- és hőtermelőrendszer-szerelő: 2 év

Ráépülés: Gáz- és hőtermelőberendezés-szerelő: +1 év

– Hűtő- és légtechnikai rendszer-szerelő: 2 év

Ráépülés: Hűtő-, klíma- és hőszivattyúberendezés-szerelő: +1 év

– Víz-, csatorna- és közműrendszer-szerelő: 2 év

Ráépülés: Vízgépészeti- és technológiai berendezés-szerelő: +1 év

3. Változás

Újabb korrekció a szakmai képzésben (ismét fontos a közismereti tudás), 2013. április 5-én a 14/2013 (IV.05) NGM-rendeletben megjelentek a **szakképzési kerettantervek**. Ezeket már 2013. szeptember 1-től, alig 5 hónap felkészüléssel kötelezően be kellett vezetni. A szakiskolai képzés 3 éves, melynek 1/3 része közismereti oktatás.

Változás:

- a képzési idő, óraszámok, témakörök kötelező előírása,
- közismereti tárgyak visszaállítása a szakképzésbe,
- új kötelező modulokat írtak elő.

Bevezetésre kerül a **komplex szakmai záróvizsgáztatás rendszere**, amely az előzetes várakozás szerint csak a legfontosabb munkaműveleteket és a verseny- és piacképes gyakorlati ismereteket tartalmazta. Bevezetésre került a **szintvizsga**, amely minden tanuló számára kötelező, de ennek az eredménye a tanuló év végi szakmai érdemjegyébe nem számít bele.

A jelenleg folyó épületgépészeti szakképzések elemzése

4. Változás

12/2020. (II. 7.) kormányrendelet a szakképzésről

A 2020. január 1-jét megelőző idő-

szakban érvényes országos képzési jegyzékben még 403 szakma szerepelt. Az új szakmajegyzék **176 szakmát** sorol fel, ebből **az épületgépészeti szakmák a táblázatban olvashatók:**

Szakma száma	Szakmai sorszám	Szakma megnevezése	Képzés időtartama
64	01	Épületgépész technikus	5 év (Érettségi után 2 év)
65	02	Hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő	3 év
66	03	Központifűtés- és gázhálózatrendszer-szerelő	3 év
67	04	Víz- és csatorna-rendszer-szerelő	3 év

Jelenleg az épületgépész szakképzésben az Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal adatközlése szerint összesen 3416 fő, ebből nappali iskolarendszerben 2731 fő tanul a felnőttképzésben. Sajnos az iskolarendszerű szakképzésbe a hátrányos helyzetű és a leggyengébb tanulási képességekkel rendelkezők járnak, akik kudarcélmények sorozatán keresztül jutnak el az általános iskolából a szakiskolába. Döntő többségük alapvető írási, olvasási és számolási hiányosságokkal érkezik.

Változott a gyakorlatszerzés módja

A jövőben ezt csak duális képzőhelyeken, vagyis bizonyos cégeknél tehetik meg a tanulók, és akár 15 éves kortól, munkaviszony keretében, így a korábbi tanulói szerződéses státusz helyett a munkajogi szabályozás lesz az irányadó – kisebb módosításokkal.

A szakképzési munkaszerződéssel a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy és a duális képzőhely között munkaviszony jön létre. A tanuló a szakképzési munkaszerződés alapján végzett munkáért havonta meghatározott mértékű munkabérré jogosult. Ritka szerencsés esetben itt tényleg megismerhetik a szakmát, a kevésbé szerencsések viszont alulképzett helyi „mesterüktől” vehetik át nem létező

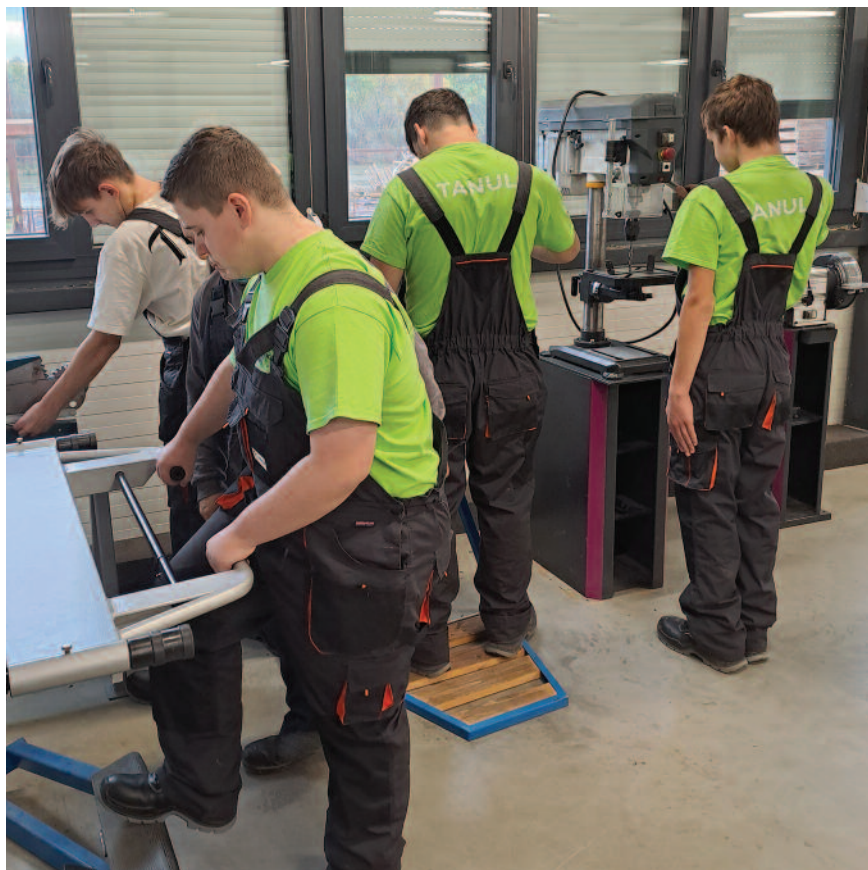
elméleti tudásuk gyakorlati alkalmazásának fortélyait.

A duális képzőhely olyan gazdálkodó szervezet lehet, amelynél a szakirányú

oktatás folytatásának előírt feltételei biztosítottak, amely adott végzettséggel és szakképesítéssel, avagy szakképzettséggel és gyakorlattal rendelkező személyt foglalkoztat, amely rendelkezik a duális képzőhely által vállalt szakma oktatásához szükséges eszközzel és felszereléssel, és amely minőségirányítási rendszert működtet.

A tanműhelyben gyakorlati ismereteket oktató személynek legalább érettségi végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképesítéssel kell rendelkeznie. A duális képzőhelyen gyakorlati oktató az lehet, akinek 5 év szakmai gyakorlata van, és kamarai gyakorlati oktatói vizsgával rendelkezik. Ez alól felmentést csak a felsőfokú végzettségű vagy a 60. év feletti oktatók kaphatnak.

A duális képzés termelői oldalán alkalmazott vagy kijelölt oktatók többségében birtokában vannak annak a tudásnak, amit át kellene adni, de a tanítás mesterségére nincsenek kiképezve. Hajszolja őket a teljesítménykényszer, nem elsőrendű kérdés számukra a tanulókkal foglalkozás. A megszűnt nagyvállalati tanműhelyeket nem pótolják a speciális területen működő kisvállalkozások.



A kidolgozott szintek bevezetésére sem kerültek, jött az újabb korrekció

Az oktatók helyzete

A 2020–2021-es tanévtől a szakképzésben a pedagógusok a jogszabályok szerint oktatónak minősülnek. Szakképző iskolában az elméleti tárgyakat legalább szakirányú felsőfokú képzettséggel rendelkező oktathatja, a közismereti tantárgyakhoz megfelelő szakos tanári végzettséggel kell rendelkezni.

Ezek a feltételek sajnos szinte sehol nem teljesülnek, kevés a szakmailag felkészült, megfelelő elméleti oktató. Ezért ameddig ezen a területen a szakemberhiány nem csökken, átmenetileg mindenki oktat, akit az iskola vezetése beküld az órára. Átmeneti megoldást kínált a sokéves pedagógusi szolgálat után még munkára képes, nyugdíjas kollégák újbóli visszahívása, illetve a külső óraadók foglalkoztatása.

Az ágazati alapoktatás

A szakképző intézményben a szakirányú oktatást megelőzően ágazati alapoktatás folyik. Az ágazati alapoktatást a szakképző intézményben kell

megszervezni, a 9. évfolyamban. A szakképző intézmény által szervezett ágazati alapvizsgát a szakképző intézmény oktatóiból és az elnökből álló vizsgabizottság előtt kell letenni. A vizsgabizottság elnökét a szakképző intézmény feladatellátási helye szerint illetékes területi gazdasági kamara delegálja. Mivel a szakoktató (tanár) állítja össze a követelményrendszer szerinti írásbeli feladatsort, az a bevált módszer, hogy ezeket – hasonló feladatokkal – nagy részben előre kigyakoroltatják az eredményes vizsga érdekében.

Gyakorlati és az elméleti órák megosztása

Az elmélet és a gyakorlat a képzési programokban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, „hatékonyabbá téve ezzel az oktatást”. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékat kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni.

Hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő programtervrészlet

Nem csak a hűtés-szellőzés szakágban, de minden épületgépész szakmánál egyre nagyobb ismeretanyagot igényel az elektrotechnika. Ezért választottam bemutatásra az Elektromos szerelés tantárgy programtervét.

Az épületgépészeti rendszerek esetében számos olyan feladattal találkozhat egy hűtő- és szellőzésrendszer-szerelő, amelyekben megalapozott villamossági/elektronikai ismeretekre van szükség. A hűtőgépek, hűtési rendszerek nagy többsége esetében a szerelőnek értenie és alkalmaznia kell a villamossági ismereteit. Szükséges a különböző szerelvények villamos oldali bekötése, amelyhez ritka esetben szeretne egy megrendelő külön villanszerelőt alkalmazni.

Az Elektromos szerelés tantárgy célja:

- alapvető elektromossági, elektronikai ismeretek fizikai tartalmának elméleti és gyakorlati alkalmazásának megismertetése,
- épületgépészetben használatos elektromos/villamos berendezések, szerelvények felépítését és alkotóelemeit megtanulják, felismerik és tudják azok alapszintű bekötését, beszerelését, beüzemelését,
- azonosítja a kapcsolási vázlatokban a törvényszerűségeket,
- felépít egyszerű villamos kapcsolásokat, áramúterv alkalmazása,
- ismeri a soros, párhuzamos, vegyes áramkörök felépítését, funkcióit,
- használja az egyen- és váltakozó áramot a gyakorlatban,
- ismeri a váltakozó feszültség és áram összefüggéseit,
- használja a villamos munka átalakítására szolgáló berendezéseket,
- ismeri a villamos gépek felépítését, gyakorlati megjelenését,
- gyakorlatban felépít szabályozási kört kapcsolási vázlat alapján,
- ismeri a szabályozási folyamatokat, azok tulajdonságait,
- üzemelteti egy közös szellőzőtechnikai rendszer hűtési rendszerét,
- ismeri az irányítástechnikai összefüggéseket,
- megtanulják gyakorlati példán keresztül a szabályozási kör felépítését,

Tematikus fórum a szakképzésről

működésének feltételrendszerét, a logikai áramköröket, jelátalakítókat és a számítógépes vezérlőegységeket,
– a tanulók megtanulják a képző, formáló, végrehajtó, beavatkozó jelképző szerveket,

– megismerkednek az alap-, a rendelkező, a végrehajtó, a beavatkozó és a módosító jel fogalmával, a szabályozási folyamatban betöltött szerepével,
– megismerkednek továbbá a zavaró és a szabályozott jellemzők fogalmával, a szabályozási folyamatban betöltött szerepükkel,

– a tanulók megtanulják a transzformátorok felépítését, szerkezetét (vasmag, primer tekercs stb.),
– megismerik a tekercsmenetszám arányos összefüggéseit, a transzformátor üzemállapotait,

– megtanítja a villamos generátorok mibenlétét, kialakításukat,
– a tanulók megtanulják a villamos motorok kialakítását, felépítését, típusait, alkalmazási körét, és megismerkednek részletesen az egyenáram, szinkron és aszinkron villamos motorokkal, azok felépítésével, fajtáival, alkalmazási területeivel,

– megismertesse a tanulókkal a hűtési rendszerekben alkalmazott irányváltó és mágnesszelepeket, a hűtésvezérlőket és azok felépítését,
– a tanulók megtanulják, milyen elemek vannak a ventilátorszabályozásnak,
– megismerkednek a hőmérséklet-érzékelés és szabályozás elemeivel, a fagyvédelem lehetséges megoldásaival, a víz- és légáramszabályozó eszközökkel,

– a korszerű fűtés- és hűtésszabályozás elemei témakör célja, hogy megismertesse a tanulókkal a fűtési rendszerek mennyiségi és minőségi szabályozási folyamatát gyakorlati példákon keresztül,
– a tanulók megismerkednek a hőmérséklet-szabályozás – mint minőségi szabályozás – folyamatával és szerkezeti elemeivel,

– megtanulják, mi a térfogatáram-szabályozás – mint mennyiségi szabályozás – folyamata, és melyek a szerkezeti elemei.

Mindezen ismeretek elsajátítására összesen **144 óra** képzési idő áll rendelkezésre. A képzés órakeretének leg-

alább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani. **(29 óra elmélet, 115 óra gyakorlat).** A fentiek alapján ki-ki eldöntheti, mennyire alkalmas ez az órakeret a felsorolt követelmények szerinti elektrotechnikai ismeretek megtanítására.

Példaként ezek után nézzük meg az **Épületgépész technikus** (kétéves, érettségi utáni képzés) tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámát.

Az alábbi táblázatban bemutatott arányok a szakmai tudás szempontjából katasztrofális eredményeket produkálnak, miközben a tantárgyi követelmények a programterv szerint nem, vagy alig csökkentek.

A gyakorlati oktatók – kevés kivétellel – nem képesek a gyakorlati munkafo-
gások mellett a rájuk bízott elméleti ismereteket átadni. Az elméletet oktatók a rendelkezésre álló órakeretben

nem tudják elmagyarázni és megtanítani a képzési programban előírt tananyagot.

Csak egy példa **Gázhálózatok II.** tantárgy szakmai követelményeire.

A témakör célja, hogy:

– megismertesse a tanulókat a gáztervek dokumentációjának olvasásával, értelmezésével,

– megismerkedjenek a terveken szereplő jelek, jelölések gyakorlati alkalmazásával,

– megismerjék, milyen dokumentumokat kell a műszaki-biztonsági eljárások során beszerezniük, bemutatniuk,

– ismerjék a PE-csővezetékek szerelési munkafázisait a gyakorlatban,

– megismerkednek a szükséges védőtávolságokkal, hegesztési eljárásokkal, anyagváltások kialakításával,
– megismerkednek a szabványos szerelvénnyel,

– tudja az acélcsovek hegesztett és

Tantárgy (témakör)	Összes óraszám	Elmélet (tanterem)	Gyakorlat (tanműhely)
Munkavállalói ismeretek	18	18	0
Munkavállalói idegen nyelv	62	62	0
Elektronikai alapozás	72	14	58
Épületgépészeti alapozás I.	116	92	24
Műszakirajz-ismeret	72	50	22
Épületgépészeti mérések I.	82	0	82
Épületgépészeti csővezetékek	216	0	216
Gázhálózatok I.	93	18	75
Gázhálózatok II.	93	18	75
Égéstermék-elvezetés	108	22	86
Fűtési rendszerek I.	93	18	75
Fűtési rendszerek II.	93	18	75
Hűtéstechnikai rendszerek I.	93	18	75
Hűtéstechnikai rendszerek II.	93	18	75
Szellőzéstechnika I.	62	12	50
Szellőzéstechnika II.	100	20	80
Vízellátás I.	108	20	80
Vízellátás II.	108	20	80
Uszodatechnikai ismeretek	62	0	62
Épületgépészeti alapozás II. (anyagismeret)	62	0	62
Elektromos szerelés	62	13	49
Épületautomatika	62	13	49
Épületgépészeti mérések II.	93	18	75
Épületgépészeti tervdokumentáció és munkairányítás	93	18	75
Hegesztési alapismeretek	62	0	62
Összesen:	2178	502 (24%)	1676 (76%)

Épületgépész szakmai képzés új könyvsorozata

Készült a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról megjelent 12/2020. (II. 7.) kormányrendelet szerint.

Az épületgépészeti szakmák szakágainak tananyagát tartalmazó, 11 kötetből álló új könyvsorozatot már 2020-ban a szerző, Rácz László a szeptemberi iskolakezdésre összeállította és kiadta. A könyvek tananyag-tartalma és sorrendje megegyezik a képzési követelményekben felsorolt témakörökkel. A szakoktatók (tanárok) haladhatnak a könyv tematikája szerint, a tanórán elmagyarázzák a fontosabb részeket, a többit rábízhatják a – kellően motivált – tanulóra, kijelölve a következő órára a megtanulandó fejezeteket.



Két szakmai kötet a 11-ből



A szaktanárok órai munkáját nagymértékben megkönnyíti, hogy az epejegyzet.hu weboldal nyitólapján megtalálható a jegyzetekben elhelyezett összes kép, táblázat, ingyenesen letölthető színes, vetíthető ábragyűjtemény. A könyvek részletes tartalomjegyzéke a jegyzetek borítóképe mellett megnyitható.

menetes kötéseit, kialakításának menetét,

- megismerkednek a csőhajlítással, az előre legyártott idomok alkalmazásával, beépítésével,
- megismerkednek a korrózióvédelmi eljárásokkal,
- megismerkednek a rögzítési távol-ságokkal, módszerekkel,
- tudja a rézcsöves forrasztott és préskötései kialakításának módjait,
- megtanulják a keményforrasztás gyakorlati alkalmazását,
- megismerkednek a rézcsőhálózatra vonatkozó rögzítési eljárásokkal,
- megismerjék a különböző gázké-

szülékek (konvektor, vízszintes oldalfali égéstermék-elvezető, gázkazánok esetében szétválasztott rendszer stb.) égéstermék-elvezető rendszereivel,

- megismerkednek a használt alapanyagokkal,
- megismerkednek a szükséges légellátás biztosításának feltételeivel,
- megismerkednek a különböző típusú légbevezető elemekkel,
- ismerjék a különböző gázkészülékek főbb részegységeit,
- megismerkednek a gázkészülékek karbantartási feladataival, beüzemelésével.

Mindezekre a technikusképzésben (ahová gimnáziumi érettségivel is belépnek) 18 óra elméleti, és 75 gyakorlati óra áll rendelkezésre. **Ezt látom alapvető problémának, ez az egyik fő oka a szakmai tudás hanyatlásának.** Sajnos ez minden épületgépészeti szakág tantárgyaira érvényes. Az elméleti tudás megszerzése ebben a képzési formában egyre jobban az otthoni, egyéni tanulásra és a tan-könyvekre van bízva.

Szakmai záróvizsga

A szakmai záróvizsga a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott:

a) számítógép alkalmazását igénylő központi vizsgatevékenységből, (a továbbiakban: interaktív vizsgatevékenység) és

b) egy projektfeladat megvalósításából áll.

A vizsgabizottság három tagból áll, akik közül

– a mérési feladatokat ellátó tagja végzi a vizsgázó tudásának felmérését,

– az ellenőrzési, felügyelői feladatokat ellátó felel a szakmai vizsga szabályszerűségéért,

– az értékelési feladatokat ellátó minősíti a vizsgázó teljesítményét.

A szóbeli vizsgát törölték, ami szerintem nagy hiba, mert egy szakembernek szóban is meg kell védenie szakmai véleményét, szakmai érvekkel alátámasztani az álláspontját. Korábban a vizsgabizottság legjobban a szóbeli vizsgán tudta értékelni a vizsgázó szakmai ismereteit.

Az interaktív (számítógépes) írásbeli vizsga szintje a lehetőségek miatt eléggé alacsony. Nincs szakmai számítás, nincs kifejtő kérdés, csak a felkínált variációkból kell kiválasztani és bejelölni 60 perc alatt a helyes választ.



A megszűnt nagyvállalati tanműhelyeket nem pótolják a speciális területen működő kisvállalkozások

Portfólió: a tanuló haladásáról és eredményeiről a munkáiból összeállított, a gyakorlati oktató, mester vagy szaktanár által hitelesített, képekkel és munkanaplóval ellátott dokumentum, ami bemutatja az évközi és egybefüggő szakmai gyakorlat alatt végzett önálló, részben vagy teljes mértékben irányított, a tanuló által végzett szakmunkát. A dokumentum tartalmazhat elméleti ismeretekkel kapcsolatos dokumentációt is. A technikusoknál készített portfólió 5 különböző projektet mutat be, a helyszín és a dátum feltüntetésével.

Összegzés

A 12/2020. (II. 7.) kormányrendelet bevezetését megelőzően nem volt véleménykérés a szakoktatásban dolgozó szakemberektől, nem volt előzetes hatásvizsgálat.

Egy nagyon elgondolkodtató idézet (a forrást meg tudom adni, ha kéri valaki): „Ha egy-két év alatt ezek a tananyagok fokozatosan gyakorlatközpontúvá válnak, akkor azok a tanulók is nagyobb arányban tehetnek sikeres vizsgát,

akiknek amúgy hiányosak az alapismereteik!!!”

Alapvető probléma, hogy a gyakorlati képzés aránytalanul nagy időráfordítása (76%), az elméleti ismeretek (24%) fontosságának alulértékelése nem teszi lehetővé a technikusok tudásanyag elsajátítását. A tudásanyag alig 50-60% át birtokolják a technikusok a 10-15 évvel ezelőtti végzetekhez képest.

Az oktatási kormányzat ezt a programot bevált rendszernek, eredményesnek, hatékonynak minősíti, és ezt igazolják a jó vizsgaeredményekkel. De ez sajnos hamis bizonyítás, ami nem a tudásszint emelkedését, hanem az interaktív írásbeli rendszer kirívóan alacsony követelményszintjét mutatja.

Ebben az elemzésben, értékelésben megpróbáltam – két aktívan végigtanított tanév után – felhívni a munkáltatók és a rendeletalkotók figyelmét a szakképzés hiányosságaira és annak következményeire, mert sajnos a szakiskolák a jelenlegi szabályozás mellett nem képesek feladataikat a munkáltatók által kívánt minőségben teljesíteni.

Mi lehet a megoldás?

Sürgősen létre kell hozni egy olyan szakmai fórumot a szakmai szervezetek (MÉGSZ, HKVSZ, a Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum, MKIK stb.) képviselői, épületgépész vállalkozók és épületgépész mérnöktanárok részvételével, ahol POLITIKAMENTSEN áttekintik ezt a tarthatatlan helyzetet, és teljesen reális alapokon megteremtik a – gyakorlati képzés fontossága mellett – az elméleti tudásanyag elsajátításának feltételeit. Félő, hogy ha ez a szakértők által összeállított megoldási javaslat elkészül, az illetékes szakképzésért felelős szervezet különféle nem valós eredmények fénnyezésével – bebetonozva a jelenlegi szabályozást – ezt figyelmen kívül hagyja. A szakmai szervezetek elsődleges feladata ezen a fórumon kidolgozott javaslatok következetes érvényesítése.

Azonnali rendezést és korrekciót kell végrehajtani azért, hogy a jelenlegi, tarthatatlan helyzet ne okozzon a szakképzésben a jelenlegi állapotnál még jelentősebb mértékű visszaesést. A jelenlegi irányítási, képzési, vizsgáztatási rendszer miatt a szakképző intézmények alulképzett, a vállalkozók számára alig használható szakembereket bocsátanak ki. Nincs az a kormány, aki külső szakmai támogatás nélkül képes lenne ezt az őskáoszt, amit oktatásügynek hívnak, belátható időn belül helyrehozni. Tönkretették a szakképzésbe kerülő fiatalok jövőjét, a szakképzés színvonalát. Ezért a hibáért pedig, ha nem következik be gyökeres változás, legalább egy évtizednyi fiatal szakember fog bűnhődni ártatlanul.

Rácz László

épületgépész mérnök,
vezető tervező

Meszlényi Zoltán-díjas
mérnöktanár

Várjuk a témával kapcsolatos közléteket, elemzéseket vagy nem nyilvánosságra szánt véleményeket, javaslatokat az info@epuletgepeszforum.hu címen.

Tájékoztatás a Magyar Mérnöki Kamarában nyilvántartott gázszerelőknek

Az MMK Épületgépészeti Tagozatának elnöke az alábbi tájékoztatást adja a 2024. január 1. napjától hatályos 34/2021. (VII. 26.) ITM-rendelet 1. melléklete 86. sorában nevesített önálló szerelői tevékenységgel kapcsolatban.

Tisztelt Kolléga!

Mivel az utóbbi időben számos megkeresést kapott a Magyar Mérnöki Kamara is az „Égéstermék-elvezető-építő, -szerelő, -karbantartó” megnevezésű tevékenység végzésével kapcsolatban, az MMK Épületgépészeti Tagozata tájékoztatást kért a tárgyi ITM-rendeletben foglaltak értelmezésére.

Megkeresésünkben választ vártunk arra, hogy az MMK által kiadott gázszerelő-igazolvány jogosítja-e a gázszerelőt „újonnan telepített tüzelőberendezések égéstermék-elvezetőinek építésére, szerelésére, újonnan telepített tüzelőberendezések égési-, hígításilevegő-ellátásának építésére, szerelésére, meglévő égéstermék-elvezetők, levegőellátó rendszerek átalakítására, javítására, meglévő égéstermék-elvezetők, levegőellátó rendszerek bontására”.

A feltett kérdésekkel kapcsolatban a GFM Iparszabályozási Főosztálya választ az IF/204/2/2023 iktatószámú levélben adta meg. (A hivatkozott levél elérhető az epuletgepesz.hu oldalon.) A földgázellátásról szóló törvényben kapott felhatalmazás alapján a gázszerelők által végezhető tevékenységet és annak feltételeit a 42/2017. (XII. 11.) NGM-rendelet (NGM-rendelet) szabályozza.

Az NGM-rendelet hatálya arra a személyre terjed ki, aki a földgázellátásról szóló törvény (GET) és végrehajtási rendelete szerinti csatlakozóvezetékkel és felhasználói berendezéssel kapcsolatos, az NGM-rendelet 1. melléklete szerinti tevékenységet folytat. A feltett kérdés a felhasználói berendezéssel kapcsolatos gázszerelői tevékenységet érinti.

Gázszerelői tevékenységet az a személy (a továbbiakban: gázszerelő) végezhet, aki rendelkezik az NGM-rendelet mellékletében meghatározott képesítéssel

vagy más, a szakmai kompetenciák tekintetében azzal egyenértékű képesítéssel és az ott meghatározott gyakorlati idővel.

A „felhasználói berendezés” a fogyasztói vezeték, a gázfogyasztó készülék (mint tüzelőberendezés) és a gázfelhasználó technológiák, valamint az azok rendeltetésszerű és biztonságos használatához szükséges tartozékok összessége. Azt, hogy egy gázfogyasztó készülék rendeltetésszerű és biztonságos üzeméhez szükséges-e „égéstermék-el-

vezető” és/vagy „levegőbevezető” mint tartozék, azt „a gáz halmazállapotú tüzelőanyag égetésével üzemelő berendezésekről és a 2009/142/EK irányelv hatályaon kívül helyezéséről szóló (EU) 2016/426 európai parlamenti és tanácsi rendelet (GAR) – mely közvetlenül alkalmazandó az EU-s tagállamokban – alatt tanúsított típusa határozza meg az MSZ EN 1749 Gázkészülékek osztályozása az égéslevegő-ellátás és az égéstermék-elvezetés módja (típusok) szerint című szabványban foglaltak alapján.



Murányi Sándor az égéstermék-elvezető szerelői mizériáról

A MÉGSZ októberi, budapesti Gáz- és Kéménytechnikai Szakmai Napján Murányi Sándor, aki a MÉGSZ alelnöke, és a szövetség képviselője a Gázipari Műszaki Szakbizottságban, ismertette a Gazdaságfejlesztési Minisztérium Iparszabályozási Főosztályának általános tájékoztatását abban a témakörben, hogy a gázszerelői igazolvánnyal rendelkező szakembereknek el kell-e végezni az égéstermék-elvezető-építő, -szerelő, -karbantartó képzést. A minisztérium egyik fontos megállapítása a következő: „A fentiekre tekintettel

szakmai véleményünk szerint a gázszerelési tevékenység végzésére jogosult gázszerelő a levegő-bevezetővel, illetve az égéstermék-elvezetővel mint tartozékokkal felszerelt berendezés (gázfogyasztó készülékek, gázfelhasználó technológiai rendszerek) szerelésére is jogosult anélkül, hogy más képesítéssel is rendelkezne, amennyiben a gázszerelési tevékenység végzését – az NGM-rendeletben foglaltak szerint – megalapozó végzettség megszerzése, illetve szakma vagy szakképesítés elsajátítása során megszerzett ismeretek, készségek és képességek a levegőbevezető illetve az égéstermék-elvezető szerelésére is kiterjednek.” Murányi Sándor előadásában kifejtette, hogy a gázkészülék kontra „az pedig akkor is kémény” ügyben kompromisszumos megoldást kell találni. Ezzel kapcsolatos magánvéleménye a következő:

- egyik féltől sem várható el, hogy elengedjen egy dolgot, amiről szentül meg van győződve, hogy az úgy helyes, és neki van igaza,
- vannak presztízs- és anyagi érdekek is,
- vannak történelmi hagyományok,
- van tájékozatlanság, és van félelem az új megoldásoktól.

Az előrelépéshez a kéményseprő szakmának el kell ismernie azt, hogy van, amikor a gázkészülék nem csatlakozik égéstermék-elvezetőhöz, hanem maga a gázkészülék mint egységes egész, a külső tégig ér. Ezekben az esetekben a kéményseprő nem illetékes. Az épületgépész szakmának pedig el kell ismernie azt, hogy információ hiányában a kéményseprő nem tudja eldönteni, hogy a műszakilag teljesen azonos, de más jogi státusszal bíró égéstermék szabadba juttató valamivel mi a teendője. Valamiféle bejelentés, nyilvántartás szükséges, például akár egy valamikori kéménytesten belül is lehet szomszédos szilárd tüzelés a nem regisztrált (a kéményseprő számára nem ismert) kivezetéssel. Ezeknek az alapelveknek a pontosításával kell kezdeni a megállapodást, a gyökeres ellenvélemények átlépésével.

A szakmai nap minden előadása visszanezhető a MÉGSZ YouTube-oldalán.

Fentiek alapján a gázszerelési tevékenység végzésére jogosult gázszerelő a „levegőbevezetővel” [1. melléklet a 3/2020. (I. 13.) ITM-rendelet 1. Fogalom meghatározások, 28. Levegőbevezető] és az „égéstermék-elvezetővel” (Kstv. 1. § 2. égéstermék-elvezető) mint tartozékokkal felszerelt berendezés (gázfogyasztó készülékek, gázfelhasználó technológiai rendszerek) szerelésére is jogosult anélkül, hogy más képesítéssel is rendelkezne, amennyiben a gázszerelési tevékenység végzését – az NGM-rendeletben foglaltak szerint – megalapozó végzettség megszerzése, illetve szakma vagy szak-képesítés elsajátítása során megszerzett ismeretek, készségek és képességek az „égéstermék-elvezető” és a „levegőbevezető” szerelésére is kiterjednek.

Például

Aki az NGM-rendelet szerint „központifűtés- és gázhálózat-rendszer-szerelő” szakmával rendelkezik, az jogosult gázszerelési tevékenység végzésére az MMK-hoz történt bejelentés alapján. Erre a szakmára a meghatározott képzési és kimeneti követelmények (KKK) 6.3. alpontjában („Szakirányú oktatás szakmai követelményei”) található táblázat 4-es sorában a „Készségek, képességek” oszlopban szerepel a „tűzelőberendezések égéstermék-elvezető rendszereit szereli meg”, míg ugyanezen sor „Ismeretek” oszlopában szerepel

a „gázellátásban alkalmazandó megoldásokat, technológiai előírásokat”, „Ismeri az égéstermék-elvezető rendszerekre vonatkozó jogszabályokat, illetve a létesítési feltételeket. Ismeri a csőtípusokat, idomokat és járulékos szerelvényeket (légbeeresztők, tisztítónyílások), azok funkcióját, beépítési feltételeiket.”

A 34/2021. (VII. 26.) ITM-rendelet 1. melléklete 86. sorában nevesített önálló gazdasági tevékenység végzését az ITM-rendelet azok számára teszi lehetővé, akik nem gázszerelők, ugyanakkor rendelkeznek „**Égéstermék-elvezető-építő, -szerelő, -karbantartó**” megnevezésű, a gázszerelési tevékenységtől elkülönülő, önálló szakmai képesítéssel.

Az ITM-rendelet nem teszi lehetővé azt, hogy az „**Égéstermék-elvezető-építő, -szerelő, -karbantartó**” szakmai képesítéssel rendelkező személy egyéb, nem az égéstermék-elvezetővel, nem a levegőbevezetővel kapcsolatos gázszerelési tevékenységet végezzen, amennyiben nem rendelkezik gázszerelési jogosultsággal.

A GAR hatálya alatt tanúsított és forgalomba hozott gázfogyasztó készüléket a telepítésekor is az EU-típusvizsgálati tanúsítványát tanúsító szervezetnél letétbe helyezett dokumentációja szerint az EN 1749 szabványhoz

rendelt típusa alapján kell azonosítani. Bővebb tájékoztatás a Gázipari Műszaki Szakbizottság által a termék-információs honlapon közzétett Gázipari Szakági Műszaki Előírások (SZME-G) 26. fejezetében található. Az SZME-G elérhető:

<https://www.termekpont.hu/Termekpont/Szabalyzatok/gazipari-muszaki-biztonsagi-szabalyzat>

A teljesség kedvéért fontos tudnivaló*:

azt, hogy a kivitelezés folyamatába az „**égéstermék-elvezető-építő, -szerelő, -karbantartó**”-t a gázszerelő bevonhatja-e, továbbra is

– **tervköteles létesítés esetén** a műszaki-biztonsági szempontok szerint felülvizsgált kiviteli terv alapján a gázszerelő-,
– **gázfogyasztó készülék egyszerűsített eljárásban történő cseréje esetén** a feljogosított gázszerelő döntheti el.

*Ez fontos információ a gázszerelők számára, de fontos tájékoztató információ a „G” ill. a „GO” jogosultsággal rendelkező tervezők számára is!

Kérjük fenti tájékoztatásunk szíves tudomásulvételét.

Gyurkovics Zoltán

elnök

MMK Épületgépészeti Tagozat

Mit jelent a MÉGSZ-tagság?

tájékoztatottságot



szakmai közösséget



kedvezményeket



az érdekvédelem támogatását



Ahová jó tartozni!

tagbelepes.megsz.hu



Hűtő-, Klíma- és Hőszivattyú-technikai Szervizkonferencia volt Sümegen

2023. október 17–19. között, a híres sümegi várdomb tövében, a Hotel Kapitányban került megrendezésre a hazai hűtő- és klimatechnikai szakma legrangosabb eseménye, a 38. Hűtő-, Klíma- és Hőszivattyú-technikai Szervizkonferencia, mely idén egyben a HKVSZ alapításának 30. évfordulóját ünneplő rendezvény is volt.

A konferencia szerdai napján Várkonyi Nándor elnök köszöntötte a résztvevőket. Az első előadás során Korbacska Ákos szakoktató bemutatta, hogy a sok átszervezés és újrastrukturálás után most hogy néz ki a hűtőtechnikai szakmai képzés hazánkban. Kiemelte, hogy a Budapesti Műszaki Egyetemen indult szakmérnökképzésben részt vevők ősszel megkezdtek harmadik félévüket, illetve a nagy érdeklődés miatt idén újabb csoport indítására is sor került. A következő előadást Höflinger Norbert (HWD Recycling Kft.) tartotta az új hulladéktörvény vonatkozásában arról, hogy mire lehet számítani a közeljövőben várhatóan nagy mennyiségben keletkező hűtőtechnikai hulladékok szabályos kezelése érdekében. Elég sok a bizonytalanság a témában, de a várható szigorítások tükrében nem sok jóra lehet számítani, főleg a költségvonatok miatt. Erőteljes lobbitevékenység is szerveződik, hogy ebben a fontos kérdésben racionális megoldás szülessen. A harmadik előadás a korábban már nagy visszhangot előidéző veszélyes anyagok szállításáról szólt, Kozma Sándor tűzoltó ezredes

prezentálásában, gyakorlatias szemléletben, és közérthető módon. A délelőtti előadásokat két hűtőközeges témakör zárta: Juhász László (Climalife Kft.) az ökohatékony alternatív hűtőközegek alkalmazási előnyeiről beszélt, majd Korbacska Ákos ezeknek az új hűtőközegeknek a valós fizikai és gyakorlati körülmények között várható viselkedéséről mutatott szemelvényeket és elemzéseket.

A délutáni hatósági fórum során a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság képviselőiben Glück István köszöntötte a résztvevőket, majd Gurdon-Kiss Hermína és dr. Szabó Iván előadásai következtek az F-gáz kereskedelem aktuális helyzetéről és a várható nem kicsi kihívásokról. A fórum részeként prezentálta két meghatározó piaci szereplő – a hűtőközeg-forgalmazó Climalife Kft.-től Juhász László, illetve a Daikin Hungary Kft. környezetvédelmi képviselője, Szalai Gabriella –, hogy saját perspektívájukból hogyan néznek ki a várható törvényi változásokra válaszul adható alternatívák.

Csütörtök reggel a mindig nagy érdeklődésre számot tartó iparihűtés-szekciót Kecse-Nagy Mátyás témafelvezető előadásával nyitotta meg, majd a BR Gal Zöldautó Kft. előadója, Pálfi László a légnedvesítő üzemeltetésének digitalizációs folyamatát ismertette. A slágertéma most az „újra felfedezett” természetes hűtőközegek és az erre ter-

vezett, új típusú berendezések voltak – Pallós Levente (Daikin Hungary Kft.) előadásában. A következő, rendkívül aktuális témát Jakucs Tibor (Soós és Társa Zrt.) dolgozta fel a fogyasztás-csökkentés megoldásait bemutató új és meglévő ipari berendezéseknél. A szekciót Piblinger Tibor (Technológia Hűtés és Klíma Kft.) zárta, ismét nagyon fontos és gyakorlati témában, amelyben esettanulmányokat mutatott be az R32-vel kapcsolatban.

A délutáni légtechnika szekcióban elsőként dr. Vajda József (PTE MIK) tartott előadást az iskolák hőviszanyerős gépi szellőztetéséről, és a szellőztető berendezések vizsgálati kritériumairól. Az energetikánál maradt, a sort Nyárády Győző (Rosenberg Hungária Kft.) folytatta gyakorlatias témakifejtéssel, melyben meglévő szellőzőgépek időszzerű energetikai felújítási lehetőségeiről beszélt. Ezután következett három egymásra épülő témakör, három előadó, három rendkívül aktuális téma: hőszivattyú és propán! A sort Csizmazia Gábor kezdte a hőszivattyúk telepítésének és hatékony üzemeltetésének tervezési és kivitelezési gyakorlati sarkalatos pontjainak bemutatásával. Őt követte Bálint Balázs (Panasonic Marketing Europe GmbH) előadása, amelyben a hőszivattyúkban alkalmazandó R290 biztonságtechnikai háttérét ismertette. A sort Horváth Gábor (Columbus Klíma Kft.) a propános hőszivattyúk gyakorlati alkalmazásának tapasztalatait bemutató zárta.

Zárszavában Várkonyi Nándor felhívta a figyelmet, hogy a szakmai továbbképzéseken van most a hangsúly, mindenki igyekezzen a naprakész aktuális ismeretekről tájékozódni, hisz nem szégyen a folyamatos tanulás – sőt ehhez a HKVSZ az új rendeleti és trendi elvárásokhoz igazodó továbbképzési kínálatot ajánl.

Berzy Judith
marketing- és ügyviteli vezető
HKVSZ



A hulladékkezelés piramisa – Dia Höflinger Norbert előadásából



XIII. Országos Kéménykonferencia – Felhívás

A Kéményjobbítók Országos Szövetsége 2024-ben 13. alkalommal rendezi meg az Országos Kéménykonferenciát, ezúttal Kaposváron, február 28–29-én. A konferencia mottója: „Az égéstermék-elvezetés kialakítása a korszerű tüzelőberendezéseknek és a környezetvédelmi elvárásoknak megfelelően.”

A konferencia az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Kaposvár Megyei Jogú Város Önkormányzata, a Magyar Mérnöki Kamara, a Somogy Vármegyei Mérnöki Kamara, a Somogyi Építésszek Kamarája, a Somogyi Kereskedelmi és Iparkamara és a Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum támogatásával valósul meg.

A konferencia tervezett témái

- Égéstermék-elvezető megvalósulása a tervezéstől a kivitelezésen keresztül a kéményseprő műszaki átadásig. Mi a közreműködők feladata és felelőssége? A helyes együttműködés fontossága.
- Az égéstermék-elvezetők méretezésére és kialakítására vonatkozó szabványok fontosabb megállapításai.
- Megoldások a jogszabályi műszaki követelmények elérésére. A KIMI helyzete és értékelése.
- Gázkészülékek égéstermék-elvezetése. A gázminőség változásainak (például a nagyobb hidrogéntartalom) hatása

az égéstermék-elvezető üzemére. Készülékcserek gyűjtő LAS-rendszereken. Technológiai égéstermék-elvezetők.

- A korszerű szilárd tüzelőberendezések égéstermék-elvezetése. A kályhaméretezési szabvány változásai és az égéstermék-elvezetők értékelése kályhás szemmel.
- Termékújdonosságok, korszerű megoldások az égéstermék-elvezetők és tartozékok körében.
- Tűzvédelem és égéstermék-elvezetés helyesen.
- Helyes mérés technika az égéstermék-elvezetők vizsgálatára.

A konferencia tervezett programja

A konferenciát február 28-án Kaposvár Megyei Jogú Város polgármestere nyitja meg. A délelőtti program: plenáris ülés, ahol a konferencia támogatói tájékoztatást adnak a szakmát érintő és érdeklő átfogó kérdésekről. Délután és a második nap délelőttjén szakmai előadásokra kerül sor.

A konferencia keretében a résztvevők tájékoztatást kapnak Kaposvár és Somogy vármegye nevezetességeiről és a konferencia témáit érintő létesítményekről, kiemelten a Kaposvári Zöld Fűtőműről, és részt vehetnek a Kaposvár belváros építészeti tárlatvezetése programon.

Előadás keretében bemutatjuk dr. dr. h. c. Macskásy Árpád professzor életművét, és születésének 120. évfordulója alkalmából látogatást szervezünk a professzor Csurgón található emléktáblájának koszorúzására.

A konferenciához kiállítás kapcsolódik, ahol a résztvevők megtekinthetik a korszerű égéstermék-elvezetőket, és megismerkedhetnek a fejlesztési eredményekkel.

A konferencián bemutatjuk szakmánk múltját is: az érdeklődők megtekinthetik az Épületgépészeti Múzeum kiállítását. A Médiasarokban lehetőséget biztosítunk az épületgépészeti és energetikai szaklapok, az írott és elektronikus sajtó képviselőivel való kapcsolatfelvételle.

A konferencián várjuk a mérnököket, a kivitelezőket, a gyártókat és a kéményseprőket részvételre. Az előadások meghallgatása a mérnökök számára az előírt szakmai továbbképzés teljesítését jelentheti.

A Szervezőbizottság nevében:
Dr. Barna Lajos


hajdu
megújuló energiával!
www.hajdurt.hu

Óriási AKCIÓVAL
indítjuk az őszt!
Az akció időtartama: 2023.09.01.- 12.31.

Keresse **AKCIÓS** termékeinket
kereskedelmi partnereinknél!



HAJDU Hajdúsági Ipari Zrt.
4243 Téglás, külterület 0135/9. hrsz.
telefon: (52) 582-700 | fax: (52) 384-126
email: hajdu@hajdurt.hu

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



Dobom a labdát! – 5. rész

Ettől a lapszámtól kezdve néhai Falta Imre (1931–2011) okl. épületgépész mérnök írásaiból (melyeket a Magyar Épületgépészet szaklap korábbi főszerkesztője, Mészáros Ferenc rendezett sajtó alá) közlünk néhányat. Bevezetésül az épületgépészet mibenlétével foglalkozó írással jelentkezünk, melyet az Épületgépészeti Múzeum kincseiről készült fotókkal színesítünk.

Mi az, hogy épületgépészet?

Alapjában véve az épületgépészet épületek víz-, csatorna-, fűtő- és légtechnikai berendezéseinek tervezése és kivitelezése. Ide tartoznak még különféle speciális rendszerek is, például kórházakban oxigén- és vákuumrendszer, aztán az ún. szociálhigiéniai gépek és berendezések, mint a nagykonyhák és mosodák berendezései, vagy hűtők,

szárítók, porelszívók stb., továbbá az áramellátás, villamos berendezések. Persze ez így, önmagában végtelenül egyszerű és lapos, „istenem, egy szakma a sok közül”. Az ember azt mondhatná, mi érdekes van abban, hogy az épületgépész megkapja az épí-

és így tovább. Aztán ennek ismeretében kialakítja az épület funkcionális elrendezését, és csak mindezek után önti formába az egészet. Nos, ebben a folyamatban részt venni partnerként, alkotótársként, s végül az ezt szolgáló épületnek megfelelő berendezést létrehozni, hát ez csodálatos. Ha az ember minden épületben így elmélyed, az alkotás öröme mellett hihetetlen sok

hasem lesz nagy építész, még ha nagyon ismeri is a szakmát és a divatokat vagy a közismert, népszerű külföldi szaklapokat. A neves és sikeres építészek mind-mind rendkívül intelligens, művelt kultúrfejek voltak, nemcsak a társzművészetekben, hanem az irodalomban, a zenében is mély és széles ismeretekkel, érdeklődéssel rendelkeztek. Nos, ezekkel együtt dolgozni,



Horganylemez fürdőkád



Ülőkád

egyéb tapasztalatot, ismeretet szerezhet, hiszen egyszer – gondolatban – szállodás kell legyen, másszor színiigazgató vagy rendező, azután úszómester, garázsfőnök vagy éppen vámőr, ha határállomást tervez.

Pályám során felejthetetlen momentumok voltak, például egy rendkívül művelt, széles látókörű építész háromórás eszmefuttatása a gyászról és a temetkezés rítusairól egy ravatalozó tervezése alkalmával, vagy egy asztrológus különös hitvallása, amikor csillagvizsgálót tervezünk, de mondjuk egy ismert pszichiáter professzor ars poetikája is az általa vezetett elmegyógyintézet új fűtőberendezése kapcsán.

A szkeptikusok azt mondhatnák: végül is minden fűtőberendezés ugyanaz: kazán, cső, radiátor – legfeljebb így vagy úgy, más elrendezésben. Ez igaz. Viszont minden épület teljesen más, nemcsak formában, hanem rendeltetésben, technológiában, funkcióban is, és ha az ember a létesítményt tervezi, ezt a mindig más létesítményt, akkor még a WC vagy a fürdőkád is mindig más. És még egy dolog. Az építészet, túl a szakmai-tárgyi ismereteken, elsősorban kultúra. Egy szakbarbár so-

alkotni az, amitől az épületgépészet egy semmi mással össze nem hasonlítható hivatássá lesz. És még egy érv. A lakás. Egy embernek az ő kis egyszoba-garzonja is a mindene tud lenni, nem csupán négy fal és két földem, ami elválasztja a szomszédoktól, az utca zivajától meg az esőtől. Neki ez az otthona, az élettere, a hely, ahol életének több mint felét tölti el, ahol megpihenhet, tanulhat, kapcsolódhat, szerethet, feloldódhat szeretteiben, s feltöltődhet az újabb erőlköjtésre. Egy ilyen kis fészekben minden centiméternek jelentősége van, s egy rosszul elhelyezett ajtó, csap vagy kapcsoló az egészet elronthatja, tönkretelheti. Még egy ilyen, alapjaiban véve kis objektum is rengeteg buktatót rejt, ezer meg ezerszer át kell gondolni, mire azt mondhatja az ember: na, kész!

Szóval ez az épületgépészet úgy általában. S ezen felül vannak még a kalandok, a sztorik, kis és nagy esetek, amitől az ún. „szakmai ártalmak” az eddigiekkel együtt kerek egészzé lesznek. Ezekből a történetekből közlünk majd néhányat.

Folytatjuk!



Mosdótálszett

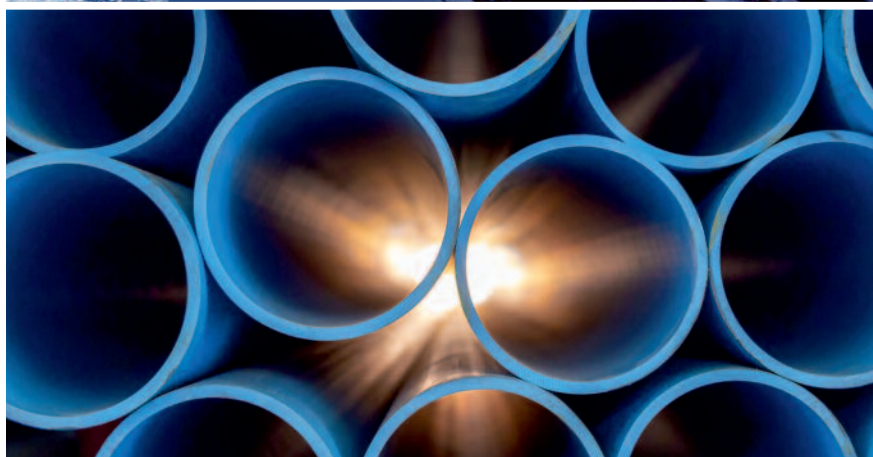
tész partnertől az üres épületalaprajzokat, aztán belerajzolja a saját berendezéseit, legfeljebb egyeztet vele, hogy minden elférjen, s a földemáttörések, hornyok ne tegyenek kárt az épületben? Igen, ez így valóban nem túl érdekes. Így nem is érdemes a dolgot csinálni. Van azonban más forma is. Például az, hogy amikor az építész megkapja a feladatot, az ember leül mellé, s részt vesz az első ceruzavonástól az egész tervezési folyamatban. Megtanulja a technológiát: ha kórházat tervez, a gyógyítást, ha konyhát, a főzést, ha iskolát, a tanítást, ha mozik, a filmvetítést –

Korszerű ivóvízrendszerek, szennyvíz-technológiák melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

A tartalomból:

- Dr. Szánthó Zoltán – Használatimelegvíz-termelő berendezések méretezése a TS-G86/1984 szerint
- ACO ShowerDrain Public X – A hőcserélős zuhanyfolyóka
- Wilo – Egyszerűen telepíthető szivattyúk
- Schell – Ivóvizes rendszerek hatékony és biztonságos üzemeltetése
- Róka Eszter – A szennyvízben rejlő információk – szennyvízalapú epidemiológia a koronavírus-járványban és azon túl
- Kitekintő
- Grundfos – Spóroljon a Grundfos Energy Check segítségével!
- Oxyma Systems – Innováció és fenntarthatóság a légkezelésben



Használatimelegvíz-termelő berendezések méretezése a TS-G86/1984 szerint

Az Épületgépészeti Múzeum 2002 óta gyűjti az épületgépészeti szakma tárgyi emlékeit. A hazai szakmai folyóiratokban rendszeresen szerepelnek cikkek, amelyek a múzeum gyűjteményének egy-egy érdekes darabját mutatják be. Szakmáinknak azonban nem csak tárgyi hagyatéka van. Számtalan olyan egykori kialakítási koncepció, konstrukciós elv, méretezési módszer létezik, amelyet meghaladottsága miatt ma már nem alkalmazunk, de ismerete a mai mérnök számára is szükséges, és mint szellemi hagyaték, megőrzésre érdemes. A mai, korszerű épületgépészetnek is ismernie kell a korábban alkalmazott elveket, hiszen az ezek alapján kialakított rendszerek és berendezések közül számtalan létezik és üzemel még napjainkban is. Különösen fontos egy meglévő rendszer korszerűsítésekor ismerni, hogy azt egykor milyen elvek és szempontok alapján alakították ki.

Az Épületgépész folyóirat szándéka ezen szellemi hagyaték szakcikkekben történő rendszeres bemutatása. Jelen írásunk egy már meghaladott, de sokak gondolkodását a mai napig meghatározó tervezési segédletet mutat be.

A tervezési segédletek célja és rendszere

Az 1984-ben kiadott TS-G86 „Használatimelegvíz-termelő berendezések méretezése” című segédlet a Típustervező Intézet kiadványa volt (1. ábra). A kiadvány bevezetője szerint a „tervezési segédletek a műszaki tervezés egy-egy meghatározott témakörében megfelelően csoportosított ismertetést adnak – a forrás megjelölésével – az építés-tervezéssel kapcsolatos jogszabályok és más hatósági előírások (pl. szabályzatok, műszaki előírások, rendeltetési és biztonsági követelmények, szabványok, típusstervek,

típusszerkezettervek, óvórendszerbályok), továbbá a nem szabályozott kérdésekben kialakult építéstervezési gyakorlat alapján. A tervezési segédletek a tervezők tájékoztatására szolgálnak, céljuk a tervező munkájának megkönnyítése.

Alkalmazásuk csak olyan mértékben kötelező, amennyire a témakörre vonatkozó forrásként megjelölt jogszabályok (hatósági előírások) alkalmazása is kötelező”. A Tervezésfejlesztő és Típustervező Intézet „Általános”, „Építészet”, „Statika”, „Épületgépészet”, „Mélyépítés” és „Ár, költségvetés” címmel adott ki TS betűjellel tervezési segédleteket. G betűjelzés az épületgépészeti szakterületé volt, az ismertetett TS-G86 ezek között a 86-os sorszámú. Szerzői Both Attila és Zsoldos Géza, a lektor Kerékgyártó Árpád, az ábrákat Barna Józsefné készítette.

A segédletben bemutatott műszaki megoldások nem voltak kötelezően betartandó előírások, de egyéb mintahiányában általános iránymutatásként szolgáltak a HMV-ellátás ter-

vezéséhez, amitől aztán csak kivételes esetekben tértek el. Az itt lefektetett elvek a mai napig az épületgépész köztudat részét képezik még akkor is, ha esetleg már akkor is vitathatók voltak, vagy mára meghaladottá váltak.

A TS-G86 szerinti HMV-termelési megoldások

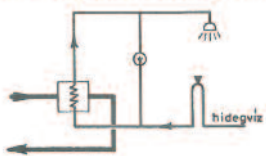
A TS-G86 definiálja a HMV-termelés legfontosabb alapfogalmait. Ezek lényegében megegyeznek a ma használtakkal, néhány említésre méltó eltéréssel. A melegvíz-termelők lehetnek kisnyomásúak (ezek a szabad kifolyású, egyedi melegvíz-termelők, ahol a víz felmelegítése atmoszférikus nyomáson történik) és nagynyomásúak, azaz nyomás alatti készülékek. Megkülönböztetnek egyedi és központi HMV-termelést, a meleg víz termelése folyhat tárolós és egyedi rendszerben.

A központi melegvíz-termelés tárolós rendszerben történhet úgy, hogy a belső fűtésű hőtermelő tároló is egyben – azaz egy nagy vízterű

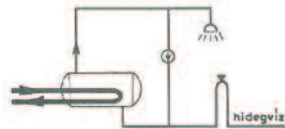


1. ábra – A segédlet fedlapja

a.) Hőcserélővel kialakított átfolyós rendszer



b.) Bojleres rendszer



2. ábra – Az átfolyós és bojleres rendszerű HMV-termelés

szilárd, olaj- vagy gáztüzelésű kazán közvetlenül ivóvizet melegít fel. Ide sorolhatók az elektromos fűtésű forróvíz-tárolók is. Történhet a tároló fűtése külső hőtermelőről származó meleg- vagy forró fűtési vízzel, a tárolóban lévő hőcserélőn (csőkégyön) keresztül. Ezeket az épületgépész szakma újabban „indirekt HMV-tárolónak” nevezi – a hagyományos, a TS-G86-ban is szereplő boiler (helyenként: „boyler”) megnevezéssel szemben (2. ábra). A segédlet bemutatja a külső hőcserélő és tároló lehetséges párhuzamos, soros és vegyes kapcsolásait (3. ábra) – a jelenlegi hazai szakirodalom kreatívan alkot új és újabb kifejezéseket a párhuzamos kapcsolás körülírására...

A vízminőséggel kapcsolatos előírások régen és ma

A TS-G86 szerint szolgáltatott meleg víznek speciális körülményektől eltekintve „ivóvíz-minőségűnek” kell lennie. Hőmérséklete a hőtermelőből való kilépésnél még csúcsfogyasztás

idején se csökkenjen $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá, de semmiképpen ne haladja meg a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot.

A legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról szóló 49/2015. (XI. 6.) EMMI-rendeletre tartozó, a Nemzeti Népegészségügyi Központ által évente frissített Módszertani Útmutató (https://www.nnk.gov.hu/attachments/article/1378/Modszertani%20u%CC%81tmutato%CC%81_Legionella_2023.pdf) szerint mai körülmények között „a meleg víz hőmérséklete 1 perces kifolytatást követően valamennyi csapolón haladja meg az $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot, optimálisan az $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot”, azaz ma már folyamatosan magasabb hőmérsékletet várunk el a HMV-termelő rendszertől. Ma a HMV hőmérsékletének felső korlátját is másképpen értelmezzük. A már hivatkozott útmutató szerint: „Jelentősen csökkenti a legionella elszaporodásának kockázatát, ha a tartályban lévő használati meleg vizet rendszeresen (kis méretű rendszerek esetén hetente, nagyobb rendszerek esetén naponta legalább 1-1 órára) $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tartják. Ahol a forrázásveszély elkerülése érdekében ennél alacsonyabb víz hőmérsékletet kell megvalósítani (pl. egészségügyi vagy oktatási intézményekben), ott a hideg víz bekeverését a csapolóhoz lehető legközelebb kell megvalósítani, pl. kényszerkeverő csaptelepek alkalmazásával. Amennyiben egy termosztáthoz több csapoló tartozik, a termosztát utáni vezetékszakas

tér fogata ne legyen több mint 2 liter.”

Méretezési kérdések

Hőcserélő felület

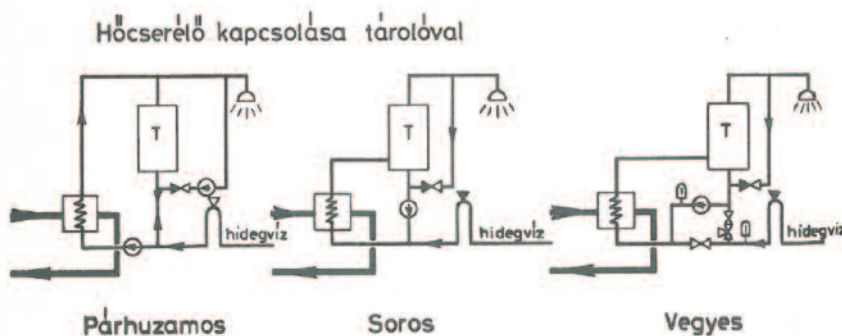
A TS-G86-ban a HMV hőcserélőjének méretezésére alkalmazott alapelv szerint – a hőcserélő felülettel gazdaságossági okból – „a használati meleg víz és a forró víz tömegáramának hányadosa ne legyen egynél nagyobb”. Ezt ma már nem feltétlenül gondoljuk így: a lemezes hőcserélők szinte kizárólagossá válásával ezek az egykori gazdasági indokok meghaladták a vártak. Célunk ma – különösen kondenzációs kazán vagy távfűtés alkalmazásakor – a primer közeg minél jobb kihűtése, ami a HMV-nél kisebb primer tömegáram, azaz a segédlet értelmezése szerint 1-nél nagyobb hányadossal érhető el.

HMV-hőigények

A HMV-hőigények meghatározását táblázatok segítik a TS-G86-ban. A lakóépületekben az egy főre eső napi HMV-fogyasztás iránymutató értéke $75\text{--}100\text{ liter/fő/nap}$, $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőfokszinten. Ebben az időben a lakásonként figyelembe vett átlagos lakószám $3,5\text{ fő/lakás}$ volt (pl. a már hatályon kívül helyezett MSZ 09-85.0004-86, A használati meleg víz csúcshőteljesítmény-igény meghatározása c. szabvány szerint). Ez lényegesen nagyobb igényt jelent a mai budapesti távfűtési szolgáltatási gyakorlatban $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőfokszinten jelentkező kb. $100\text{ liter/lakás/nap}$ értékhez képest – jellemzően már csak 2 fő/lakás körüli átlagos lakószámnál. A TS-G86 az órai csúcsfogyasztás napi átlagfogyasztásból való meghatározására egyenletlenes tényezőket ad meg lakóépületekre, szállodákra és kórházakra. A korszerű méretezési gyakorlat szerint ma már kisebb tárolók alkalmazására törekszünk az órainál jóval rövidebb csúcsfogyasztások fedezésére.

Bojlerek

A TS-G86 szerint bojlerek méretezésére részletes módszer szolgál aszerint, hogy azt rövid üzemidőre,



3. ábra – A külső hőcserélő és a tároló lehetséges kapcsolásai

például üzemi öltözők ellátására vagy tartós üzemre, például lakóépületek, szállodák, kórházak ellátására tervezik. Lakóépületekre a TS-G86 a Recknagelből (Recknagel-Sprenger: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik) származó diagram felhasználásával iránymutatást ad a lakásegységre eső tárolótérfogat megválasztására. Ez pl. 50 lakásos épület esetében kb. 75 l/lakásegység, azaz a kiadódó térfogat 3750 liter. Ehhez a térfogathoz szükséges illeszteni a bojler hőátadó felületét. Ha mai körülmények között valaki nagy lakásszámbra – igen helytelenül – mindenképpen bojleres HMV-termelést kívánna méretezni, akkor a méretezést célszerűen a DIN 4708 (Központi HMV-termelő berendezések, fogalommeghatározások és méretezési alapok) szerint érdemes végeznie.

HMV-csővezetékek

A HMV-csővezetékek méretét a TS-G86 szerint az MSZ 04-132-80 alapján kell meghatározni. A kifolyók terhelési egységeit is aszerint kell figyelembe venni, azonban a csaptelepek kifolyóegyenértékeit a rendelkezésre álló és a felhasználási vízhőmérséklet függvényében a keverő csaptelepen megvalósított keverés arányában csökkenteni lehet.

Cirkulációs vezetékek

A TS-G86 tárgyalja a „keringtető” (cirkulációs) vezeték méretezését is. Itt találjuk a legtöbb eltérést a jelenlegi elvárásokhoz képest. A TS-G86 a kérdésben meglehetősen nagyvonalú. A megfogalmazások, a fogalomhasználat sem kellően szabatos és szigorú – ez azonban illeszkedik az akkori elvárásokhoz és a kérdéskör kezeléséhez. Az ágvezetékét csak 10 liter úrtartalom felett tartják szükségesnek keringtetni; a felszállókat csak az alapvezeték felett háromnál több fogyasztószint esetén kell cirkulációval ellátni. A mai magyar követelmények legfeljebb 2 liter, a legionella kockázatának kezelésére vonatkozó német DVGW W551 előírás csak 3 liter úrtartalom alatt engedi meg a cirkuláció elhagyását.

A cirkuláció az akkori követelmények szerint lehetett szivattyús vagy gravitációs keringtetésű. A gravitációs vezeték méretezését táblázatok segítik. Mai körülmények között gravitációs cirkuláció méretezése lényegében lehetetlen: a rendszerben megengedett 5 °C lehűlés mellett nem hozható létre olyan nyomáskülönbség, ami értelmes vezeték-méretekkal kielégítő átkeringtetést hozna létre. 10 °C lehűlés mellett a feladat akár meg is oldható – akkoriban a gravitációs fűtés méretezési gyakorlata az épületgépész tervezők számára jól ismert volt. Mára ez a tudás kikopott a szakmából.

Figyelemre méltó, hogy a cirkulációs szivattyú szállítómagasságát a legkedvezőtlenebb kör fogyasztás mellettti nyomásesése alapján kellett meghatározni úgy, hogy a szivattyú a végpontról még csúcsfogyasztás idején is képes legyen vizet visszakeringtetni. Ha a tervezők valóban követték volna ezt a méretezést, az a cirkuláció pótlólagos beszabályozását később sokkal könnyebbé tehetné volna. Mert a cirkulációs rendszer beszabályozásáról nincsen szó a segédletben. Talán éppen a TS-G86 máig ható negatív öröksége, hogy a cirkuláció beszabályozása nem magától értetődő tervezési és beüzemelési feladat, és még napjainkban is létesülnek új lakóépületek egyébként korszerű gépészeti berendezésekkel, de bármiféle, a cirkulációs térfogatáramok beszabályozására szolgáló szerelvény nélkül!

Azért is különös, hogy a segédletben nincsen szó az egyes cirkulációs ágakban keringtetendő térfogatáramok beállításáról, mert ebben az időszakban az egycsöves, néhol már a kétcsöves fűtési rendszerek beszabályozására is alkalmazták a Csőszer mérő-szabályozó egységet. A mai értelemben vett „beszabályozás” abban az időben persze még ismeretlen volt, de ez az eszköz bonyolult tervezési-számítási és beüzemelési eljárás során alkalmas volt az egyes felszállók tervezési térfogatáramának beállítására.

Ehhez persze a tervezésnél előbb meg kellett állapítani az egyes felszállókban keringtetendő térfogatáramot. Ez megtörtént a fűtési felszállók esetében – a cirkulációs felszállókban keringtetendő térfogatáramokat azonban nem számították ki senki, senki nem is akarta azokat beállítani, és senki nem hiányolta mindezek elmaradását. (Az épületgépész szakma szellemi hagyatékának fontos részét képezik a fűtési rendszerek térfogatáramainak beállítására szolgáló, a tömeges lakásépítések idején kidolgozott és alkalmazott módszerek és eszközök – ennek feltárása és dokumentálása is feladata az Épületgépészeti Múzeumnak.)

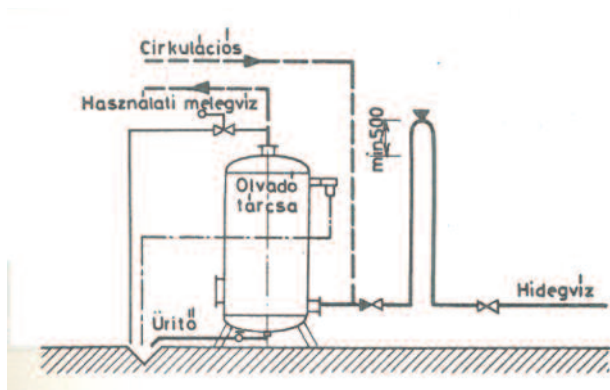
Vezeték-hőszigetelések

Az akkori szemléletnek megfelelően a TS-G86 meglehetősen nagyvonalú a vezetékeken alkalmazandó hőszigetelések kérdésében, mint ahogy az a jelenlegi épületgépészeti gyakorlat is. A hőszigetelés alkalmazása kötelező, azonban az alkalmazott vastagságára egyetlen mondatot leszámítva nincsen iránymutatás: „falhoronyban vagy szerelőknában haladó meleg víz előremenő vezetékét ajánlatos legalább kétszeres nemezszalag-burkolattal ellátni”.

A vízköképződés és a korrózió elkerülése

A TS-G86 a vízköképződés és a korrózió elkerülésére számos tervezési, kivitelezési és üzemeltetési elvet fogalmaz meg. Ezek ma is érvényes és használatos elvek. A segédlet megfogalmazása szerint: „Melegvíz-szolgáltató berendezések csővezetékét, valamint annak idomdarabjait horganyzott acélból kell készíteni. Műanyag csövek is szerelhetők, azonban ivóvíz-minőségű meleg vízhez csak az egészségügyi követelményeket is kielégítő, hőálló műanyag csövek alkalmazhatók.”

Előremutató, hogy bár akkoriban a horganyzott acélcső alkalmazása szinte kizárólagos volt a HMV-rendszerekben, rézcsövet pedig még sehol sem használtak, a segédlet mégis iránymutatást ad a különböző



4. ábra – A HMV-termelés biztonsági berendezései

szerkezeti anyagok együttes alkalmazása esetén fellépő korrózió elkerülésére. A TS-G86 megfogalmazza pl. a horganyzottacél és rézcső együttes alkalmazására vonatkozó „folyásirány-szabályt”.

A segédlet a korróziós jelenségek bemutatása után megállapítja, hogy „mindezek azt bizonyítják, hogy a korrózió és a vízkőképződés között sok szempontból kölcsönhatás áll fenn”. Ez is indokolja, hogy a 60 °C feletti HMV-hőmérsékletet mindenképpen kerülendőnek tartják.

A melegvíz-fogyasztás mérése

A melegvíz-fogyasztás mérése a segédlet szerint a mai gyakorlatnak

is megfelelően a melegvíz-termelőbe lépő hideg víz mérésével történik. A TS-G86 szerint a „lakások melegvíz-fogyasztásának mérésére a lakásba történő csatlakozás helyén elzárószerkezetet és mérőhelyet kell kialakítani” – azaz ha esetleg nem is kerül be az építéskor a lakásonkénti mérő, a létesítéskor már gondolni kellett (volna) a későbbi beépítésére.

Biztonsági berendezések

A TS-G86 foglalkozik a melegvíz-termelés biztonsági berendezéseivel is. Ezeket a 4. ábra szemlélteti. A segédletben ajánlások, segédtablázatok és a vonatkozó szabvány kivonataként mérési eljárás is található a biztonsági szelep mére-

tezésére. A 4. ábrán látható a lég-beszívós biztonsági hurok kialakítása is. Az olvadótárcsát a mai tárolókban jellemzően már nem használják. Ez a HMV túlhőmérséklet elleni védelmét szolgálta. Az olvadótárcsa ólom, ón és bizmut anyagokból készült amalgám, aminek olvadáspontja az anyagok összetételének megváltoztatásával szabályozható. A Fűtőber által gyártott, akkoriban szinte kizárólagosan alkalmazott tárolókba alapértelmezésként 72 °C-on kiolvadó tárcsát építettek be.

Konklúzió

A TS-G86 évtizedekre meghatározta a hazai használatimelegvíz-termelő és -ellátó rendszerek kialakítását, a ma üzemelő, korszerűsítés nélküli rendszerek zöme az ebben foglalt elveknek megfelelően létesült. Ezen elvek egy meghatározó része mára már elavult, a még ezek szerinti kialakításban működő rendszerek korszerűsítésre szorulnak. Egy ilyen korszerűsítés során nagyon hasznos azonban megismerni és szem előtt tartani az átalakításra kerülő rendszer korábbi kialakítási szempontjait.

Dr. Szánthó Zoltán



ÚJ Strömax-GNW sorozat

- ☑ Egyenesülékű beszabályozószelep nyomáskülönbség méréséhez
- ☑ Egyenszázalékos jelleggörbével, mérőcsonkkal
- ☑ Mérőcsonkok a tengely mentén a legjobb hozzáférhetőség érdekében
- ☑ Fokozatmentes beállítás, beleértve a korlátozást is
- ☑ Jól olvasható jelzés a kézikerek tengelyén
- ☑ Cinkkiválásmentes kivitelű sárgaréz a hosszú élettartam érdekében
- ☑ Orsótömítés két O-gyűrűvel
- ☑ Kompakt méretek
- ☑ Ivóvízre alkalmas





ShowerDrain Public X

A hőcserélős zuhanyfolyóka

Ne hagyja a csatornán lefolyni,
inkább forgassa vissza a hőenergiát!

A **ShowerDrain Public X** a zuhanyzók vizének hőenergiáját azután is hasznosítja, hogy az a lefolyóba kerül.

- Hatékony: akár 48%-os energia-megtakarítás
- Gyorsan megtérül: kevesebb hőenergiára és kisebb fűtési rendszerre van szükség
- Egyszerű: gyorsan telepíthető és könnyen tisztítható
- Design: elegáns, egyben funkcionális kialakítás, mozgó alkatrészek nélkül
- Megfelel a KIWA, SVGW, WRAS és DVGW ivóvízre vonatkozó előírásainak



Bővebb információért keresse munkatársainkat az
aco.hu/kapcsolatok oldalon, vagy látogasson el az
aco.hu/showerdrain-public-x oldalra!

ACO. we care for water



wilo

Egyszerűen telepíthető

megbízható | gazdaságos | energiatakarékos



Wilo-Star-Z NOVA A

Különösen alacsony energiafogyasztás, biztonságos üzem a golyós elzárószelepnek és a visszafolyásgátlónak köszönhetően.



Wilo-Yonos PICO

Legújabb generációs fűtési keringető szivattyú LED kijelzővel és légtelenítési funkcióval.



Ívóvizes rendszerek hatékony és biztonságos üzemeltetése

Legyen szó sportlétesítményekről, szálloda- és vendéglátóipari egy-
ségekről, iskolákról vagy egyéb
(fél)nyilvános intézményekről – mind
ki vannak szolgáltatva a szezonális
használatbéli ingadozásoknak vagy
akár a teljes időszaki bezárásnak.
Ennek azonban negatív hatásai
lehetnek az ivóvíz minőségére vo-
natkozóan. Veszélyt jelenthet, ha az
üzemeltetés nem az előírásoknak
megfelelő módon történik, mivel a
csővezetékekben veszélyes kon-
centrációjává válhat a legionella
baktérium jelenléte, ami ugyanis
jelentős kockázatot jelent a fel-
használók egészségére.

**A Schell intelligens SWS vízmenedz-
mentrendszere hálózatra köti és
vezérli az elektronikus szanitsze-
relvényeket, és automatizált pangó
víz elleni öblítésekkel támogatja az
ivóvíz minőségének megőrzését.**

A felhasználók számától, az üzemszüneti időszakoktól vagy az újbóli üzembe helyezéstől függetlenül a létesítmények üzemeltetőinek kötelessége gondoskodni arról, hogy az épületekben az ivóvíz minőségét fenntartsák. Ez azt jelenti, hogy az ivóvízes vezetérendszer csővezetékeit rendszeresen át kell öblíteni ahhoz, hogy az ivóvíz higiéniája biztosított legyen. A pangó víz elleni öblítések manuális elvégzése az előírásoknak megfelelő üzemeltetés szimulálása érdekében óriási sze-



Az SWS vízmenedzszmentrendszer teljes körű, épületeket átfogó és gazdaságos vízgazdálkodást tesz lehetővé, többek között az épület összes releváns vízvételi pontján keresztül történő, automatizált pangó víz elleni öblítések segítségével.

mélyi- és időbeli ráfordítással jár a létesítmények üzemeltetői számára. A szerelvényeket manuálisan kell megnyitni, majd újra elzárni – és mindezt egyes esetekben egyszerre, egy időben kell megvalósítani. Ez a **Schell SWS vízmenedzsmentrendszerével** hatékonyan, higiénikusan és gazdaságosan megoldható, mely a

pangó víz elleni öblítéseket automatikusan végzi el, akár több szerelvény egyidejű összekapcsolásával.

Automatikus pangó víz elleni öblítés az SWS vízmenedzszmentrendszerrel

Az innovatív **Schell SWS vízmenedzsmentrendszer** támogatja az ivóvíz minőségének fenntartását. Az SWS rendszeren keresztül hálózatba kapcsolt elektronikus **Schell-szerelvények** központilag felügyelhetők és vezérelhetők. A pangó víz elleni öblítések központilag programozhatók és automatikusan elvégezhetők. A több szerelvényből álló csoportok létrehozása lehetővé teszi a pangó víz elleni öblítések több vízvételi ponton történő egyidejű elvégzését az előírásoknak megfelelő üzemeltetés szimulálása érdekében.

Az automatizált pangó víz elleni öblítésekkel a ritkán használt vízvételi pontok is rendszeresen átöblíthetők. Így a távoli, eldugott vízvételi





A SMART.SWS online szolgáltatása globális távoli hozzáférést biztosít az egyes szerelvényekhez, a teljes vízvezetékrendszerhez – akár egyidejűleg több létesítményhez is. Az áttekinthető ábrázolásnak köszönhetően a SMART.SWS-rendszer intuitív módon kezelhető, és felhasználóbarát. Az üzemeltetők minden adatot egyszerre látnak.

pontok, mint például a takarítóhelyiségek sem jelentenek többé problémát. Hőmérsékletérzékelők használata esetén a pangó víz elleni öblítéseket nem csupán idő, hanem hőmérséklet alapján is lehet vezélni. Ha a hideg víz ($<25\text{ }^{\circ}\text{C}$) vagy a meleg víz ($>55\text{ }^{\circ}\text{C}$) hőmérséklete túllépi vagy nem éri el az ajánlott hőmérsékleti tartományt, a pangó víz elleni öblítés automatikusan végbe megy. Így a legionella baktériumnak többé nincs esélye.

A hőmérsékletek alakulására, az elvégzett pangó víz elleni öblítésekre vagy a (kalkulált) vízfelhasználásra vonatkozó adatok hiánytalanul dokumentálásra kerülnek, és bármikor könnyen lekérdezhetők.

Megbízhatóan dokumentált, kényelmesen használható

A Schell SWS vízmenedzsment-

rendszerének szoftvere intuitív módon kezelhető, és ehhez kifogástalan dokumentációs funkciót is kínál. Ennek köszönhetően bármikor bizonyítani lehet, hogy az ivóvíz-minőség megőrzésének érdekében a szükséges intézkedések megvalósultak.

A Schell vízmenedzsmentrendszerét a SMART.SWS online szolgáltatás teszi különösen kényelmessé, mely az SWS-berendezések és az összes szerelvény és érzékelő között, akár több létesítményben is egyidejűleg és helytől független, globális távoli kapcsolattartást biztosít.

A SMART.SWS-rendszer ezenkívül a dokumentált adatokat szemléletesen jeleníti meg. Az ivóvízes rendszerek üzemeltetése az igényeknek megfelelően az adott létesítményre szabható, és a karbantartás, mint például az elemcsere, hatékonyan tervezhető és végezhető el.



SHELL
www.schell.hu

Képek: SCHELL GmbH & Co. KG



Egyszerűen és biztonságosan a téli időszakban – a SCHELL Polar II kültéri kifolyószeleppel

A fagybiztos POLAR II kültéri kifolyószeleppel szemben a fagnak nincs esélye: Az innovatív légtelenítő technika gondoskodik arról, hogy a kültéri vízvételi pontok minden egyes elzárást követően automatikusan kiürüljenek. Ennek köszönhetően a fagyos időszak beállta előtt többé már nem kell törődni a teraszra, garázsba és kertbe telepített csapok szükség-szerű elzárásával.

További információkért keresse fel honlapunkat: a www.schell.eu.

Felelősséggel az egészségért.

SHELL

A szennyvízben rejlő információk – szennyvízalapú epidemiológia a koronavírus-járványban és azon túl

A szennyvízzel általában mint kellemetlen, megoldandó problémával találkozunk, a koronavírus-járvány azonban felhívta arra a figyelmet, hogy akár értékes információk is nyerhetők az elhasznált vízből. Minden, ami széklettel, vizelettel ürül, vagy egyéb módon, például fürdés vagy mosás során a csatornába jut, nyomot hagyhat a szennyvízben, ezek a nyomok pedig a szennyvíztelepre befolyó, nyers szennyvízben könnyűszerrel összegyűjthetők és vizsgálhatók.

A szennyvízalapú epidemiológia, és a Covid-19-világjárvány

A szennyvízalapú epidemiológia (járványtan) több évtizedes múltra tekint vissza, legelőször illegális kábítószer és azok bomlástermékeinek vizsgálatára használták. Könnyű belátni, hogy erről milyen nehéz egyéb forrásból információhoz jutni: illegaritása miatt kérdőíves vagy egyéb, közvetlen módon nehezen vizsgálható, az orvoshoz kerülők pedig csak a jéghegy csúcsát jelentik. Reprezentatív, valós idejű információt azonban fertőző betegségekről sem könnyű gyűjteni: enyhe megbetegedéssel gyakran nem fordulunk orvoshoz, a megbetegedés pontos kórokozója pedig a leg súlyosabb eseteket leszámítva a legtöbb esetben felderítetlen marad (pl. egy megfázás vagy hasmenés esetén). A Covid-19-világjárványt megelőzően a szennyvíz vizsgálata már elfogadott módszernek számított a poliovírustól (a járványos gyermekbénulás kórokozója) való mentesség igazolására, de történtek vizsgálatok pl. a 2009-es járványt okozó madárinfluenzavírus esetében is.

A világjárvány kezdetén számos ötlet merült fel, hogy hogyan lehetne minél több és részletesebb adatot kapni a fertőzöttek számának alakulásáról. Az egyik leghatékonyabb módszernek a szennyvízalapú epidemiológia bizonyult, amelyet Magyarország az elsők

között vezetett be országos lefedettségű monitoringrendszerként 2020 júliusától. Azóta folyamatos, heti bontású adatsorral rendelkezünk a Budapest három szennyvíztisztító telepén, a megyeszékhelyeken és néhány Budapest környéki agglomerációs településen vett nyers szennyvíz SARS-CoV-2-örökítőanyag-koncentrációjáról (1. ábra). Az egyes szennyvíztisztítók gyakran a környező települések szennyvizét is kezelik, így a vizsgálatokkal lefedett teljes lakosságszám hozzávetőleg 3,9 millió fő. Az aktuális eredmények hente felkerülnek az NNGYK honlapjára: <https://www.nnk.gov.hu/index.php/koronavirus/szennyvizvizsgalatok>, a részletes eredmények és azok értékelése megtalálható a kutatási jelentésben: <https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegezegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegezegugyi-laboratoriumi-osztaly/vizhigienes-laboratorium/szennyvizvizsgalatok/szennyviz-koronavirus-monitorozas-kutatasi-jelentes>.

A gyűjtött adatok hasznossága

Az így gyűjtött adatok a járvány súlyosabb hullámaiban rendkívül hasznosnak bizonyultak: az új esetek számának alakulását egy héttel, míg a kórházi kezelésre szorulókat két héttel jelezték előre.

A szennyvíz SARS-CoV-2-adatai értelmezésében ugyanakkor nehézséget jelent, hogy a különböző vírusvariánsok eltérő mennyiségben ürülnek. Így az egyes, szennyvízben mért koncentrációk nem válthatók át közvetlenül megbetegedésszámmra, inkább egy járványhullámon belüli trendkövetésre használhatók.

Gyakran felmerül az a kérdés, hogy a szennyvízben jelen lévő SARS-CoV-2 vírus jelent-e kockázatot az emberi egészségre. Az elmúlt közel négy év

alatt továbbra sem került elő semmilyen bizonyíték arról, hogy a szennyvízben fertőzőképes SARS-CoV-2 vírusrészecskék lennének jelen. A szennyvíztisztítás során a vírus örökítőanyagának mennyisége is jelentősen csökken, így gyakorlatilag kizárható az ivóvíz-eredetű vagy természetes fürdővízhez köthető fertőzés. Ne feledjük azonban, hogy sok egyéb kórokozó viszont valóban képes ezen az úton megbetegedést okozni!

A beérkezett minták vizsgálata

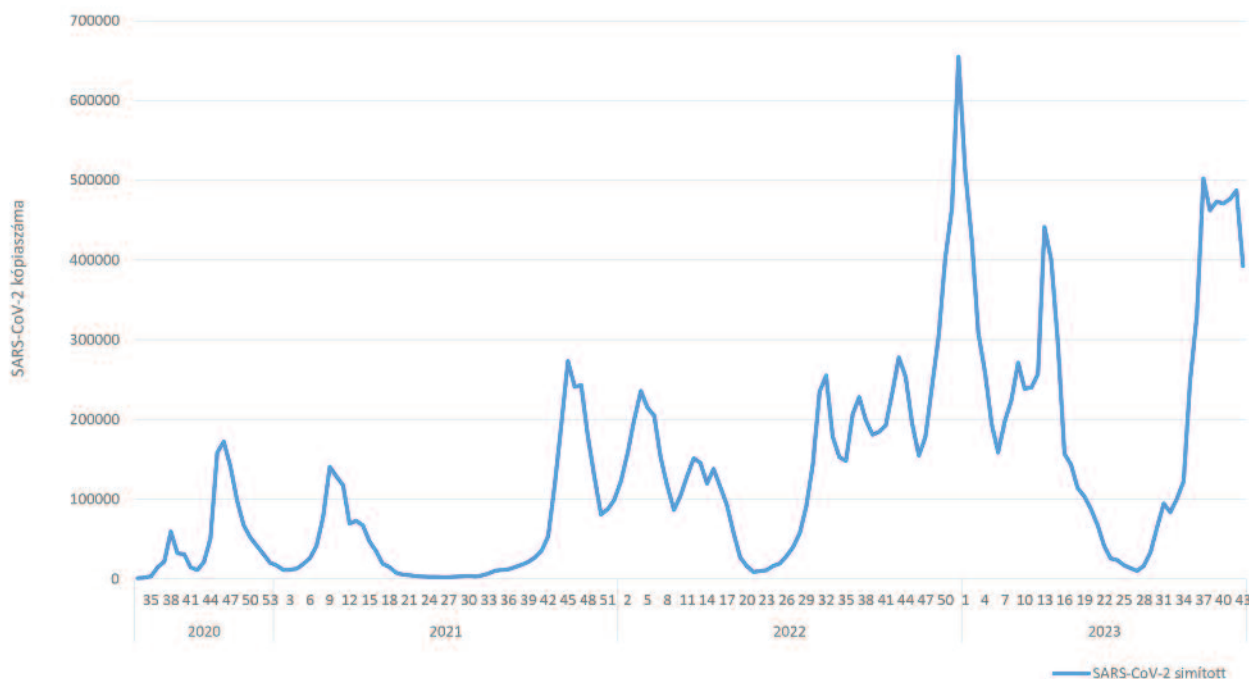
A pandémia lecsengésével tehát a szennyvízadatok továbbra is hasznos információt nyújtanak, felmerül azonban a lehetősége a beérkezett minták további vizsgálatának. A mintavétel és a mintaszállítás nagy logisztikai feladatot jelent (ezt a szennyvíztelepek üzemeltetői és a vármegyei kormányhivatalok végzik), azonban a beérkezett mintákból a vizsgálatok számát tovább növelhető, főleg abban az esetben, ha a különböző vizsgálatok előkészítése sok ponton megegyezik. A vizsgálatok három részre bonthatók: a keresett kórokozó koncentrálására, a tiszta örökítőanyag (DNS vagy RNS) kinyerésére és a detektálásra. Utóbbit a klinikai mintákhoz hasonlóan PCR-módszerrel végzik. A vizsgálatok azt mutatják, hogy az Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyászati Központban (NNGYK) alkalmazott víruskoncentrálási módszer (ultraszűrés) a SARS-CoV-2 mellett egyéb, nagyobb méretű vírusok, pl. az influenzavírusok vizsgálatára is alkalmas.

Az NNGYK jelenleg a vizsgálati panel további bővítését tervezi. A SARS-CoV-2 mennyiségi vizsgálatán és a variánsok azonosításán túl 2023 eleje óta folytonos adatsor áll rendelkezésre az influenza A vírus örökítőanyagának szennyvízben kimutatható mennyiségéről is. Emellett a poliovírus kimu-



Dr. Róka Eszter

2014-ben végzett az Eötvös Loránd Tudományegyetem biológia mesterképzésén, azóta a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központban és jogelődjeiben dolgozik. A higiénés mikrobiológiai vizsgálatok mellett munkakörébe tartozik a különböző épített vizes környezetek legionellakockázatának vizsgálata és a medencés fürdők szabályozásának megújításában való közreműködés. A Covid-19-világjárvány kitörése óta fő feladata a járvány szennyvízalapú megfigyelésének módszerfejlesztése, a vizsgálatok megszervezése. 2023-ban doktori (PhD) fokozatot szerzett.



Szennyvízadatok lakosságarányos súlyozott átlaga

tatása is kiemelt jelentőségű, jelenleg a módszer validálása zajlik a WHO ajánlásainak megfelelően. A közeljövőben emellett további légúti kórokozók, enterális (hányásos-hasmenéses megbetegedést okozó) kórokozók és antibiotikumrezisztencia-gének vizsgálatának bevezetése is tervben van.

A szennyvízalapú epidemiológia további alkalmazási lehetőségei

A szennyvízalapú epidemiológia településméretű szennyvízhálózatok mellett használható lehet kisebb, épületméretű szennyvízrendszerek vizsgálatára is. Nemzetközi gyakorlatban karanténkórházak vagy időotthonok Covid-19-mentességének igazolására merült fel ilyen megközelítésben. Ebben az esetben azonban további problémák

merülnek fel, például a kórokozók szakszerű ürülése miatt, amelyet az automata átlag mintavevők használata csökkenteni képes, teljes mértékben kiküszöbölni azonban nem. Felmerül még a közlekedési csomópontok szennyvizének vizsgálata is, amely pl. egy újonnan felbukkanó kórokozó elterjedésének monitorozása miatt lehet kiemelt jelentőségű.

A szennyvízalapú epidemiológiai vizsgálatok bevezetése és az adatok széles körű használata illeszkedik a nemzetközi tudományos trendekhez is. Az Európai Unióban 2023-ban indul egy valamennyi tagország részvételével zajló tudományos projekt, amelynek fő célja a szennyvízalapú epidemiológia legfontosabb célszervezeteinek azonosítása, a módszerek harmonizációja és az összegyűjtött tapasztalatok cse-

réje, továbbadása azon országoknak – akár az EU-n kívül –, ahol még nem vezették be rutinszerű vizsgálatként a szennyvízmonitoringot. Az adatok széles körű megosztása közelebb visz egy, a jövőbeli járványokra is felkészült rendszer létrehozásához.

Dr. Róka Eszter

biológus
Nemzeti Népegészségügyi
és Gyógyszerészeti Központ
Közegészségügyi Laboratóriumi
és Módszertani Főosztály

Épületgépész.hu

Mikor van szükség felfogókádra a vízvédelem érdekében?

(Forrás: KK Die KÄLTE + Klimatechnik, 2023/02.)

Egy németországi vállalkozó indirekt hűtéssel kialakított berendezést tervezett megvalósítani, amelyben hőhordozó közegként etilén-glikolt alkalmazott. Kérdésként merült fel benne, hogy ebben az esetben kötelező-e a kereskedelmi forgalomban kapható felfogókádak beépítése?



A válasz a következő: amennyiben a berendezés térfogata nagyobb 220 liternél, vagy ha a berendezést vízvédelmi vagy ártéri területen telepítik, akkor a berendezés a 2017. évi AwSV-rendelet hatálya alá esik, amely rendelet a vizet veszélyeztető anyagokkal való bánásmódot szabályozza. Szintén ez a rendelet szabályozza, hogy folyékony, a vizet veszélyeztető anyagokkal feltöltött szolárberendezések és a szabadba telepített hűtőberendezések esetén a felfogókádak beépítésétől el lehet tekinteni, ha:

- az említett berendezések önműködő felügyelő- és biztonsági berendezésekkel úgy vannak biztosítva, hogy szivárgás esetén a keringtetőszivattyú azonnal lekapcsol, és ezzel együtt riasztás is történik a megfelelő helyre,
- hőhordozó közegként vagy a vizet nem veszélyeztető anyagokat, vagy etilén- és propilén-glikol-alapú keverékeket alkalmaznak, és
- a hűtőgépeket szilárd felületre telepítik. Ez a rendelet tehát még nagyon nagy glikol-töltetmennyiségek esetén sem írja elő a felfogókádak kötelező beépítését, hanem a szivárgásfelügyeletet részesíti előnyben. Kisebb berendezésekre pedig nincsenek konkrét előírások, így kötelezettség sem a felfogókádak beépítésére.

Most már Németországban is kaphatók a hővisszanyerős Joulia zuhanylefolyók

(Forrás: haustec.de)

A svájci fejlesztésű hővisszanyerős zuhanylefolyóból Svájcban kívül Európában már több mint 10 ezer darabot építettek be. Mostantól ezek már Németországban is kaphatók az Uniconni forgalmazó révén.

A Joulia márkanévű zuhanylefolyóba egy vörösréz-ből készült hőcserélő van beépítve, amely révén a zuhanyozáskor keletkező meleg szennyvíz előmelegíti a zuhanycsaptelepbe beáramló hideg vizet. Ezáltal néhány másodperces késleltetés után a hideg víz 12 °C-ról akár 25 °C-ra melegszik fel. Így kevesebb meleg víz szükséges ahhoz, hogy a kívánt zuhanyzási hőmérsékletet beállítsuk, ezzel a tapasztalatok alapján a zuhanyzáshoz szükséges hőenergia 30–60%-a takarítható meg. A zuhanylefolyók 3–10 vörösréz csövet tartalmazhatnak, eszerint különböző teljesítményekben állnak rendelkezésre.

A hővisszanyerős zuhanylefolyó beépítése új építéseknel és fürdőszoba-rekonstrukciók esetén egyaránt ajánlott. Az egyedüli feltétel, hogy a beszereléshez legalább 89 mm beépítési mélység álljon rendelkezésre. A zuhanylefolyók kielégítik



© Joulia SA

az új DIN 94678 számú szabvány követelményeit, és engedélyezve vannak a DVGW (Német Víz- és Gázszakmai Egyesület) által. Az ivóvízminőségre vonatkozó követelmények így teljesülnek, és nem áll fenn megnövekedett legionellaveszély sem. A rendszer hatékonyságát a Darmstadt Passivhaus Institut minősítette, és az a felhasználási profiltól függően már jóval tíz éven belül megtérül.

Az épületek vízellátó rendszereinek az egészségvédelem megelőzi az energiatakarékosságot (Forrás: dvgw.de)

Amióta az épületek hőszigetelésével és hatékonyabb fűtési rendszerek létesítésével már hatalmas energiamegtakarításokat értünk el, a HMV-ellátás relatíve változatlan energiaigénye került a fókuszpontba. Annak érdekében, hogy a HMV-ellátás területén a lehetséges energiamegtakarítási potenciálok feltárhatók legyenek, a DVGW 2022 novemberében egy széles körű egyeztetést tartott, amelynek célja az volt, hogy feltárják, van-e nagyobb energiamegtakarítási potenciál a HMV-ellátásban



anélkül, hogy veszélyeztetnénk a fogyasztók egészségét. Az egyeztetés legfontosabb megállapításai a következők:

1. a meleg víz nem komfortokokból olyan meleg, mint amilyen, hanem az emberi egészség közvetlen védelme miatt,
2. a HMV-rendszereknek több különböző részegysége, szakasza van. Ezek közös tulajdonsága, hogy bizonyos feltételek mellett a kórokozók (például legionella baktérium) elszaporodhatnak bennük,
3. a legionella olyan környezeti baktérium, amely kis koncentrációban az ivóvíz természetes velejárója. Elszaporodása és belégzése azonban súlyos tüdőgyulladást okozhat,
4. a legionella baktérium által okozott megbetegedések közel teljes biztonsággal elkerülhetők,
5. a legionella szaporodásának megakadályozása eredményeként nagyobb mértékű energiamegtakarítás a HMV területén rövid távon nem realizálható,
6. új épületek tervezésénél és felújításkor felül kell vizsgálni azt, hogy van-e az adott helyen egyáltalán szükség meleg vízre.



Energy
Check

Spóroljon a Grundfos Energy Check segítségével

A szivattyúk az épületek gondtalan működését, és a kényelmet biztosítják. Tudta Ön azt, hogy a szivattyús rendszer energiaköltsége lehet az egyik legmagasabb költség, és annak optimalizálásával jelentős megtakarítást érhet el?

A Grundfos új Energy Check szolgáltatása segít felderíteni a régi, elavult, és így energiapazarló szivattyúkat. A vizsgálat során javaslatot teszünk a rendszer optimalizálására, a megfelelő szivattyúk cseréjére.

Kérjel ingyenes szolgáltatásunkat:

<https://www.grundfos.com/hu/campaign/book-energy-check-basic>

GRUNDFOS 

Oxyma Systems: Innováció és fenntarthatóság a légkezelésben

Az Oxyma Systems Kft. fiatal mérnökökből álló csapat, akik az ipari épületgépészet legújabb hullámainak kutatják, művelik. Több mint 10 éve valósítanak meg környezettudatos víz- és légkezeléssel kapcsolatos megoldásokat, és képviselnek olyan nemzetközileg is elismert cégeket, melyek világszerte elkötelezettjei a fenntartható, energiakímélő technikáknak és technológiáknak.

Az **IntrCooll® IDEC** (indirect/direct evaporative cooling) technológia az Oxyma Systems egyik zászlóshajója, amely képes jelentős energiamegtakarítást elérni a nagy méretű ipari létesítményekben, plázákban, irodaházakban, kereskedelmi épületekben, valamint raktárpépületekben. Ez a kétkörös adiabatikus hűtő- és szellőzőrendszer kiválóan alkalmazható a téli nyári belső hőmérséklet szabályozására, miközben ~85%-os energiamegtakarítást is lehetővé tesz, ha egy hagyományos kompresszoros rooftophoz vagy folyadékűtővel kombinált légkezelő rendszerhez hasonlítjuk.

Az IntrCooll Plus főbb paraméterei:

- hűtőteliessítmény: max. 100 kWh*
 - légszállítás: 14 000 m³/h (155 Pa)
 - elektromos teljesítmény befűvő ventilátorral: 4 800W (3x10 A)
 - párolgási hatékonyság: 117%; EER: 12–25 *
 - vízcsatlakozás: 3/4"; vízfogyasztás: 50–230 l/h *
- *külső hőmérséklettől és páratartalomtól függő

Az IntrCooll decentralizált rooftop rendszerek előnyei:

- könnyű és egyszerű tervezés (a gyári moduloknak köszönhetően),
- gyors és egyszerű telepítés (nincs szerteágazó légtechnikai hálózat, és nincs bonyolult épületátalakítás),
- 100% frisslevegő-befűvös nyáron (6–10 légcserre), 20–60% frisslevegő-befűvös télen (2–5 légcserre),
- komfortos belső hőmérséklet (téli 21 °C, nyári 25°C), és optimális belső relatív páratartalom (~RH 50–60%),
- hővisszakeverés és fűtés – a technológiai disszipált hő visszanyerése



opcionális hővisszakeverő modullal,

- gravitációs hőelvezetés (nincs ventilátormunka az elszívóoldalon),
- minimális ventilátormunka a befűvőoldalon (alacsony nyomásemelés, EC-ventilátorok, zömmel részterhelés),
- hulladékhő-visszanyerési lehetőségek (kompresszor, technológiai elszívás, technológiai recirkvíz stb.) a friss levegő előfűtésére.

A rendszer lehetséges felhasználási területei:

- ipari és kereskedelmi épületek autonóm fő hűtő/fűtő/szellőző rendszerenként (~85%-kal alacsonyabb üzemeltetés),

– kompresszoros HVAC-rendszerek hibrid kiegészítéseként (~65–75%-kal alacsonyabb üzemeltetés).

A hibrid rendszerek megtakarítása az alábbiakból tevődik össze:

- a szabadhűtéses időszak kinyújtása az **IntrCooll** kétkörös adiabatikus hűtéssel egészen akár 36–38 °C külső hőmérsékletig (páratartalom-függő) képes 18 °C alatti befűjtőlevegő-hőmérsékletre, így az év több mint 90%-ában a meglévő rendszer 100% friss levegővel, szabadhűtés funkcióban működik. Ilyenkor az IntrCooll kétkörös adiabatikus hűtés végzi a fő hűtést,
- az **IntrCooll** kétkörös adiabatikus hűtés és a kompresszoros folyadékűtés szimultán is működtethető. Azokban az időszakokban, amikor az IntrCooll® már nem képes elvinni a fő hűtés szerepét (azaz bizonyos külső légállapotok mellett a gép nem képes a 18 °C alatti levegő-hőmérséklet biztosítására), előhűtött hőmérsékletet biztosít a légkezelő berendezés részére, amit a folyadékűtő ~30–35%-kal alacsonyabb input energiafogyasztás mellett képes tovább hűteni a megfelelő befűjt hőmérsékletre.

„Az IntrCooll rendszerekkel nem a hagyományos kompresszoros rendszerek alternatíváját kínáljuk, épp ellenkezőleg. Szem előtt tartjuk a rendszer korlátait és lehetséges felhasználási területeit, ha fő hűtőként használjuk. Szeretnénk azonban rávilágítani a hibrid rendszerek előnyeire. A megoldás tökéletes harmóniában tud működni meglévő vagy új tervezésű kompresszoros HVAC-rendszerek nagy hozamú, retrofit kiegészítő-



jeként” – mondta Ádám Zsombor, az Oxyma Systems Kft. ügyvezetője.

Válasszon IntrCoolt hibrid rendszerben légkezelő előhűtőként!

Az IntrCool kétkörös adiabatikus hűtő alkalmazása hibrid rendszerben – légkezelő frisslevegő-beszívó ág előhűtőjeként – számos előnyt kínál ipari létesítmények számára:

– **energiamegtakarítás:** az IntrCool technológiája és a kompresszoros hűtési rendszerek kombinációja lehetővé teszi, hogy az év legnagyobb részében a rendkívül energiatakarékos kétkörös adiabatikus hűtési módszerrel üzemeltessék a rendszert. Ez akár 75%-os energiamegtakarítást eredményezhet, ami jelentős költségcsökkentést jelent,

– **javuló belső légminőség:** a rendszer az év jelentős részében (akár >90%) szabadhűtés funkcióban, 100%-ban friss levegővel működik, amely javítja a belső légminőséget, hozzájárulva a – dolgozók komfortérzetének és termelékenységének növekedéséhez,

– friss tiszta, oxigéndús légminőség, és az optimális páratartalom megteremtéséhez,

– a létesítményen belüli szennyeződések és allergének koncentrációjának csökkentéséhez,

– egy olyan ideális munkakörnyezet kialakításához, ahol az emberek hatékonyabban működnek,

– **környezeti externáliák csökkentése:** az adiabatikus hűtési módszer sokkal kevesebb energiát igényel, mint a hagyományos kompresszoros hűtés, ezáltal jelentősen csökkenti a szén-dioxid-kibocsátást, hozzájárulva a vállalatok fenntarthatósági céljainak eléréséhez.

Példaszimuláció

Professzionális szimulációink nemcsak a meteorológiai adatokat veszik figyelembe, hanem betáplálhatók az épület és a légtechnikai rendszer paraméterei (külső-belső hőterheléssel), amivel minden lényeges információ előre kimutatható (befűjt légállapotok, belső légállapotok, önfogyasztás, megtakarítás, effektív hőmérséklet stb.).

Elérhető megtakarítások a példában

A cég a kulcsrakész rendszereken túl megoldásokat, műszaki támogatást, kalkulátorokat, valamint komponenseket is kínál partnerei számára, hogy segítse az energiahatékony és víztudatos tervezést, az egyszerű és plug&play

Szimulációs paraméterek

Belső hőterhelés	356 kW
Külső hőterhelés (max)	55,3 kW - 36 °C
Külső hőterhelés (min)	20,4 kW - 18 °C
Az időjárás adatbázis éve	2022
Időjárási adatok	Budapest
Csarnok mérete	60 x 55 x 8 m
Belső páratartalom (max)	61%
Csarnokhőmérséklet (min)	25 °C
Befűjt levegő hőmérséklet (min)	18 °C
IntrCool® berendezések száma	7 db
CO ₂ - tényező villamos energia	0,258 kg/kWh
CO ₂ - tényező víz	0 kg/m ³
Villamos energia ára	0,25 €/kWh
Víz ára	1,2 €/m ³
Víz vezetőképessége	600 µS/cm

A hűtési periódusok számított értékei

Működési órák száma	3 968 h/év
Vízfogyasztás	1 382 m ³ /év
Működési költségek	-73% 37 097 €/év
CO ₂	-75% 70 tonna/év

Friss levegő mennyisége (max)	100 000 m ³ /h
Csarnok belső rel. páratar. (max)	61%

Működési ciklusok és komfort az évben

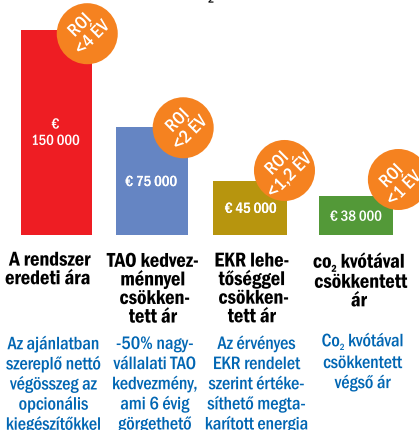
Szabadhűtési időszak	1 271 h 32%
IntrCool® kétkörös adiabatikus hűtési időszak	2 446 h 61,6 %
IntrCool® kompresszoros hűtési időszak	251 h 6,4 %
Komfortos, optimális légállapot	3 777 h 95,2%
Enyhén hűvös légállapot	191 h 4,8%

kivitelezést, valamint a vállalatokat a fenntarthatósági céljaik és sikereik elérésében. „Meggyőződésünk, hogy technológiánk versenylőnyt jelentenek megannyi felhasználó számára” – tette hozzá Bali Endre, az Oxyma Systems Kft. kereskedelmi vezetője.

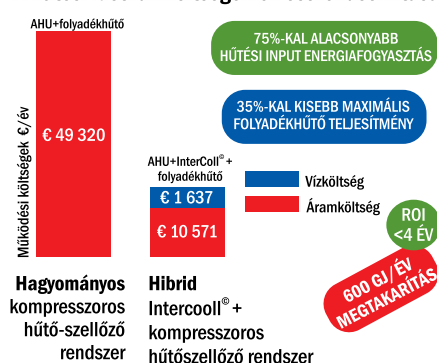
A vállalatok különböző finanszírozási lehetőségekkel élhetnek, melyek alkalmazásával jelentős mértékű beruházási költség-megtakarítás érhető el (pl. TAO, EKR, zöldberuházással kapcsolatos pályázatok, ESCO-konstrukciók). Ezek a lehetőségek segíthetnek a beruházások gyorsabb megtérülésében, a havi OPEX jellegű finanszírozásban, és

Beruházási költségek csökkenése

a TAO- az EKR- és a CO₂-kvóta csökkentésével



A hűtési időszak költségeinek összehasonlítása



hozzájárulnak a fenntartható technológiák szélesebb körű alkalmazásához.

Együtt a jövőért!

Az Oxyma Systems Kft. a jövő ipari HVAC-technológiáinak éllovasa, miközben a fenntarthatóságot és az energiatakarékosságot helyezi a középpontba. Alkalmazásukkal jelentős energiamegtakarítást és környezeti előnyöket érhetnek el a vállalatok, miközben a finanszírozási lehetőségek segítségével gyorsan megtérülő, akár többcélú beruházásokat valósíthatnak meg.

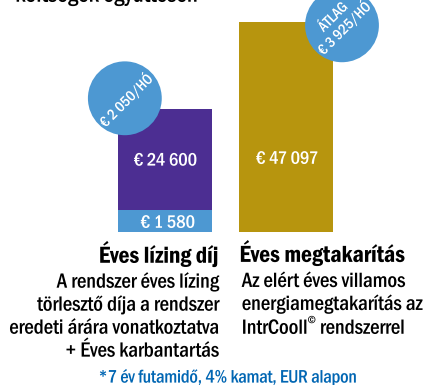
Legyen a partnerünk, és vegye fel velünk a kapcsolatot!

Szeretne többet megtudni a kétkörös adiabatikus hűtésrendszerekről? Vegyen részt ingyenes webináriumnkon. A regisztrációhoz kérjük, olvassa be az alábbi QR-kódot!



Üzemeltetési költségek

Az éves megtakarítás szignifikánsan magasabb, mint a törlesztő- és a karbantartási költségek együttesen



Gyakorlati tanácsok egy jól működő mennyezethűtési, -fűtési rendszer kialakításához



1. kép – Álmennyezeti rendszer, a hűtési teljesítmény tökéletes ugyan, de költsége többszöröse lesz a betonfödémbe kerülő változatnak

A mennyezethűtési, -fűtési rendszerünk létrehozása előtt az épületgépész tervezővel való együttműködés az egyik legfontosabb kérdés. Akár új építésnél is, de különösen felújításnál a tervező tanácsai (pl. árnyékolás be-tervezetése), számításai elengedhetetlenek. Az általa biztosított helyiségenkénti hőszükséglet-számítás az alapja annak, hogy rendszerünknek milyen teljesítményt kell biztosítania fűtésre, hűtésre.

A rendszer maximális felületkihasználással kielégíti-e a tervező által kiszámolt igényeket, vagy más hűtési, fűtési rendszerre is szükségünk lesz egyes helyiségekben. A rendszer fűtő-, hűtővíz-előremenő, -visszatérő vezetékének hőmérsékletére és a helyiség-hőmérsékletekre vonatkozóan is hasznos tanáccsal szolgálhat a tervező, hiszen egy radiátoros fűtéssel azonos hőérzethez itt elég lehet akár 3 °C-kal alacsonyabb szobahőmérséklet meghatározása. A megbízott, épületgépész tervező egyeztetet más szakágakkal is, így például a lámpák helyének meghatározását figyelembe veszi a hűtési/fűtési modulok elhelyezésénél. Egy szó mint száz, nem éri meg ezen a területen spórolni, mert túl nagy a hibakockázat.

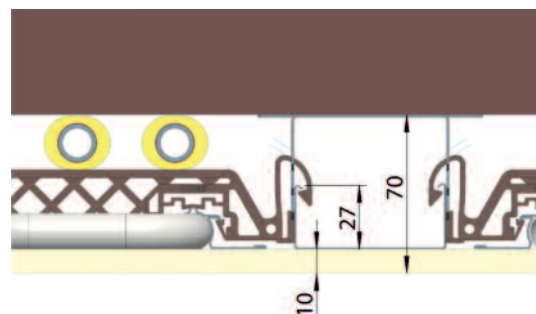
Új építés: a betonfödémbe kerülő, felületközeli rendszer a legjobb megoldás

Amennyiben új építésről és betonfödémről van szó, sem teljesítményben, sem reakcióidőben, sem pedig a beru-

házás gazdaságosságában nincs vetélytársa a betonfödémbe kerülő felületközeli mennyezethűtés, -fűtésnek. Költséges lesz utólagosan, a betonozás után kiépíteni rendszerünket.

Egy ilyen új építésnél egy utólagosan elkészített sínrendszerrel betonfödémre rögzített, majd vakolt mennyezethűtés a legrosszabb megoldások egyike. A sínek rögzítésétől kezdve a csövek fej feletti letekerésén át a többretegű vakolás (rabicháló közbeiktatásával) időigényes, embert próbáló feladat. A végeredmény minősége gyakran problémás, mert minden elővigyázatosság ellenére reped a vakolás. Jelentős idő szükséges a vakolás miatti nedves környezet megfelelő kiszáradásához is. A szokásosan itt használt 10x1,1, vagy 10x1,3 mm-es csöveket hiába helyezik 75 mm-es távolságra egymástól, hűtési teljesítményben maximum 57 W-ot ígérnek a betonfödémbe elhelyezett, felületközeli rendszer 75 W-os teljesítményéhez képest. A hidraulika oldaláról pedig nem mindegy, hogy 7,4 mm belső átmérőjű csőből van több mint 13 m egy m²-en (10x1,3 mm-es), vagy 12 mm belső átmérőt használhatunk, 10 m mennyiséget alapul véve négyzetméterenként (16x2 mm-es).

A vakolatos rendszernél (10x1,3 mm-es vagy 10x1,1 csővel) ráadásul Tichelmann-elv szerinti bekötésre van szükségünk, így a nagyobb átmérőjű bekötővezeték helyét horonymarással biztosítanunk kell, és 3-4 m²-enként köthetjük rá az azonos méretű felülethűtési mezőket. A bevakolt rendszerünk minőségben gyengébb, mint a felületközeli betonfödémbe kerülő, de „legalább” jóval nagyobb költségű a kivitelezése. Csak a gépi vakolás költsége 8500 Ft/m², és ehhez jön még a viszonylag drága sínrögzítés, a sínek, csövek, speciális T idomok, bekötőcsövek beszerzése. A munkaidő miatt is drasztikusan több a vakolt rendszerre fordított költség. A végeredmény: gyengébb műszaki tartalom, és több mint kétszeres költség a vakolt rendszer új építésnél történő használata során.



2. kép – Álmennyezeti rendszer, ami 7 cm rétegrendbe befér, de a költségráfordítás új építésnél feleslegesen magas

Álmennyezeti rendszerek a betonfödémbe kerülő felületközeli rendszerrel összevetve. (1., 2. kép) Az, hogy álmennyezeti vagy betonfödémbe kerülő felületközeli rendszert alkalmazunk a leadott teljesítmény szempontjából tetszőleges, mivel közel azonos teljesítményre lehet képes egy álmennyezeti rendszer is, mint a bebetonozható. Például az osztrák gyártó alumíniumcsöves és alumínium hőátadókkal készített rendszere azonos hűtési teljesítményre képes, mint a felületközeli bebetonozott rendszere.

Az első műszaki kérdés, ami felmerülhet, hogy miért kell feleslegesen a helyiségeink belmagasságából elvenni, ha ez bekerülhetett volna a födémbe? Ez még abban az esetben is igaz, ha van olyan osztrák rendszer, ami egy 10 mm-es gipszkartonvastagsággal együtt 7 cm-es rétegrendbe befér. A legnagyobb különbség viszont a bekerülési ár.

A két hűtési rendszer négyzetméterára között – a gyártótól függően – minimum kétszeres különbség van. Ezt tetézi még, hogy a betonfödémbe került változatnál a festést egy kis csiszolás, glettelés előzi meg, míg a másik esetben a gipszkarton beszerzése, beszállása, rögzítése, glettelés, csiszolás szerepel a munkaműveletek között. Az álmennyezeti rendszer használata új építésnél többszörös beruházást igényel a felületközeli betonfödémbe kerülőhöz képest, azonos műszaki tartalom mellett.

Gyakorlati előnyök a beton-födémbe kerülő felületközeli rendszerek összehasonlításához

1. Hihetetlenül nagy előnyt jelent a szerelésnél, ha nem a helyszínen kell a hűtési modulokat létrehozni sínek rögzítésével és csőkégyök letekerésével, hanem ezek a gyártótól, modulokban előgyártva érkeznek az építkezés helyszínére. (3. kép) Egy 5 fős kivitelező csapat 5–600 m² modult képes bekötővezetékkel beépíteni naponta. Ez különösen a nagy volumenű építkezéseken biztosít komoly előnyt. Azonban egy családi háznál sem mindegy, hogy hány napig tekerik le több szakemberrel azt a felületet, ami a gyártótól gazdaságosabban megrendelhető lett volna.



3. kép – Modulokban a gyárból az építkezésre szállítva – gyorsaság, gazdaságosság

2. A kivitelezésben dolgozók értékelik igazán azt a védett találmányt, amelyben a rögzítősín egyben a zsalutól való távtartó is, és ebből a sínből felfelé egy mozdulattal kikapatható, áthelyezhető a hűtési vezeték. (4. kép) A rendszerek többségénél egy fém- vagy műanyag háló adja a modul létrehozásának alapját, ehhez rögzítik különböző távolságokra a csöveket. A modul összefogásához szükséges hálón kívül távtartók is a rendszer alkotóelemei, amelyek eltartják a zsalutól, alátámasztják a rendszert. A csőkégyő, a rögzítőháló és a távtartók kábelkötőzővel vagy fémdrótallal össze-

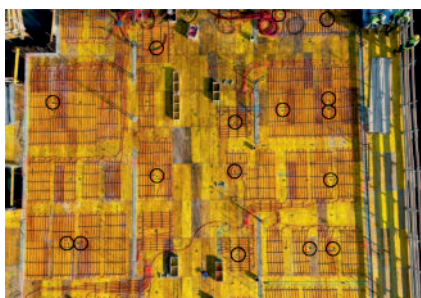


4. kép – Könnyű kikerülés, a cső a rögzítő-távtartó sínből felfelé egyszerűen kikapatható, pozíciója módosítható



5. kép – Kemény munka lehetett ezt az egy helyszíni kikerülést megvalósítani a hálóra rögzített rendszerrel

vannak kötve egymással. Egy elektromos doboz, ami az előzetes terveken nem ott szerepelt, ahol az építkezés helyszínén találjuk, nagy problémát tud okozni egy ilyen összerakott modulnál, ha pont a lekötözött csővel vagy távtartóval ütközik. (5. kép) Ezt küszöböli ki az a találmány, ahol nincs semmilyen háló, a távtartó egyben a rögzítősín, ami összefogja a modult, és amiből a csöveket felfelé lehet kikapathatni, áthelyezni. Azt, hogy ez milyen nagyságrendű problémát old meg egyszerűen a kivitelező számára, egy bécsi építkezés födémrészletével tudjuk szemléltetni. (6. kép)



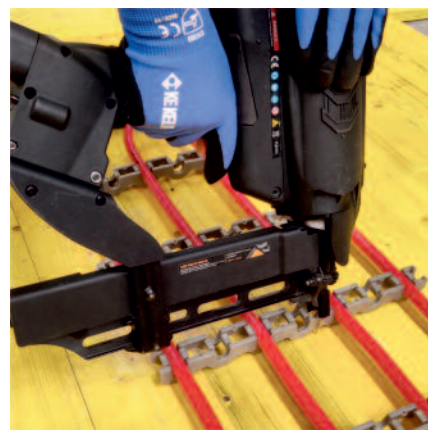
6. kép – Bécs, Berersgasse – födémrészlet 22 db helyszíni változtatással, egyszerűen

3. Szintén a kivitelezőknek jelent komoly előnyt, hogy mind a modulok, mind a bekötővezetékek, mind pedig a zsaluátvezetők gázipatronos kapocsbelövő segítségével rögzíthetők a zsalura. (7. kép)

A korábbi kézi szegezést felváltja egy gyorsabb technológia, miközben biztosított, hogy kizárólag rozsdamentes terméket alkalmaznak a rögzítéshez. A gázipatronos belövőgépet az osztrák gyártó költségmentesen adja bérbe saját projektjeihez.

4. A csőkötések kialakítása nagyon különböző az egyes rendszereknél. Van, aki a modulon még hosszabb csövet hagy, átvezeti a zsaluátvezetőn, és a Tichelmann-elv szerinti

bekötést a gerincvezetékre már a helyiség belmagasságából elvéve hajtja végre. Itt többletköltség keletkezik a rendszer elburkolásával. A födémbe kerülő csőkötések közül a legfejlettebb a csavaros, szorítógyűrűs kötés, ami lassú, és nem nyújt kellő biztonságot. A toldóhüvelyes vagy prés-csatlakozások előírás szerinti szerelés esetén tökéletes biztonságot nyújtanak, de vannak ezeknél gyorsabb megoldások. A leggyorsabb és legegyszerűbb az osztrák gyártó PROtec csőkötése, aminél a kivitelezés tech-



7. kép – Gázipatronos kapocsbelövővel történő rögzítés a kézi szegezés helyett – gyorsaság, gazdaságosság

nológiája nem rontható el, mert csak kalibrált csövet lehet beletolni, és a cső betolása után kész is a kötés (nincs préselés, gyűrűfeltolás stb.). Ez így hihetetlenül gyors és 100% biztonságot nyújt. Az osztó-gyűjtőnél is alkalmazzák ezt, így nem kell fej felett órákig eurokónuszokat nyomatékulccsal meghúzni, hanem nagyon gyors és egyszerű a felcsatlakozás.

5. A rendszerhez alkalmazott csövek átmérője, minősége már a tervezésnél elsőrendű kérdés kell legyen. A diffúzióvédelmet biztosító EVOH-réteget feltétlenül szükséges egy külső műanyag réteggel megvédeni a felette következő vasszerelési, betonozási munkák okán. Ebből következően az ötrétegű, teljes egészében műanyag csövek használata előnyösebb a háromrétegű csövekkel szemben, ahol az EVOH-réteg mindig a külső részen található, és nagyon könnyen sérül a szerelés során. A 16x2 mm-es csövek használatának több előnye is van. Egyrészt hidraulikai oldalról jelentős előny, hogy egy 12 mm-es belső átmérővel rendelkező cső négyzetméterenként 6,7 m hosszban fektetve,

ellenállását nézve jóval kisebb, mint egy 12x1,4 mm-es cső, ahol a belső átmérő 9,2 mm, és 10–11,1 métert használnak fel belőle négyzetméterenként. A kisebb ellenállás miatt a hidraulikai értékek jóval kedvezőbbek, így például a szivattyú emelőmagasságán jelentős megtakarítást érhetünk el. Másrészt a 16 mm-es csőnél a modulokat sorba köthetjük, nincs szükségünk a Tichelmann-elv szerinti bekötésre, mint pl. a 12 mm-es, 14 mm-es csővel dolgozó rendszereknél. Az előnyünk, hogy sokkal jobban ki tudjuk modulokkal tölteni a rendelkezésre álló födémet, hiszen egész kis méretet egészen nagy felületével is sorba köthetünk, míg a Tichelmann-elv szerinti bekötésnél csak azonos vagy közel azonos méretű mezőket hozhatunk létre. Az előnyök közé sorolható az is, hogy a 12 mm-es, 14 mm-es rendszerek 3–4 m² méretű modulméreténél többszörösen nagyobb modulokat tudunk összesorolva az osztóra direktbe bekötni.

A tervezésen kívül a kivitelezésnél is nagy előnyt hordoz magában a 16 mm-es csövek 2 mm-es falvastagsága, szemben az 1,4 mm-es falvastagságú, 12 mm-es rendszerek nagy sérülé-

kenységével. A felette folyó vasszerelés vagy a betonozásnál egy tűvibrátor ráejtése is jelentős sérüléseket okozhat egy 12 mm-es vagy 14 mm-es csővel, és 1,4–1,5 mm-es falvastagsággal kitalált rendszerben.

6. A betonfödémbe kerülő mennyezet-hűtési rendszerek hőleadó felületeinek adatait egy egyszerű számítással is ellenőrizhetjük. Megnézzük, 1 m²-re hány méter csövet fektetünk le, és ezt a mennyiséget felszorozzuk a cső egy méterének külső felületével. Ezzel kiszámíthatjuk csőrendszerünk 1 m²-re eső hőleadási felületét. Amennyiben minden paraméterben azonos feltételekből, így például azonos helyiség- és előremenő, visszatérő vezeték hőmérsékleti adatokból indulunk ki, a rendszerek teljesítményadataira is következtetéseket vonhatunk le.

A minőségi rendszereket gyártó cégek nem saját mért teljesítményadataikat bocsátják a tervezők rendelkezésére, hanem független bevizsgáló szervezetek által tanúsított értékeket. Mint tudjuk, „minden szentnek maga felé hajlik a keze”, így szükséges ez a független külső bevizsgálás ebben az

esetben is. A tűzvédelmi bevizsgálásról már nem is szólva, hiszen egy statikailag fontos betonfödémbe építenek be komoly mennyiségű csőrendszert, ahol fontos előírások betartásával lehet csak kivitelezni. A tűzvédelmi bevizsgálás ezeket is tartalmazza, hogy tűz esetén ne ez a rendszer legyen az épület leggyengébb pontja.

7. A minőségi gyártók hazai képviselői szolgáltatások egész sorát biztosítják a beruházók, tervezők, kivitelezők részére. Elég csak a modulkiosztás és bekötővezetékeinek megrajzolására, a hidraulikai számítások és a rendszer által helyiségenként leadott hűtési és fűtési teljesítményadatok biztosítására gondolnunk. A kivitelezők a munkájuk gyorsításához szükséges célszerszámokat vehetik költségmen-



8. kép – A födém szint-eltolás helytelen következtése a hűtési csőrendszerrel

Relatív páratartalom (%)

	30%	40%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
31°	11,4	15,8	19,3	20,9	22,3	23,6	24,9	26,2	27,2	28,2	29,2	30,1
30°	10,5	14,9	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29°	9,7	14,0	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28°	8,8	13,1	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27°	8,0	12,2	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26°	7,1	11,4	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25°	6,2	10,5	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24°	5,4	9,6	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23°	4,5	8,7	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22°	3,6	7,8	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,2
21°	2,8	6,9	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20°	1,9	6,0	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19°	1,0	5,1	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18°	0,2	4,2	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	16,4	16,3	17,2
17°	-0,6	3,3	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	15,5	15,3	16,2
16°	-1,4	2,4	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	14,5	14,4	15,2

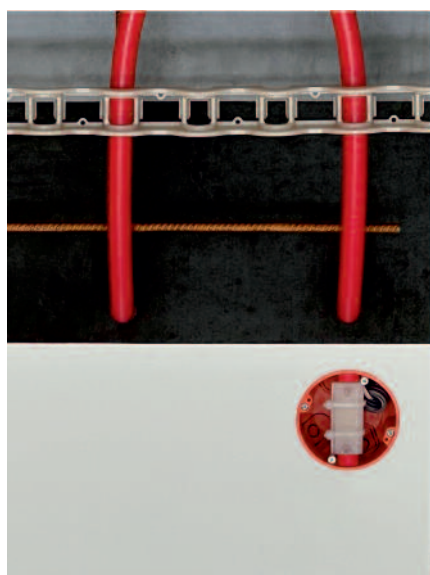
11. kép: – 10% relatív páratartalom-különbség és m²-ként 25 W hűtési teljesítménycsökkenés



9. kép – Födém-szint-eltolás helyes követése a bebetonozandó csőrendszerrel, könyök-idomok

tesen bérbe a kivitelezés időszakára, és olyan gyakorlati tanácsokat kaphatnak, mint a födémen történő szint-eltolás felülethűtő rendszerrel való szakszerű lekötése (8., 9. kép) vagy a betonozás előtti nyomáspróba és nyomás alatti betonozás gyakorlati kérdései. Természetesen az utólag elfűrt rendszerek javítása terén is szakszerű segítségére számíthatnak a minőségi gyártóktól.

8. A már-már a trópusokat idéző magas páratartalom és hőmérséklet hazánkat sem kíméli a nyár folyamán. A mennyezethűtési rendszereket leállítja a szabályozásuk, nehogy párákicsapódás történjen, esetleg a falon nedvesség jelenjen meg. A megoldás egyik része, hogy ne a termosztát algoritmussal beállított páratartalom-szabályozása állítsa le a mennyezethűtésünket, hanem a hűtési csővezeték és a helyiség mennyezetének közvetlen közelében mérjük a kicsapódást, és így a harmatpont-érzékelő jelzésére kapcsol ki



10. kép – Harmatpont-érzékelő beton-födémbe

rendszerünk. Megfelelő biztonsági tényezőt figyelembe vevő, számított érték helyett mért értékekkel dolgozunk, így rendszerünket sokkal jobban ki tudjuk használni. Ezt az érzékelőt már a betonfödémbe kerülő felülethűtési rendszer kiépítése során be kell építeni. Tisztázni kell azt is, hogy ez a harmatpont-érzékelő beköthető-e a választott szabályzó rendszerünkbe.

A harmatpont-érzékelőn kívül a megfelelő szabályzás is kulcskérdés. Itt egy olyan szakcéggel érdemes együttműködni, amely igényeink alapján tud változtatni, kooperálni velünk. Egy hasonlattal élve, olyan gyorsan fejlődik ez a terület, mint a mobiltelefonok világa. Az, aki ezt a rendszert nem maga fejleszti, hanem gyártatja, már akkor elavult, amikor kihozza a legújabb termékét, és módosítani sem tud rajta az egyedi igényeknek megfelelően. A harmatpont-érzékelőn, a profi szabályzáson kívül a légtechnikai készülékgyártók tudnak segítségünkre lenni légszárítók és minőségi légtechnikai rendszerek beépítésével. Egy 26 °C-os komfortos nyári helyiség-hőmérséklet eléréséhez 50%-os relatív páratartalomnál még akár egy 15/18 °C előremenő-visszatérő rendszerrel is hűthetünk, míg 60%-os páratartalomnál már egy 18/21 °C rendszer válik szükségessé. Ez a 10% relatív páratartalom-különbség 25 W leadott teljesítménykülönbséget okoz m²-enként, így azok a szabályzások, amelyek folyamatosan emelik az előremenő hőmérsékletét, megakadályozzák ugyan a leállítást, de jelentős teljesítménycsökkenéssel. A levegő relatív páratartalmának csökkentése egy racionálisabb gondolat, de nem a legegyszerűbb, amikor a helyiség 60%-os páratartalmi értékével szemben a külső páratartalom, mondjuk, 64%. (10., 11.kép)

Az új építésű, betonfödémrel rendelkező épületekhez – elsősorban a leadott teljesítmény, a műszaki paraméterek és a gazdaságos beruházás szempontjait figyelembe véve – a felületközei betonfödémbe kerülő felülethűtéseket, -fűtéseket javasoljuk. Az ezen rendszerek közötti választást pedig a fent felsorolt 8 pont szem előtt tartásával érdemes eldöntenünk.

Kaszab Gergely
Ke Kelit magyarországi képviselő

KE KELIT FELÜLETKÖZELI BEBETONOZHATÓ MENNYEZETHŰTÉS/FŰTÉS



A klímasemleges fűtéshez nem éri meg várni a hidrogénre

(Forrás: Gebaeude Energieberater)

Aki most földgázzal fűt, az jobban teszi, ha nem vár a zöldhidrogénre, hanem a meglévő gázfűtését néhány évig még tovább használja, és közben az épületét alkalmassá teszi hőszivattyú fogadására vagy távhőhálózatra való csatlakozásra – tanácsolják német szakemberek.



© Alexander Limbach – stock.adobe.com

A zöldhidrogén széles körű és gyors bevezetésének akadályai a következők.

1. A zöldhidrogén még sokáig rendkívül szűken áll majd rendelkezésre a helyiségfűtéshez, és drága is lesz, mivel annak jelentős részét az ipar használja majd fel, annak érdekében, hogy klímasemleges tudjon lenni.
2. A tisztán hidrogéntüzelésre alkalmas készülékek nagy választékban még nem állnak rendelkezésre, és részben még fejlesztés alatt állnak.
3. Németországban a gázhálózatokat először át kellene alakítani, hogy tiszta hidrogén szállítására alkalmasak legyenek. Ez műszakilag lehetséges ugyan, de rendkívüli költségekkel jár.
4. A hidrogén alkalmazása a zöldáram többszörösét igényli az elektromos üzemű hőszivattyúval összehasonlítva. Ököltszábként a következő érvényes: a hőszivattyúk 1 kWh áramból 3 kWh hőenergiát állítanak elő, a hidrogénes gázfűtés esetén pedig a tetemes átalakítási veszteségek miatt 2 kWh áramból csak 1 kWh hőenergiát nyerünk. Ahhoz tehát, hogy hidrogénből 1 kWh hőenergiát megtermeljünk, hatszor annyi szél- és napelemes erőművet kellene létesítenünk, mintha az így megtermelt árammal hőszivattyúkat hajtánánk meg. Népgazdasági szempontból ez képtelenség.

Új kettős szűrő és magnetitleválasztó

(Forrás: haustec.de)

A német UWS Technologie cég a MAGella magnetitleválasztó termékcsaláddal négy új eszközzel jelent meg a piacon. Ezek: a kisebb MAGella MG 100 és MG 200, valamint a nagyobb, kettős szűrők, a MAGella Twister 5 és a Twister 10. Minden fűtőberendezés tartalmaz cirkuláló szennyeződések, amelyek kopást okoznak, és a szivattyúk, szelepek és hőcserélők idő előtti meghibásodásához vezetnek. A MAGella szűrők védik ezektől a berendezéseket, növelik a berendezés élettartamát, és csökkentik a karbantartási és fűtési költségeket. Ezen túlmenően a szén-dioxid-emisszió is csökken.

A MEGella MG 100/200 magnetitleválasztók a szennyeződések hatékony leválasztásához egy egyedülálló mágnesmagot alkalmaznak, és a vas-bór mágnesek és a cirkuláló fűtővíz közti maximális érintkezési időt használják ki. A készülék leeresztőszelepe egyszerűen kezelhető és karbantartható. A 360°-ban elforgatható T idom segítségével a készülék minden csővezeték-helyzetnél beépíthető. A térfogatáram 35, illetve 50 liter/perc. A MAGella MG100/200 nyár végén jelent meg a piacon.



© UWS Technologie

A MAGella Twister sorozat kettős szűrői 1 µ-os finomszűrőket tartalmaznak, és mágneses erejük révén világszerte a legjobb ilyen készülékek. A finomszűrő a legfinomabb szennyeződések is eltávolítja a fűtővízből. Az 5, illetve 10 m³/h térfogatáram lehetővé teszi a nagyobb fűtőberendezésekben való alkalmazásukat is. A szűrő külön szerszám nélkül kinyitható, és könnyen karbantartható.

Modern hűtőmennyezet a bécsi Régi Posta épületében

(Forrás: sbz, 2023/7)

A Régi Posta a császári időkben épített, egykori bécsi főpostaközpont műemléki védelem alatt álló épületkomplexuma. Ezt most teljesen felújították. Az energetikai koncepció részeként a Roth cég ComfoTop hűtőmennyezetét építették be. A belvárosban található épületkomplexum alapterülete 22 ezer m², mely lakásokat, irodákat és üzleteket is magában foglal. Az energiaellátás távfűtéssel történik, 2200 kW teljesítménnyel és 80/40 °C-os hőfoklépcsővel.



© Ing. Konst GmbH

A Régi Postát az épületben létesített távfűtőközpont látja el hűtési energiával. A méretezési teljesítmény 1600 kW. A hűtésre hűtőmennyezeteket, fan-coilokat és indukciós készülékeket alkalmaznak 15/18 °C, 7/17 °C és 16/19 °C hűtési hőfoklépcsővel.

A hűtőmennyezet területe 2000 m², melyet Roth rendszercsövekkel alakítottak ki. A csövek szerelése kötésmentesen, az 50–100 mm osztástávolságban lévő rögzítőszínekre történt. A csöveket a teljes felületre kiterjedően gipszkartonlemezekkel zárták le. Az egyes csőregiszterek bekötése egy központi elosztón keresztül történt, amely az álmennyezetbe van beépítve. A központi elosztó egy ellenőrzőnyíláson keresztül hozzáférhető.

A rendszer felületi hőmérsékletét úgy választották meg, hogy az csak néhány fokkal legyen a helyiség-hőmérséklet alatt (hűtés), illetve felett (fűtés). A hűtőmennyezetek nyáron egyenletes függőleges hőmérsékletprofilot hoznak létre a hűtött helyiségekben, emellett zajtalanul és huzatmentesen működnek.

LG Therma V hőszivattyúk: Fenntarthatóság és energiahatékonyság összhangban

Monobloc **SILENCE SUPREME**



R32 THERMA V
Monobloc **S**

Az energiahatékonyság és környezeti tudatosság iránti növekvő igényünk arra készteti a technológiai innovátorokat, hogy új és hatékony megoldásokkal álljanak elő az energiafogyasztás csökkentése és a fenntartható jövő érdekében. Az LG mint vezető globális elektronikai vállalat, minden egyes termékében a magas minőség, megbízhatóság és innováció iránti elkötelezettségét fejezi ki. Az LG Therma V Monobloc S hőszivattyú, a vállalat legújabb energiahatékony hűtő-fűtő megoldása, egyértelműen megtestesíti ezt a filozófiát.

Az LG Therma V Monobloc S hőszivattyúk – Az energiahatékonyság csúcsa

Az LG Therma V R32 Monobloc S a második generációja az LG R32 Monobloc sorozatának. A „Silence (csendesség)” és a „Supreme (kiválóság)” utalások remekül jellemzik a készülék rendkívül alacsony zajszintjét és magas teljesítményét. A monobloc kialakítás azt jelenti, hogy az összes szükséges komponens egyetlen egységben van integrálva (hidraulikus komponensek: lemezes hőcserélő, táglási tartály, szivattyú, áramlásmérő, nyomásérzékelő, biztonsági szelep, légtelenítő szelep), ami egyszerűsíti a telepítést, és csökkenti a karbantartási költségeket.

A Therma V készülékek magas hatékonysággal hasznosítják a hőenergiát

a környezetből, majd ezt a hőt használják fel fűtésre és hűtésre. Az LG Therma V hőszivattyúi magas hatékonysággal elégitik ki mind a fűtési, hűtési és HMV-igényünket is.

Az LG Therma V Monobloc S hőszivattyúk energiahatékonysága kiváló, és az egyik legmodernebb technológiával rendelkeznek a hatékony fűtési rendszerek között. Az SCOP-értékük (Seasonal Coefficient of Performance) 35 °C LWT esetén kifejezetten magas, 4,46 és 4,67-es értékek között mozognak a különböző teljesítménycategóriákban, ami azt jelenti, hogy a hőszivattyúk rendkívül hatékonyan működnek a fűtési szezon során. Az SCOP az energiahatékonyságot mutatja be egy teljes fűtési szezon alatt, és az LG Therma V Monobloc S készülékek a versenytársak között is kifejezetten magas értékkel rendelkeznek.

Az LG Therma V Monobloc S hőszivattyúk egyik legfontosabb jellemzője az inverteres kompresszor technológia alkalmazása. Az inverteres kompresszor lehetővé teszi a hőszivattyú fokozatmentes szabályozását, ami a rendszer kiemelkedő hatékonyságát és energiafelhasználását eredményezi. Az LG által kifejlesztett R1-kompresszor a világ első „átmenő tengelyes” hibrid spirálkompresszora. Az R1 kompresszor egyesíti a spirálkompresszorok és a forgó dugattyús kompresszorok legjobb elemeit a teljesítmény és a hatékonyság maximalizálása érdekében.

Az LG innovatív technológiája megszünteti a spirálkompresszor billegő mozgását, ezáltal minimálisra csökkenti a kárba vesztett energiát, és növeli a rendszer megbízhatóságát és élettartamát. A kompresszornak köszönhetően a Therma V R32 hőszivattyú csendesebb és tartósabb is. A széles működési tartományt és az akár 65 °C-os kilépő vízhőmérsékletet az ún. folyadékbefecskendezés (liquid injection) technológiával éri el a kompresszor. A készülék -7 °C külső hőmérséklet esetén is képes a névleges teljesítménye leadására még 60 °C kilépő vízhőmérséklet esetén is!

Fenntarthatóság és gazdaságosság egyetlen rendszerben

Az LG Therma V Monobloc S hőszivattyúk R32-es hűtőközege szintén rendkívül fontos szerepet játszik az energiahatékonyság és a környezetvédelem szempontjából.

Az R32 hűtőközeg jobb hőátadási tulajdonságokkal rendelkezik elődjénél (R410A), ami lehetővé teszi a hőszivattyúk hatékonyabb működését. Ezáltal kevesebb energiát kell felhasználni a fűtési vagy hűtési feladatok ellátásához, ami energiafogyasztás-csökkenést eredményez.

Az R32 jelenleg az egyik legkörnyezetbarátabb választás a hűtőközegek között. Alacsony globális felmelegedési potenciálja (GWP: 675) miatt kisebb környezeti hatással jár, és ezáltal kevesebb széndioxid-kibocsátást okoz a légkörben, mint elődje az R410A (GWP:2088). Továbbá az LG elkötelezett az európai piac és szabályozási környezet iránt, a Therma V Monobloc S rendelkezik Heat Pump KEY-MARK és Eurovent tanúsítványokkal is.

Kényelem és rugalmasság

Az LG Therma V Monobloc S hőszivattyúk sokoldalúak, és könnyen alkalmazkodnak az otthoni vagy irodai környezethez. Az egyszerű telepítésnek és a kompakt méretnek köszönhetően könnyedén integrálhatók meglévő épületek fűtési vagy hűtési rendszereibe. Ezenkívül az LG hőszivattyúk csendes működésük révén nem zavarják meg a mindennapi életet vagy a munkát.

Az intelligens vezérlés a Therma V hőszivattyúk másik jelentős előnye. A felhasználók könnyedén szabályozhatják a rendszert, és időzíthetik a fűtést vagy hűtést a dedikált ThinQ mobilalkalmazás segítségével. Ez lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy a távolból is ellenőrizhessék a rendszert, így mindig a kényelmüket és igényeiket szolgálja.



Új épületenergetikai rendelet és tanúsítás

2023. november 1-től a 7/2006. (V. 24.) számú, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározását szabályozó TNM-rendeletet felváltja a 9/2023. (V. 25.) ÉKM-rendelet, valamint a 176/2008. (VI. 30.) azonosítójú, az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló kormányrendelet módosítja a 200/2023. (V. 25.) kormányrendelet. Az új rendeletek szakmai közönséggel való megismertetése érdekében az Artifex Kiadó Kft. az Építésszolg.hu portál szakmai szervezésében 2023. szeptember 27-én félnapos konferenciát rendezett.

A délelőtti konferencia

A délelőtti konferencia célja az új épületenergetikai követelmények bemutatása volt elsősorban a tervezők és a beruházók számára. Az itt elhangzott négy előadás a következő volt:

– dr. Jámbor Attila ügyvéd, az Építésszolg.hu szerkesztője: Építési jogot érintő 2023. évi jogszabályváltozások,

– dr. Szalay Zsuzsa egyetemi docens, BME Építőmérnöki Kar, Építőanyagok és Magasépítés Tanszék: A 2023 novemberétől hatályos energetikai tanúsítvány és az új épületenergetikai követelmények,

– dr. Nagy Balázs egyetemi docens, BME Építőmérnöki Kar, Építőanyagok és Magasépítés Tanszék: Mi változik az energetikai tanúsítói munkában? Energetikai számítások az új rendeletek és szabványok szerint,

– Koncz Péter projektvezető, Lechner Tudásközpont Nonprofit Kft.: Hogyan készül az új hiteles energetikai tanúsítvány?

Az új épületenergetikai követelmények

Dr. Szalay Zsuzsa előadása bevezetőjében elmondta, hogy a legfontosabb változások között van a követelmények kismértékű változása, jelentős felújítás esetén az enyhülése, a megújulóenergia-résarány helyett a szén-dioxid-kibocsátásra vonatkozó követelmény

bevezetése, a referenciaépület-módszer kiterjesztése, a teljes számítási módszer átfogó felülvizsgálata és kiegészítése a korszerű technológiák figyelembevételével, és új tanúsítványbesorolás alkalmazása.

2023-tól az épület besorolása kétféle skálán történik: az összesített energetikai jellemző és a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás szerint, mégpedig a referenciaérték százalékának megfelelően. A referenciaérték a közel nulla követelménye.

A tanúsítvány hatályával kapcsolatban fontos változás, hogy annak érvényessége 10 évről 5 évre csökken. Továbbá ha a követelmény vagy a kategóriába sorolási módszertan változik, újból el kell végezni a besorolást, ha eladás vagy bérbeadás történik. A változást követő 60. napig használható a régi tanúsítvány.

A 9/2023. (V. 25.) ÉKM-rendelet felépítése a következő:

Törzsszöveg

1. melléklet: Általános követelmények
2. melléklet: A közel nulla energiaigényű épületek külön követelményei
3. melléklet: Jelentős felújítás alá eső épületekre vonatkozó követelmények
4. melléklet: Új épületek alternatív rendszereinek vizsgálata
5. melléklet: A referenciaépület meghatározása
6. melléklet: A számítási módszer alapelvei
7. melléklet: Súlyozó tényezők
8. melléklet: Számítási eljárás távhőszolgáltatók számára

A számítási módszer a kormány honlapján érhető el. Lásd: www.kormany.hu/dokumentumtar

A dokumentumból letölthető 1. függelék a Számítási módszert, a 2. függelék pedig a Számítási módszer referenciaértékeit (az egész ország területére egységesen érvényes éghajlati adatokat) tartalmazza, köztük a különböző árnyékvetések havi bontású árnyékoltási korrekciós tényezőit kü-

lönöző tájolásokra és hajlásszögekre. Az ugyaninnen letölthető 630 oldalas „METEO” fájl pedig a nagy pontosságú, részletes számításokhoz órai bontásban tartalmazza a sugárzási, a hőmérséklet-, a páratartalom- és légnyomás-, valamint a szélsébség- és szélirányadatokat, a többségét havi bontásban is.

Hatálybalépés és követelményrendszer

A rendelet 2023. november 1-én lép hatályba, mégpedig egyszerű bejelentéshez kötött építési tevékenység esetén a 2023. október 31-ét követően bejelentett építési tevékenységre, valamint építési engedélyhez kötött építési tevékenység esetén a 2023. október 31-ét követően kérelmezett engedélyű építési tevékenységre.

A követelményrendszer továbbra is háromszintű. Az I. (elemi) szinten az épületszerkezetek hőátbocsátási tényezői vannak előírva, mégpedig nem feltétlenül szigorúbb értékekkel. A nyílászáró szerkezetek esetében a keretszerkezet, a transzparens szerkezet (üvegezés), annak távtartói és hasonló funkciójú szerkezetek hatását is tartalmazó hőátbocsátási tényezőt kell figyelembe venni. Újdonság, hogy nyílászárók hőátbocsátási tényezőjét a továbbiakban kétértékes jegyre kell megadni az EU-s szabványok szerint. A II. szint követelménye az épület fajlagos hőveszteség-tényezőjére vonatkozik, a III. szinten pedig az épületre plusz az épületgépészetre van előírva az összesített energetikai jellemző követelményértéke. Ezen túlmenően külön meg kell felelni a nyári hővédelemre és az épülettechnikára vonatkozó követelményeknek, valamint a közel nulla energiájú épületeknél korábban alkalmazott megújulóenergia-résarány helyett a szén-dioxid-emisszióra vonatkozó követelménynek.

Nyári hővédelem

A nyári hővédelem tekintetében bizonyos definiált feltételek mellett a transzparens szerkezetek és a társított árnyékoló szerkezetek együttes össze-

sített sugárzásátbocsátási képességének, valamint a külső akadályok miatti árnyékoltsági korrekciós tényező szorzatának bruttó felülettel súlyozott megengedett átlagértéke $\leq 0,3$ legyen. A hosszú és bonyolult megfogalmazású mondat számszerű értelmezését megadó számítási képletet és az abban szereplő tényezők jelentését a rendelet 1. mellékletének 2. pontja tartalmazza. A számítási képletben szereplő $F_{\text{árny},i}$ értékét, ami a külső akadályok miatti összesített árnyékoltsági tényezőt jelenti adott i tájolás és hajlásszög esetén július hónapban, a Számítási módszer 2. függelék 1.3. pontjában található adatok alapján lehet meghatározni. Innen havi bontásban nyolcféle tájolarásra, 90 és 30 fokos hajlásszögre, valamint különböző árnyékvető szögekre kiolvashatók a horizont, a vízszintes és a függőleges árnyékvetők hatását kifejező F_h , F_v és F_f árnyékoltsági korrekciós tényezők, amelyekből egyszerűsített módszer alkalmazása esetén az összesített árnyékoltsági tényező az előbbi három szorzataként számolható, vagyis:

$$F_{\text{árny}} = F_h \cdot F_v \cdot F_f$$

Az épülettechnikai rendszer elemi követelményei

Ezek a követelmények újdonságként kerültek bele a rendeletbe, és többek között a következőket tartalmazzák:

- a kondicionált terekben biztosítandó paraméterek tekintetében a korábbi konkrét klímaparaméterek kikerültek a rendeletből, ezek helyett ajánlott az MSZ EN 16798-1:2019 szabvány figyelembevételével, amelynek címe Épületek energetikai teljesítőképessége. Épületek szellőztetése. 1. rész: Beltéri bemeneti paraméterek az épületek beltéri levegőminőségéhez, hőmérsékleti, világítási és akusztikai környezethez kapcsolódó energetikai teljesítőképességének tervezéséhez és értékeléséhez. M1-6 modul,

- a légcserét – ha a szellőztetés nem nyílászáróval megoldott – szabályozott központi vagy decentralizált, elszívós vagy hővisszanyerős szellőztetőrendszer kiépítésével kell biztosítani (sajnálatos módon a rendelet egyetlen

épülettípusra vonatkozóan sem írja elő a gépi szellőztetés kötelező alkalmazását),

- ha egy új épületben az egy rendszerről ellátott fűtött vagy hűtött alapterület 100 m^2 -nél nagyobb, központi időjárásfüggő szabályozás alkalmazása kötelező, 100 m^2 -nél kisebb alapterület esetén javasolt,

- a szabad hűtés lehetőségét biztosítani kell minden olyan esetben, amikor az épület adottságai ezt lehetővé teszik,

- változtak a fűtési és HMV-elosztóvezetékek hőszigetelési követelményei. A hőszigetelés minimális vastagsága $0,036 \text{ W/mK}$ hővezetési tényezőre vonatkoztatva 22 mm belső átmérőig 19 mm , $22\text{--}35 \text{ mm}$ között 30 mm , $35\text{--}100 \text{ mm}$ között a belső átmérővel megegyező, 100 mm felett pedig 100 mm ,

- pontosításra került a besabályozásra és a cirkulációs szivattyú működtetésére vonatkozó előírás,

- az épületfelügyelet vonatkozásában, ha a műszaki feltételek lehetővé teszik, az egyéb rendeltetésű épületekben a 290 kW -nál nagyobb effektív névleges teljesítményű fűtési rendszereket, kombináltan helyiségfűtési és szellőző rendszereket, légkondicionáló, valamint

kombináltan légkondicionáló és szellőző rendszereket 2025. január 1-jéig fel kell szerelni épületautomatizálási és épületszabályozási rendszerrel.

Az összesített energetikai jellemző

Lakó és szállás jellegű épületek esetén az összesített energetikai jellemző követelményértéke nem megújuló forrásból, összevetve a referenciaépület értékével, csak közel nulla energiaigényű (új) épület esetén:

$$E_{\text{nren,fajl,max}} = 0,8 \cdot E_{\text{nren,fajl,REF}} = 76 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{év},$$

$$E_{\text{nren,fajl,REF}} = 95 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{év},$$

konkrét számértékkel van megadva. Ugyanerre az esetre a fajlagos széndioxid-kibocsátás követelményértéke:

$$E_{\text{CO}_2,\text{fajl,max}} = 0,8 \cdot E_{\text{CO}_2,\text{fajl,REF}} = 20 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{év}$$

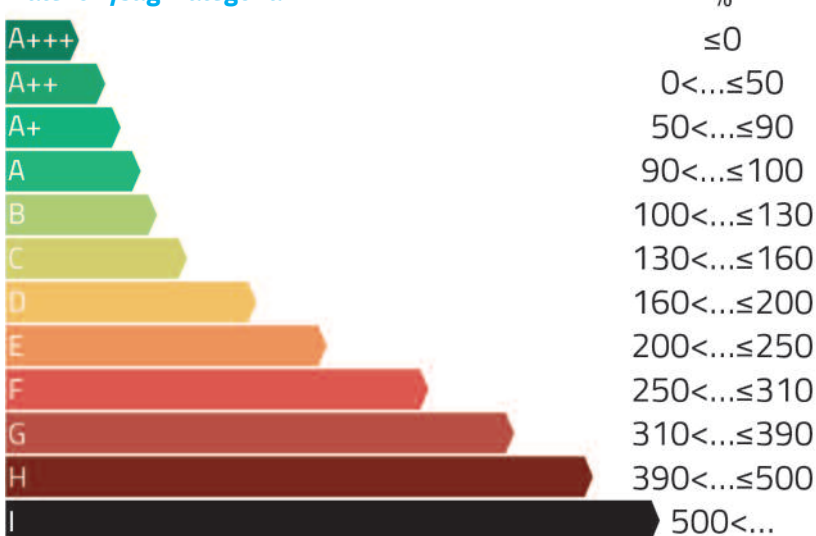
$$E_{\text{CO}_2,\text{fajl,REF}} = 25 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{év},$$

ugyancsak konkrét számértékkel van megadva. Egyéb rendeltetés esetén pedig:

$$E_{\text{nren,fajl,max}} = 0,8 \cdot E_{\text{nren,fajl,REF}} \text{ és}$$

$$E_{\text{CO}_2,\text{fajl,max}} = 0,8 \cdot E_{\text{CO}_2,\text{fajl,REF}}$$

Hatékonyági kategóriák



1. ábra – Épületenergetikai minőség szerinti besorolás 2023-tól az összesített energetikai jellemző és a fajlagos széndioxid-kibocsátás szerint

Energetikai számítások az új rendeletek és szabványok szerint

Dr. Nagy Balázs előadásában elmondta, hogy a közel 50 európai szabványt tartalmazó ún. EPB-szabványok alkalmazásával részletesebb számításokra lesz lehetőség, ezekkel (szinte) minden eset kezelhető, és alkalmazásuk biztosítja az átláthatóságot. Segédtablázatok az EPB-centerben érhetők el: www.epb.center. Felhívta azonban a figyelmet arra, hogy az EPB-szabványok teljes körű alkalmazása csak opcióként lehetséges. Nemzeti számítási módszertan és alapelvek kidolgozására van szükség, amelyet a 9/2023. ÉKM-rendelet számítási függelékei tartalmaznak.

A számítási módszer alapelvei

Ezzel kapcsolatban elmondta, hogy a tervező az épület energetikai jellemzőinek meghatározására részletes vagy egyszerűsített számítást alkalmazhat. Részletes számítási módszerként a Magyar Szabványügyi Testület energetika és hőátvitel (ICS: 27), valamint az építőanyagok és építés (ICS: 91) szakterületén közzétett érvényes szabványai alkalmazhatók. Az egyszerűsített módszert a Számítási módszer 1. függeléke ismerteti. Az egyszerűsített és részletes módszerek alkalmazása között számítási lépésként a tervező szabadon dönthet. Az alkalmazott szabványokra a Számítási módszer hivatkozhat, vagy a szabvány részletei a Számítási módszerben egyenértékű módszerként átvezethetők. Részletes számítási módszerként a tervező dinamikus szimulációs módszereket is alkalmazhat. Dinamikus szimuláció alatt az épület és az épülettechnikai rendszer időben változó viselkedésének modellezésére alkalmas számítógépes modellezési eljárást értjük, mely képes figyelembe venni a dinamikus változó külső és belső (igényoldali) hatásokat. Ehhez a rendelet részletesen ismerteti azon feltételeket és adatokat, amelyek a szimuláció egyenértékűségének biztosításához szükségesek, így különösen a számítási profiladatok vagy a szimulációhoz szükséges, referenciaként értelmezhető meteorológiai adatok, órai bontásban megadva.

A határolószervezetek, a nettó hőenergia-igény, az épülettechnikai rendszerek energiaszámításának és a termikus zónázás szabályai

Az előadó a továbbiakban ismertette a határolószervezetekre vonatkozó számításokkal, a fűtés/hűtés éves nettó hőenergia-igényének számításával, az épülettechnikai rendszerek energiaszámításának számításával, valamint a termikus zónázás szabályaival kapcsolatos tudnivalókat.

A termikus zónázással kapcsolatban elmondta, hogy az épület egy termikus zónaként kezelhető, bizonyos kivételekkel (pl. különböző használati feltételek, különbségek az épülettechnikai rendszerben, jelentős eltérés a hőmérsékletben). A számításokat zónánként kell végezni, majd a zónák eredményeit összeadni. A zónákat két fő típusba kell besorolni, egyrészt vannak a kondicionált zónák előírt belső hőmérséklettel, másrészt pedig vannak a nem kondicionált zónák. A zónákra osztás lépései a következők:

1. helyiségek kategóriába sorolása a fő funkció alapján, zónákba sorolás,
2. felosztás az épülettechnikai rendszerek alapján,
3. összevonás hasonló használati feltételek esetén,
4. (további) felosztás a hőegyensúly szempontjából,
5. egyszerűsítés kis méretű zónák esetén,
6. egyszerűsítés nagyon kis méretű zónák esetén.

Néhány számítási részlet ismertetése

Ablakok és ajtók hőátbocsátási tényezője

Az ablakok és ajtók átlagos hőátbocsátási tényezőjének meghatározásánál pontosabb módszert kell alkalmazni, és külön-külön figyelembe kell venni az üvegezés, az átlátszatlan panel, a keret (tok és szárny) hőátbocsátási tényezőjét, a keret és az üvegezés

csatlakozásának, a keret és az átlátszatlan panel csatlakozásának, az üvegezésben elhelyezett merevítőprofil (távtartó) és az üvegezés csatlakozásának összesített vonal menti hőátbocsátási tényezőjét, valamint az egyes szerkezetek felületét és a csatlakozási hőhidak hosszát. A számításokat két tizedesjegy pontossággal kell elvégezni.

Csatlakozási hőhidak

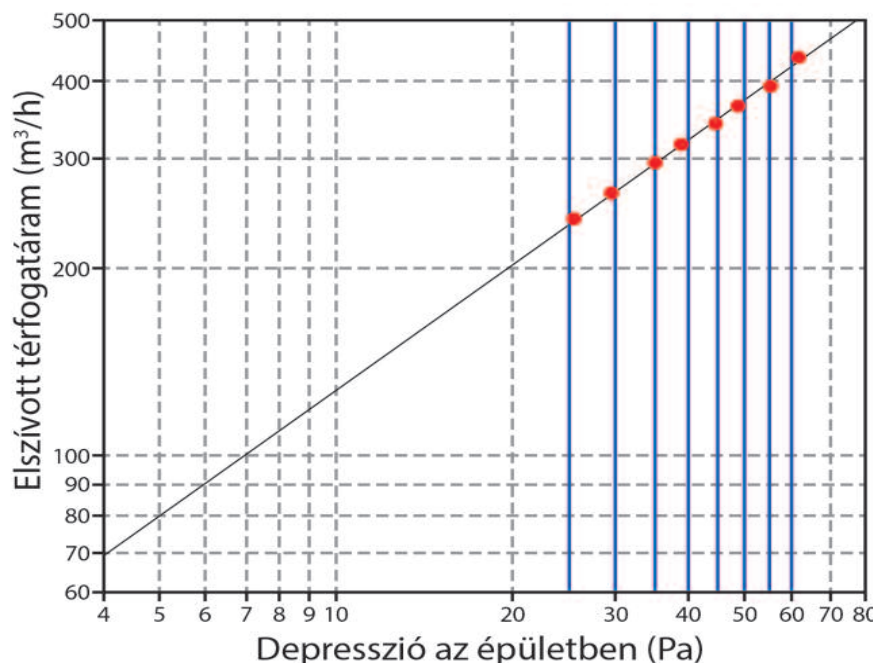
A csatlakozási hőhidak hatását az egyszerűsített módszer alkalmazása esetén korrekciós tényező alkalmazásával kell meghatározni. A korrekciós tényező értéke attól függ, hogy a vizsgált határoló szerkezet gyengén, közepesen vagy erősen hőhidas-e. Az előbbi három csoportba való besorolás a hőhidak hosszának fajlagos mennyisége (fm/m^2) alapján történik külön a külső falakra, a lapos tetőkre és a beépített tetőtereket határoló szerkezetekre. Külső falak esetén a besorolást a pozitív falsarkok, a homlokzatsíkból kinyúló falak, a nyílászáró kerületek, a csatlakozó födécek és belső falak stb. hosszának fajlagos mennyiségét figyelembe véve kell elvégezni.

A szellőzési hőátviteli tényező meghatározása

Mind természetes, mind gépi szellőzés esetén a szükséges légcsereszám, illetve frisslevegő-térfogatáram mellett figyelembe kell venni a filtrációból származó légcsereszámot is. A filtrációs légcsereszám nulla értékkel helyettesíthető, ha rendelkezésre áll olyan légtömörségmérési eredmény (blower-door teszt), amely például 1500 m^3 -nél kisebb épülettérfogatra természetes szellőzés esetén $n_{50} \leq 2 \text{ 1/h}$, gépi szellőzés esetén pedig $n_{50} \leq 1 \text{ 1/h}$ értéket eredményezett. Az n_{50} -érték a külső és a belső tér között a teszt során mesterségesen létrehozott, 50 Pa nyomáskülönbség mellett meghatározott légcsereszámot jelenti.

A fűtés nettó hőenergia-igénye és a hasznosítási tényező

A fűtés nettó hőenergia-igényének számításánál a veszteségek összegéből le kell vonni a nyereségek összegének hasznosítási tényezővel való



2. ábra – A blower-door teszt tanúsága szerint ennél az épületnél az 50 Pa nyomáskülönbség mellett mért 372 m³/h térfogatáram és az 530 m³ belső térfogat mellett teljesül az $n_{50} \leq 1$ 1/h követelményérték

szorzatát. A veszteségeket a transzmissziós és szellőzési veszteségek, a nyereségeket pedig a szoláris és belső hőnyereségek adják. A hasznosítási tényező a hőnyereségek és hőveszteségek arányától függően számolható. Nyilvánvaló, hogy ha egy épületnek nagy a hővesztesége, és kicsi a hő-

nyeresége, akkor a nyereségek nagyobb hányada hasznosítható, mint fordított esetben.

Teljesítménytényezők

Az új rendelet az egyszerűsített módszerrel való számításához egy sor, az ErP-irányelv hatályán kívüli, egyéb be-

rendezés teljesítménytényezőjét is megadja. Ezek a berendezések a következők: elektromos hőszugárzó/elektromos fűtőfilm, elektromos kazán, elektromos hőtárolós kályha, fatüzelésű cserépkályha, kandalló (hagymányos, zárt és nyitott), egyedi fűtés kályhával, valamint különböző szabályozástechnikai felszereltségű, nyílt és zárt égésterű gázkonvektorok.

Talajhőcserélő és napelemes áramtermelés

Az 1. függelékben leírt egyszerűsített módszer lehetőséget ad a szellőztető talajhőcserélőben való előmelegítésének számítására, mégpedig táblázatból kivehető adatok segítségével, amelyek különböző térfogatáramokra és különböző fektetési hosszúságokra vannak megadva.

Az 1. függelékben leírt egyszerűsített módszer lehetőséget ad a napelemek energiatermelésének gyors számítására is. A számítás a fajlagos napelemtermelés (kWh/év/kWp) alapján történik, amelynek értékei Magyarországon teljes területére vonatkozóan, a hajlásszög és a tájolás függvényében, táblázatban vannak megadva.

Dr. Vajda József

Mit jelent a MÉGSZ-tagság?

tájékoztatottságot



szakmai közösséget



kedvezményeket



az érdekvédelem támogatását



Ahová jó tartozni!

tagbelepes.megsz.hu

A klímaváltozás és a fosszilis energiahordozók

Naponta láthatjuk a televízióban a klímaváltozás súlyos következményeit: sivatagosodás, extrém időjárási jelenségek, a jég olvadása a sarkvidékeken, emberek elvándorlása a lakhatatlan, sivatagosodó területekről. Egyértelműen bizonyították már, hogy a klímaváltozás oka a légkörbe kerülő káros gázok, mindenekelőtt a széndioxid. Le kell szorítani a széndioxid-kibocsátást, ezt elismeri a világ minden országa. Nem lesz ez könnyű feladat, a világ fosszilis tüzelőanyag-felhasználását elnézve.

A klímaváltozás és a világ primerenergia-felhasználásának alakulása

Földünkön az átlaghőmérséklet 2023. július 6-án 17,23 °C volt, mely az eddig mért legmagasabb érték. Benne van ebben az átlagban a sarkvidékek és a magas hegységek állandóan hóval-jéggel borított térségének nulla fok alatti, de az afrikai sivatagok extrém magas hőmérséklete is. A földi hőmérséklet alakulását sok tényező befolyásolja, de ezek közül talán a legjelentősebb a légkörbe kerülő széndioxid hatása. A légköri széndioxid lecsökkenti, akadályozza a földfelszínről a világűrbe visszaverődő hosszú hullámhosszúságú sugárzást, ezzel a felszínközi légkör, a troposzféra hőmérsékletét emeli.

A légkörbe kerülő széndioxid számos forrásból származik. Néhány ezek közül, fontossági sorrendben: fosszilis tüzelőanyagok égetése, köztük a közlekedésben használt üzemanyagok égetése is, levegővel érintkező szerves anyagok bomlása, az emberek és állatok táplálkozásának következménye, a földben folyó geológiai folyamatok következményei (pl. vulkánkitörések).

A klímaváltozás minden országban megfigyelhető. Extrém időjárási jelenségek sora sújtja az emberiséget: rekordhőmérsékletek, súlyos aszály, özönvízszzerű esőzések és áradások, viharok. Az időjárás okozta károk ro-

hamosan nőnek, az emberi áldozatok száma is egyre nagyobb.

Megállapíthatjuk, hogy ezek az időjárási jelenségek még évekig nagy számban fognak előfordulni azután is, hogy a légköri széndioxid-szintet sikerül csökkentenünk.

Nő a föld népessége, ez a tényező is erősíti a népvándorlást. Európa minden országában erősödött a bevándorlás az életterheltségek miatt és a háborús események hatására. A népvándorlás kezelése egyre jelentősebb gondot okoz, anyagi terhe is jelentős.

A 2020-as év némi csökkenést hozott a világ primerenergia-felhasználásában. Az ok: a koronavírus-járvány átrendezte az emberek életét minden országban. 2022-re visszatértünk a növekvő energiaigények korszakába.

A világ primerenergia-felhasználása 2022. évben 604 EJ volt (1 Exajoule = 10^{18} joule) [1]. Az elmúlt években az energiaigény folyamatosan nőtt, és további növekedés várható a következő évtizedekben is.

	2018	2019	2020	2021	2022
kőolaj	191	193	174	185	190
földgáz	138	141	138	146	142
szén	158	157	151	160	161
nukleáris energia	24	25	24	25	24
vízenergia	37	37	41	40	40
megújulók	25	29	35	40	45
összesen	576	584	564	597	604

A világ primerenergia-igényének jövőjét az „accelerated”, azaz felgyorsult változatban a British Petrol a következők szerint vázolja (adatok EJ-ban) [2]:

2025	2030	2035	2040	2045	2050
638	654	655	660	665	666

A prognózis készítésekor nem számoltak olyan körülménnyel, mint az orosz-ukrán háború, amely Európa országai és az USA számára rendkívüli

anyagi terhet jelentett eddig, és nem tudjuk, meddig tart még.

A világ energiaigényének növekedését a jövőben tudomásul tudjuk venni, mert a föld lakossága elég gyorsan nő, és a közlekedés, világítás, fűtés-hűtés energiaigénye az eddig szerény fogyasztású térségekben is erősödik. Nő a lakosság életszínvonala is, ez az újabb és újabb energianyelők bevezetése használatában is megjelenik. Bár az egész világon sokat teszünk az energiahatékonyság növeléséért, azért sok térségben elsőként az állandó, biztonságos energiaellátást kell megoldani.

A világ villamosenergia-igénye is nőtt, mégpedig a következők szerint:

2012	22833 TWh
2015	24309 TWh
2020	26986 TWh
2022	29165 TWh
(1 terawattóra = 10^{12} Wh)	

2022-ben a villamosáram-termelésben a fosszilis energiahordozók 60%-ot képviseltek, évek alatt kis-

mértékben csökkent a szerepük. A fosszilis energiahordozók 2022-ben a primerenergia-felhasználás 82%-át adták. A British Petrol prog-

nózisának „accelerated” változata a villamosenergia-termelés energiahordozóira exajoule-ban [2]:

	2025	2030	2040	2050
kőolaj	6	4	1	0
földgáz	45	44	39	23
szén	70	50	17	4
nukleáris energia	27	29	36	40
vízi	42	46	53	61
szélergia	29	47	94	129
napenergia	19	32	69	108
biomassza	7	7	12	16
geotermia	1	2	2	3

Örömmel láthatjuk, hogy a megújuló energiahordozók területén (beleértve a vízenergiát is) dinamikus növekedés várható, de még 2030-ban sem lesznek a villamosenergia-termelés meghatározó energiahordozói.

Szén-dioxid-kibocsátás

A legjelentősebb szén-dioxid-kibocsátó országok 2022-ben:

Kína	10550
USA	4825
India	2595
Oroszország	1457
Japán	1065

(millió tonna)

Ugyanakkor egész Európa kibocsátása 3769 millió tonna volt.

A fenti országok mindenekelőtt saját energiahordozó-termelésükre támaszkodnak, kivéve Japánt, Oroszországot és az USA-t, ezeknek az országoknak jelentős energiahordozó-importjuk van. Kína, USA, Oroszország fosszilis termelése jelentős, ezek felhasználására a hazai ipari háttér kiváló.

Oroszország gazdasága a szénhidrogének minél nagyobb exportjára is berendezkedett. Amíg ezeket az országokat nem sikerült a klímavédelmi törekvések mellé állítani, addig mondhatni felesleges erőfeszítés volt a világ többi országának programja. 2016-ban az ENSZ párizsi klímakonferenciáján az USA kivételével Kína, India, Oroszország és Japán is elfogadták a szén-dioxid-emisszió csökkentését célzó programot. Már ekkor elhatározták, hogy a légkör átlaghőmérsékletének emelkedését 2 °C alatt kellene tartani. A résztvevő országok azonban csak 20 millió dollárt szavaztak meg a program teljesítésére: meteorológiai előrejelző rendszerek, öntözési rendszerek, ivóvízhez való

hozzáférési projektek megvalósítására. Ez az összeg csak jelképesnek tekinthető.

Magyarország CO₂-kibocsátása a következők szerint alakult:

Év	2012	2015	2018	2019	2020	2021	2022
millió tonna	44,6	43,8	47,3	47,1	44,7	46,1	42,9



1. kép – Szilárd tüzelőanyagok elégetésekor a füstgázban a szén-dioxid mellett megjelenik a pernye és a korom is

Az Európai Unió és Magyarország törekvései

Az EU elindította a szén-dioxid-emisszió elleni harcot mintegy tizenöt évvel ezelőtt. Ennek egyik lépése volt a szén-dioxid-kvótarendszer megalkotása és a hozzá kapcsolódó CO₂-kereskedelem.

Elindították az EU-ban az Energia-hatékonysági Kötelezettségi Rendszert (EKR), melynek elsődleges célja az energiamegtakarítás. Az EKR-rendszer a szén-dioxid-kibocsátás csökkenését is eredményezi. Ez a két környezetvédelmi lépés az EU-tagországokban működik – és eddig nem hozott jelentős eredményt.

A szén-dioxid a legnagyobb tömegű légkörbe kerülő káros anyag a fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor. A legtisztábbnak tekinthető földgáz égéstermékében is vannak még további szennyező anyagok: elégetlen metán, szén-monoxid, szén (korom) és nitrogén-oxid is. Az égéstermék vízgőz-

és szén-dioxid-tartalma pedig többször szénsavként hullik vissza a földre. A légkörbe kerülő metán üvegházhatása 21-szer nagyobb, mint a szén-dioxidé. Most a föld légkörének átlagos szén-dioxid-tartalma 420 ppm körül van, a metántartalom pedig 1,72 ppm. A metán légkörbe kerüléséért nagyrészt a tenyésztett állatvilág felelős (kérődzők), de az ember is a felfokozott földgázfelhasználás során keletkező szivárgásokkal vagy a települési szilárdhulladék-lerakókból, szennyvíztisztítókból kilépő metánnal. A légköri szén-dioxid megkötése a zöld növényzet feladata. Sajnos csökken a föld növényekkel takart felülete, éppen a népességnövekedéssel összefüggő épület- és útépitések miatt. Az erdők irtása is csökkenti a szén-dioxid megkötését.

Éppen Európában nyert bizonyítást, hogy a fosszilis energiahordozók helyett reális program megújulókat használni. Az eddigi eredmények alapján már látszik, hogy a megújulókat használatát az egyes országokban a földrajzi adottságok alapján lehet fontosági sorrendbe állítani. A tengerparti országokban a szél-, a dél-európai országokban a napenergia, a közép-európai államokban a biomassza játszhatja a főszerepet. A vízenergia hasznosítása Európában már sok újabb eredményt nem hozhat. Bebizonyo-

sodott, hogy a megújuló energiaforrásokra való áttérés olyan beruházásokat igényel, amelyek általában nem térülnek meg tíz éven belül. Állami támogatás nélkül a megújulóra való átállási programok nagyon lassan haladnak.

Európában a megújulók használata és a klímavédelmi törekvések szorosan kapcsolódnak egymáshoz. Egész iparágak álltak rá a klímavédelmi törekvések teljesítéséhez szükséges fejlesztésekre:

- a közlekedésben a kisebb fogyasztású, és ezért magasabb hatásfokú járművek terjednek, a villamos hajtás alkalmazásának eredményei már láthatók a járműparkon, szigorítják a járművek károsanyag-kibocsátásának követelményrendszerét,
- szigorítják az erőművek füstgáz-kibocsátására vonatkozó követelményeket, nálunk is vannak ennek eredményei,
- minden háztartási villamos készülékre kiterjesztik a hatékonysági minősítés követelményét,
- a gázzal üzemelő fűtőkészülékek területén is lépéseket tettünk a magasabb hatásfok felé a kondenzációs készülékekre való átállással.

Azonban számtalan tennivaló van még itthon is:

- az Energiaügyi Minisztérium (EM) 2023. júniusban adta közre, hogy társadalmi egyeztetésen felülvizsgálja a 2020. januárban kiadott Nemzeti Energia- és Klímatervet. Az átdolgozás alatt álló szakpolitikai dokumentum fő törekvései és korlátai:



2. kép – Az utakon és parkolóban egyre gyakrabban látni zöld rendszámú villanyautókat, amelyek fontos eszközei lehetnek a szén-dioxid-emisszió csökkentésének

- Magyarország az eddigi 40% helyett 2030-ig legalább 50%-kal tervezi csökkenteni az üvegházhatású gázok kibocsátását,
- az ország végsőenergia-felhasználása 2030-ban legfeljebb 750 PJ legyen az eredeti NEKT szerinti 785 PJ helyett,
- a napenergia-hasznosító kapacitás 2030-ra 12 GW-ra nőhet az eredeti NEKT szerinti 6 GW helyett,
- teret kell adni a geotermikus energia fokozottabb használatának,
- az EM a módosított programot 4000 milliárd forint beruházással látja teljesíthetőnek – az EU támogatási keretéből finanszírozva. A beruházások mintegy háromnegyede 2030-ig megtérülhet az energiamegtakarításokból,

- a szélenergia-telepítésének feltevéit úgy alakította át a kormány, hogy újabb erőművek nem épülnek,
- a háztartási naperőművek telepítése 2021-ig elég jó ütemben haladt – a fogyasztók önjelentéséből. Napjainkban a csatlakozó villamos hálózatok alkalmatlansága miatt gyakorlatilag leállt a napelem-telepítés,
- az állami támogatások rendszere nehezen tervezhető, mértéke pedig szerény.

Irodalomjegyzék:

- [1] Energy Institute: Statistical Review of World Energy 2023 | 72nd edition
[2] BP Energy Outlook 2023 edition

Dr. Szilágyi Zsombor

Új látvány, új tartalmak naponta frissítve:
epuletgepesz.hu

ÚJ
TERMÉK

NAGYON HATÉKONY GYORSAN HAT CITRÁTALAPÚ TISZTÍTÓSZER

NINCS SZÜKSÉG
UTÓSEMLEGESÍTÉSRE

AZONNALI EREDMÉNY



- Erősen szennyezett fűtési rendszerekhez tervezve.
- Energiahatékonyabbá teszi a fűtésrendszer működését.
- Egy flakon elegendő maximum 130 liter fűtésrendszerhez (16 radiátor vagy 250m² padlófűtés)



További
információkért
olvasd be a
QR-kódot!





CONEL
CONNECTING ELEMENTS

CONEL DRAIN | ÉPÜLETEN BELÜLI HANGCSILLAPÍTOTT LEFOLYÓRENDSZER

CONEL DRAIN Kompromisszumok nélkül – lefolyórendszer minden területre, akár lakóháztól, hotelről, iskoláról, kórháztól, irodaépületről vagy nagykonyháról legyen szó. A **CONEL DRAIN** egy univerzális cső minden alkalmazási területre.

Kényelem az otthonában – mert a zajvédelem a magánépítkezéseknél is hozzátartozik azokhoz a dolgokhoz, amelyeket csak egyszer, de helyesen kell megtervezni.

- **CONEL DRAIN** csatorna háromrétegű polipropilénből készül
- Erősfalú ívek gondoskodnak a zajcsökkentésről
- Forró vízálló, vegyszerálló és korróziómentes
- Központi porszívó vezetékeként is használható, antisztatikus
- Zaj szempontjából kritikus alkalmazások is megvalósíthatók
- Egyszerűen szerelhető a biztos tokos kötésnek köszönhetően
- A **CONEL DRAIN** csövek és idomok 100%-ban újrahasznosíthatóak!





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

sober.livia@megsz.hu

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

ELŐFIZETEK