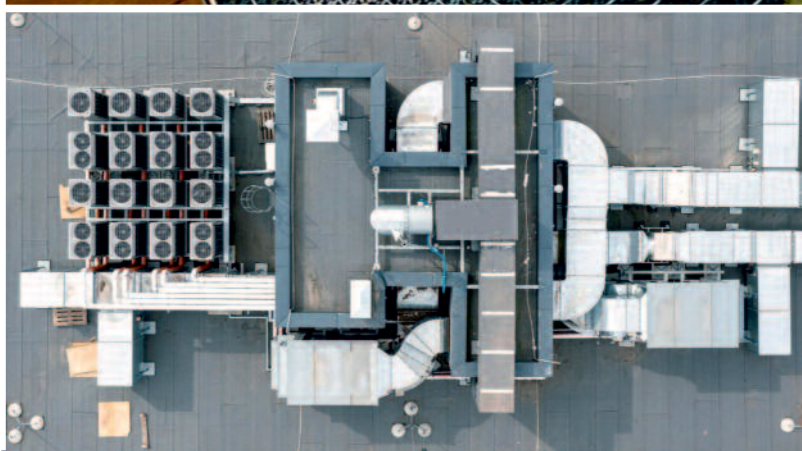


# Energiahatékonyság és komfort melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

## Tartalomból:

- Nádasi Levente – A beltéri környezet alapjogi és műszaki követelményei a 21. századi épített környezetben
- Midea R-290 megoldások
- Airbox ipari légkezelő rendszerek
- Dr. Cakó Balázs, Ózdi András – Gázüzemű hőközpont korszerűsítése termálvíz-hő-hasznosítással
- Kikerült a TÉKÁ-ból a páratartalomra vonatkozó 40–60%-os követelmény
- Helios: Hővisszanyerős szellőztető akció
- Maximális pontosság, teljes körű digitális dokumentáció és adatkezelés a Testo új, intelligens épületgépészeti világával



## A beltéri környezet alapjogi és műszaki követelményei a 21. századi épített környezetben

Az épületek ma már nem „szellőznek maguktól”. A fokozott légzárás, a nem megfelelően méretezett légtechnika és az elmaradó beszabályozás együttesen rontja a hő- és légkormányzást, a levegőminőséget, valamint az akusztikai viszonyokat, és ez közvetlen egészségügyi, komfort- és üzemeltetési kockázatot jelent. A beltéri környezeti minőség nem komfort extra, hanem jogilag és műszakilag is számonkérhető követelmény, amelynek teljesítéséért a tervező, a kivitelező és az üzemeltető egyaránt felel.

### A tárgyalt téma indoklása

Az emberek életük 90%-át beltérben töltik, miközben sokan nincsenek tisztában azzal, hogy az egészséges beltéri környezet az egészséges környezethez való alapjog részeként értelmezhető. A Magyar Alaptörvény XXI. cikk (1) bekezdése rögzíti mindenki jogát az egészséges környezethez, az alkotmánybírók gyakorlata pedig megerősítette, hogy ez kiterjeszhető a lakó- és munkahelyi levegőminőségre is. A munkavállalók jogai még egyértelműbben jelennek meg az Alaptörvény XVII. cikk (3) bekezdésében, amely az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételeket garantálja – ideértve a megfelelő hőkomfortot, levegőminőséget és zajszintet is.

### Tudományos alapok

Az irodai és egyéb középületek belső környezeti követelményei nem véletlenszerűek: az MSZ EN 16798-1:2019 és az ISO 7730 szabványok komfortkategóriákhoz (pl. PMV–PPD tartományokhoz) kötött hőkomfort-követelményeket határoznak meg. Fűtési időszakban jellemzően 20–23 °C, hűtési időszakban 23–26 °C körüli operatív hőmérséklet tartozik a magasabb komfortkategóriákhoz, a ruházat és a tevékenység szintjéhez igazítva. A termikus komfort mellett a szabványok a beltéri levegőminőségre, a szükséges frisslevegő-mennyiségre, a páratartalom cél-

tartományaira, valamint az akusztikai komfort (zajszintek) követelményeire is adnak tervezési tartományokat.

### Levegőminőség – veszélyes szennyezők

A beltéri levegő minőségét meghatározza egyrészt a hő- és légkormányzás (pl. CO<sub>2</sub>-koncentráció mint komfort- és terhelésindikátor), másrészt a kémiai és részecskeszennyezők jelenléte. A komfort szempontjából kiemelt paraméter a CO<sub>2</sub>, amely bizonyos tartomány felett a kognitív teljesítmény csökkenésével és rossz közérzettel jár, ezért a szakmai irányelvek jellemzően 1000 ppm alatti szint alatt tekintik megengedhetőnek a hosszabb ott-tartózkodást. Emellett külön kockázati csoportot alkotnak az illékony szerves vegyületek (TVOC), a formaldehid, a finomrészecskék (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>), valamint bizonyos építőanyagok és talajviszonyok esetén a radon – ezek elsősorban egészségügyi és higiénés szempontból fontosak.

### Frisslevegő-szükséglet

Az irodákban és más, hosszabb ott-

tartózkodásra szolgáló terekben személyenként legalább 25–30 m<sup>3</sup>/h friss levegő biztosítása indokolt, a funkciótól, a terheléstől és a választott komfortkategóriától függően tárgyalókban ennél nagyobb értékekkel célszerű számolni. A szükséges légcseré biztosítása nemcsak a komfortos CO<sub>2</sub>-szint és páratartalom fenntartása miatt lényeges, hanem a szagok, beltéri szennyezők és érintett területeken – a talajból vagy anyagokból származó szennyezők hígítása szempontjából is.

### Betegépület-szindróma (SBS)

A betegépület-szindróma olyan jelenség, amikor az épület nem képes tartósan biztosítani a megfelelő hő-, lég-, akusztikai és vizuális komfortot, illetve a jó levegőminőséget. Tipikus tünetei a légúti panaszok, fejfájás, fáradtság, bőrirritáció és allergiás reakciók, amelyek az adott épületben való tartózkodáshoz köthetők, és onnan kilépve többnyire enyhülnek. A nem kielégítő komfort miatt fellépő egészségügyi költségek és a termelékenység csökkenése miatti bevételkiesések hosszú távon többszörösen



A beltéri környezeti minőséget befolyásoló tényezők

meghaladhatják azokat a beruházási költségeket, amelyek a megfelelő komfortparaméterek és levegőminőségi követelmények teljesítéséhez szükségesek.

## Tervezés, kivitelezés, üzemeltetés

Az egészséges beltéri környezet három egymásra épülő fázisban valósul meg. **Tervezés**

A hőkomfort-, levegőminőségi, zaj- és (szükség esetén) radon-, valamint higiénés követelmények pontos teljesítése az épület funkciójához illeszkedő gépészeti és építészeti megoldásokkal.

### Kivitelezés

A légtechnikai rendszerek, a légzárás, a szigetelések és a szabályozástechnika szakszerű megvalósítása a beszabályozás és dokumentálás elvégzésével.

### Üzemeltetés

A rendszerek folyamatos felügyelete, karbantartása, a szűrők, érzékelők, beállítások rendszeres ellenőrzése, hogy a tervezett komfort- és levegőminőségi szintek az épület teljes élettartama alatt fennmaradjanak.

## A jövő: intelligens épületek

A jövő épületei várhatóan intelligens épületfelügyeleti rendszerekkel (BMS – Building Management System) lesznek felszerelve, amelyek folyamatosan

mérik és szabályozzák a hőkomfortot, a légcserét, a CO<sub>2</sub>-szintet, a páratartalmat. Az Európai Unió új levegőminőségi szabályozása szigorodó célértékeket és egyre inkább érvényesíthető jogokat fogalmaz meg a légszennyezés okozta egészségkárosodásokkal összefüggésben, ami a belső terek minőségére is közvetlen hatással lesz.

## Az üzenet

A beltéri környezeti minőség nem luxus, hanem alapjog, amely a munkahelyeken, az otthonokban, az iskolákban és az egészségügyi intézményekben egyaránt érvényesíthető. A teljes cikk, amely részletesebb műszaki specifikációkat, konkrét komfort- és levegőminőségi határértékeket, valamint gyakorlati ajánlásokat tartalmaz, az [epuletgepesz.hu](http://epuletgepesz.hu) oldalon, a szakcikkek/tervezés rovatban érhető el. A cikk elsősorban épületgépész tervezők, építészek, energetikai tanácsadók, munkavédelmi szakemberek, ingatlankezelők és döntéshozók számára készült, akik felelősek a beltéri környezet komfortjának és egészségügyi biztonságának biztosításáért.

## Mit ellenőrizz a helyszínen? (kivitelezőknek)

### Szellőzés / légtechnika

▪ Megfelel-e a befűjt frisslevegő-mennyiség a tervekben és szabványokban

szereplő m<sup>3</sup>/h,fő értékeknek, és igazolt-e a hővisszanyerős szellőzőrendszer működése és beszabályozása?

### Légzárás és szivárgások

▪ Légtechnikai áttörések, csatlakozások, álmennyezet feletti szakaszok légzárása megfelelő-e, nem okoznak-e huzatot vagy lokális diszkomfortot? Levegőminőségi és speciális védelmi szempontok.  
▪ Érintett területeken rendelkezésre állnak-e a tervezett szintű légcserét, szűrést, szükség esetén radon elleni védelmet vagy elszívást biztosító megoldások?

### Üzemeltetés

▪ A szűrők, szerelvények, gépészeti elemek karbantartása, cseréje elvégezhető-e hozzáférhetően, és rendelkezésre áll-e üzemeltetési kisokos?

### BMS / szabályozás

▪ A beépített érzékelők (hőmérséklet, CO<sub>2</sub>, páratartalom stb.) valós mérések alapján képesek-e vezérelni a rendszert, és van-e lehetőség indokolt esetben kézi beavatkozásra az üzemeltetés során?

### Nádasi Levente

MBA szakirányú menedzser, épületgépész, orvostechnológus, sugárvédelmi tervező, műszaki ellenőr, felelős műszaki vezető, sugárvédelmi szakértő

További cikkek a témában itt:



1952  
ALAPÍTVÁ



# hajdu

a megbízható magyar gyártó

[www.hajdurt.hu](http://www.hajdurt.hu)



**Komplett fűtési és HMV rendszerek**



# AIRBOX

IPARI LÉGKEZELŐ RENDSZEREK

Magas energia-  
hatékonyság

Innovatív  
hővisszanyerés

Tartós, ipari  
kivitel

Rendszer  
integráció

Higiénikus  
tanúsítás

Egyedi  
projektekhez

Mérnöki  
támogatással



## A lég- és klímatechnika a mi világunk!

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

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

Tagja vagyunk a Magyar  
Környezettudatos Építés  
Egyesületének



Vegye fel a kapcsolatot  
mérnökeinkkel!

[www.rosenberg.hu](http://www.rosenberg.hu)



**R290**  
GWP 0,02

**Midea**

# MIDEA R290 MEGOLDÁSOK

LAKOSSÁGI, KERESKEDELMI ÉS IPARI FELHASZNÁLÁSRA

**Nature Plus** 8-16 kW



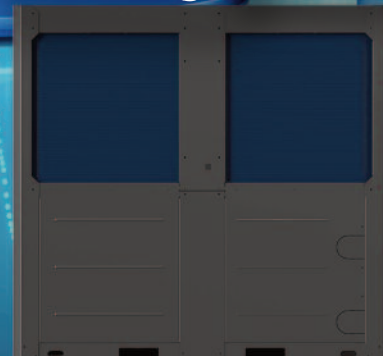
**Mars** 18-22 kW



**M-Thermal R290** 4-16 kW



**Mars Large** 50-70 kW



**Mars** 26-40 kW



## Gázüzemű hőközpont korszerűsítése termálvíz-hő-hasznosítással

**Hogyan célszerű termálvizes rendszer esetén kétlépcsős hőhasznosítást kialakítani, és hogyan alakul az egyes hőtermelők lefedési aránya? Mindezt megtudhatja, ha elolvassa cikkünket.**

### A projekt célja

A tanulmányban bemutatott gyógyfürdő távfűtési rendszerének modernizációja példaértékű megoldást kínál a megújuló geotermikus energia lépcsőzetes hasznosítására. A projekt célja egy fürdőkomplexum tervezett bővítéséhez kapcsolódó energiaigény fedezése mellett a rendszer energiahatékonyságának jelentős javítása és a fosszilis energiahordozók használatának minimalizálása volt. A fejlesztési igény a 2022-es gázárrobbanást megelőzően jelentkezett, de a tervezés már a megváltozott energiapiaci helyzetben zajlott.

### Kiindulási helyzet és kihívások

A fürdő a hőszivattyús geotermális energiahasznosítás területén korát megelőzően élen járt. Kezdetben a fürdőhöz kapcsolódó épületeket, majd a környező létesítményeket látta el távfűtési rendszeren hőenergiával. Az 1997-ben tervezett rendszer az idők során számos változáson ment keresztül: új fogyasztók csatlakoztak, mások leváltak, továbbá a hőtermelői oldalon is jelentős átalakulások következtek be. A meglévő rendszer 4,32 MW névleges fűtési teljesítményre volt képes, melyet elsősorban három darab, egyenként 1 MW teljesítményű termálvizes hőcserélő, valamint egy 1,32 MW-os gázkazán biztosított. A tervezés időszakában a korábban beépített két darab 1,1 MW-os hőszivattyú nem üzemelt.

Mért adatok alapján a meglévő rendszer 2,3 MW tényleges üzemi teljesítménnyel üzemelt, mely a megelőző évek enyhébb téli időjárásával magyarázható. A meglévő rendszer azonban nem lett volna képes biztosítani

teljes egyidejűség esetén méretezési állapotban a szükséges csúcsteljesítményt, mely 6,7 MW volt a bővítés előtt.

A fürdő jelentős fejlesztési programja – új gyógyászati épület, bejárati épületek, üvegház és vízgépház felújítása – miatt a teljesítményigény 8,4 MW-ra nőtt teljes egyidejűség esetén, méretezési állapotban.

### Energetikai koncepció

A megváltozott igények, valamint a korábbi szerelemek jelentős karbantartási igénye miatt a rendszer komplex, mindenre kiterjedő energetikai felülvizsgálata vált szükségessé, mely feladatot végül a KomfortMűhely Kft. vállalta fel.

Az energetikai tanulmányban analitikus és szimulációs eszközökkel, a mért adatok alapján történt meg a valós igények meghatározása. A kiértékelés során megállapításra került, hogy a valós igény lényegesen kisebb, mint a feltételezett teljesítményigény, így a tervezés során úgynevezett „kockázatelvű méretezést” alkalmaztunk, figyelembe véve a meteorológiai adatokat, valamint a felhasználás időben való eltolódását. A 2015–2020 közötti időszak külső hőmérsékleti értékeinek

zéphőmérséklet egyre magasabb. Így a tényleges beépítendő teljesítmény 6,9 MW-ban került meghatározásra. Az energetikai koncepció, valamint a helyszíni adottságok alapján a geotermikus energia kétlépcsős hasznosítása indokolt, hangsúlyt fektetve a szekunder hasznosításra.

### Elsődleges hőhasznosítás

A 62 °C-os termálvíz hőtartalma három darab 1 MW teljesítményű lemezes hőcserélőn keresztül közvetlenül hasznosul, 55/45 °C hőfoklépcsővel. Ez a megoldás primerenergia-inputot nem igényel, így a leggazdaságosabb üzemmód.

### Másodlagos hőhasznosítás

A medencékből elfolyó termálvíz hőhasznosításának érdekében víz-víz üzemű hőszivattyús energiakinyerést alkalmazunk. A termálvizes medencékből elfolyó, kb. 32 °C-os víz „hulladék hő” energiáját két darab újonnan telepített, speciális kivitelű hőszivattyúval (egyenként 1,3 MW fűtési teljesítménnyel) hasznosítható. Az elfolyó víz hőmérséklete 12 °C-ra csökken a hasznosítás során, mely után biztonságosan engedhető a csatornába.



**1. ábra: Napi középhőmérséklet alakulása 2015–2020 között [°C] (Forrás: Országos Meteorológiai szolgálat: met.hu)**

vizsgálata alapján megállapítható, hogy a -5 °C alatti napi középhőmérsékletű napok száma évente rendkívül alacsony (0–15 nap). A diagram trendjéből jól látható, hogy a téli napi kö-

### Csúsigényfedezés

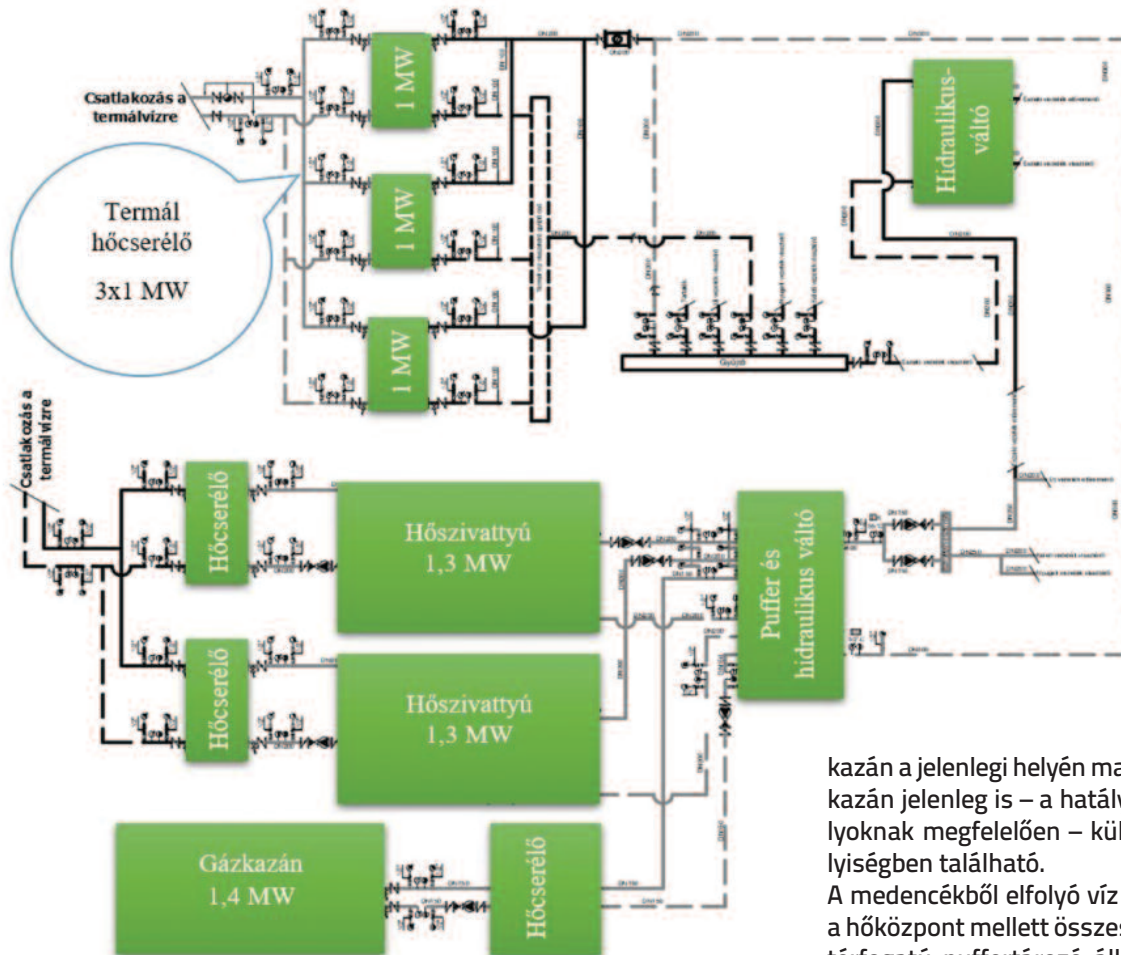
A szélsőséges időjárási viszonyok és napi csúcsok esetére az 1,32 MW teljesítményű gázkazánt tartották meg.

## A hőközpont tervezett kialakítása és műszaki optimalizálása

A tervezett hőhasznosítást a 2. szematikus ábra szemlélteti.

zésre került strangszabályzó szelepekkel. Az újonnan beépített két hőszivattyú okozta teljesítménynövekedésből adódóan a meglévő csőhálózat és a szivattyúk nem alkalmasak a rendszer ellátására. Ebből adódóan

A tervezett rendszert a jelenleg elbontandó hőszivattyúk helyén alakítjuk ki. A csővezetékek nyomvonalának csökkentése érdekében a szerelvények jelentős része áthelyezésre kerül a hőszivattyúkkal azonos térbe. A gáz-



2. ábra: A tervezett hőközpont elvi kialakítása

A hőközpont áttervezése során nagy hangsúlyt fektettünk az energetikai optimalizálásra és az üzembiztonságra. A hőtermelők hidraulikai váltóra dolgoznak, párhuzamos kapcsolásban, minimalizálva a rendszer hidraulikai ellenállását. Erre azért volt szükség, hogy ne kelljen minden hőtermelőn a teljes rendszer vízmennyiségét keringtetni, ezzel feleslegesen nagy ellenállást vinni a rendszerbe, illetve a csőméretek szempontjából is kedvezőbb, hiszen az adott hőtermelőt csak a saját teljesítményéhez tartozó csőmérettel kellett rákötni a rendszerre. Az egyetlen kivétel a 3 darab termál hőcserélő, melyek előfűtik a visszatérő fűtőközeget. A teljesítmény korlátozása érdekében egy bypasság is beterve-

mind a csőhálózat, mind pedig a szivattyúk cseréje indokolt. Az északi vezetékről ellátott épületben a korábbi fejlesztések alkalmával egy végponti szivattyú került beépítésre, mely nagymértékben hat a primer hálózatra. A jelenleg beépített szivattyúk hidraulikai kölcsönhatása miatt a jelenlegi rendszer üzeme instabil, a további hőtermelők beiktatása nagy valószínűséggel a rendszer hidraulikai összeomlásához vezetne. Ebből adódóan az északi vezeték hőközponti részére egy hidraulikus váltó kerül beépítésre, mely függetleníti a primer hőközponti szivattyúkat a végponton elhelyezett szivattyútól. A hidraulikus váltó elé kettős beszabályzó szelep szükséges, mivel új végpont jön létre.

kazán a jelenlegi helyén marad, a gázkazán jelenleg is – a hatályos szabályoknak megfelelően – különálló helyiségben található.

A medencékből elfolyó víz tárolására a hőközpont mellett összesen 950 m<sup>3</sup> térfogatú puffertározó áll rendelkezésre.

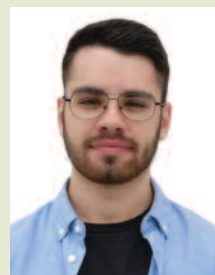
Az új hőszivattyús berendezések védelme érdekében a termálvíz minden esetben lemezes hőcserélőn keresztül adja át a hőtartalmát. A zárt fűtési rendszer a mechanikai szennyeződések, valamint a korrózió ellen hatékonyan védett. A szerelt lemezes hőcserélők mosócsonkokon keresztül is karbantarthatók.

A rendszer vezérlési hierarchiája a fűtővíz hőmérsékletén alapul: elsőként a termál hőcserélők fedezik az igényt, szükség esetén a hőszivattyúk kaszkádosan lépnek be, szélsőséges külső hőmérsékleten pedig a gázkazán egészíti ki a teljesítményt. Az épületfelületi rendszer feladata a hőszivattyúk és keringtetőszivattyúk indítása, valamint a kaszkád léptetése, amennyiben a termál hőcserélők után



## Dr. Cakó Balázs

BSc-szintű tanulmányait 2009–2013 között a Pécsi Tudományegyetem Polack Mihály Műszaki és Informatikai Karán végezte. 2016-ban mesterszintű oklevelet szerzett a Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karának létesítménymérnöki képzésén. A Pécsi Tudományegyetem Breuer Marcell Doktori Iskolájában 2020-ban doktori fokozatot szerzett. Kutatási területe a komfortelmélet és az épületenergetika. A 2016-ban alapított tervezővállalkozása épületgépészeti tervezéssel, energetikai szakértési feladatok ellátásával foglalkozik. Elnökségi tagja a BVMK Épületgépészeti Szakcsoportjának, az MMK Épületgépészeti Tagozatában pedig elnökségi tag. Jelenleg a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar oktatója, beleértve Breuer Marcell Doktori Iskolát is, valamint az Épületgépészeti és Létesítménymérnöki tanszék adjunktusa, tanszékvezetője.



## Ózdi András

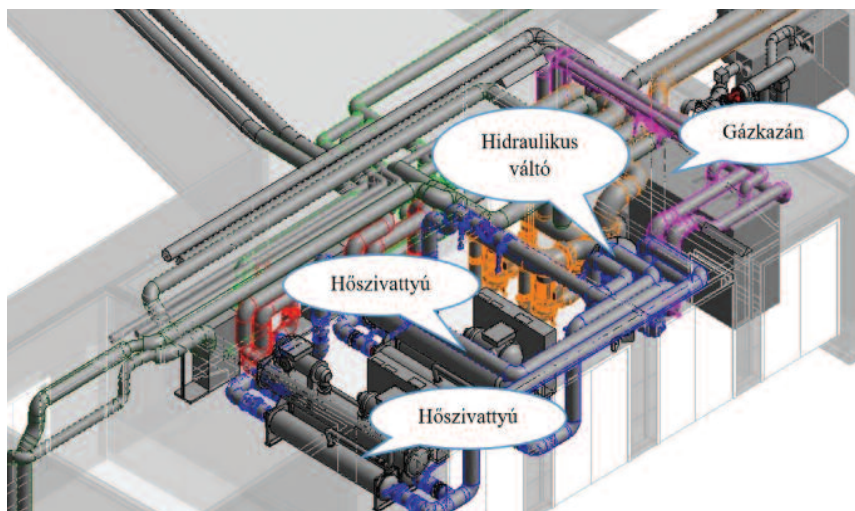
Szakképzettséget a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar gépészmérnöki alapképzésén, épületgépészeti szakirányban szerzett 2021-ben. Gyakorlati tapasztalatot a PTE Politechnika Kutató, Fejlesztő és Tervező Kft.-nél, valamint a KomfortMűhely Tervező és Szolgáltató Kft.-nél szerzett segédtervező, szerkesztő beosztásban, később beosztott mérnökként. Épületgépészeti tevékenységben való munkája mellett szakmai képzését jelenleg a PTE gépészmérnöki mesterképzésén folytatja. 2024-ben a Magyar Mérnöki Kamara által tanúsított, épületinformációs modellezési tevékenységhez szükséges végzettséget szerzett.

kilépő víz hőmérséklete nem elegendő. Ezentúl feladta a gázkazánok indítása, amennyiben a hidraulikus váltóból kilépő víz hőmérséklete nem elegendő. Az épületfelügyeleti rendszer integrálja a teljes hőközpont mérési és vezérlési infrastruktúráját: valamennyi hőmérséklet- és nyomásmérési pont digitális szenzorral is felszerelt, a hőmennyiségmérők, a szivattyúk üzemállapota és hibajelzése, valamint a külső hőmérséklet egyaránt becsatornázott. A szivattyúk rendszeres, letapadást megelőző kényszerített járatása szintén automatizált. Ez az átfogó adatgyűjtés nem csupán a megbízható üzemeltetést teszi lehetővé, hanem a kinyert üzemi adatok alapján várhatóan a projektcélok teljesítése számszerűen is igazolható.

A tervezés során ugyan nem volt igény a BIM-keretrendszer alkalmazása, a tervezés során a 3D-modellezés eszköztárát kihasználva alakítottuk ki a hőszivattyúkat magába foglaló gépházat. A háromdimenziós modellezés biztosította az optimális helykihasználást, a berendezések szervizelhetőségét, valamint a szerkezeti és gépészeti ütközések elkerülését a kivitelezés előtt.

## Energetikai hatás

A vezérlési hierarchia biztosítja a leg-hatékonyabb üzemvitelt: elsődlegesen a termál hőcserélők, másodsorban a hőszivattyúk, végül csúcsigény esetén a gázkazán lép működésbe. A rendszert



3. ábra: A tervezett hőközpont 3D-modelljének részlete

épületfelügyeleti rendszerrel látták el, mely biztosítja az optimális szabályozást és a folyamatos monitoring lehetőségét.

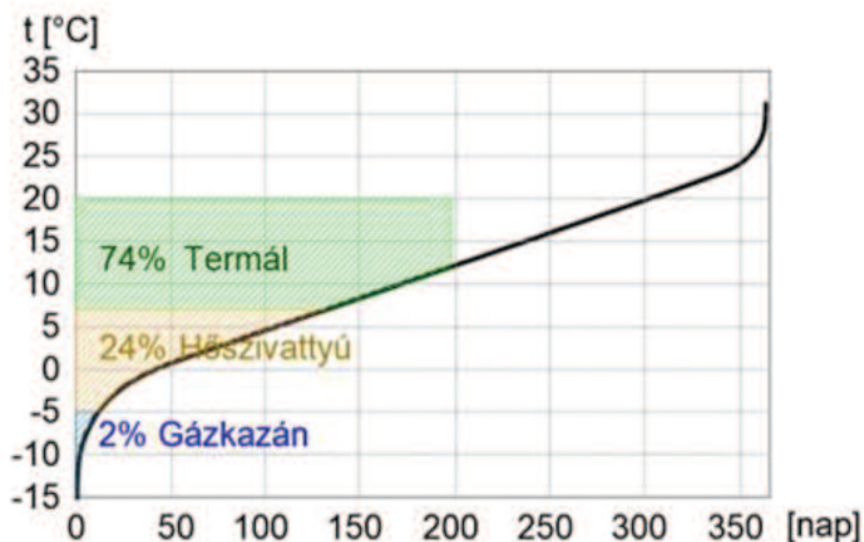
Az energetikai számítások alapján a rendszer éves energiamérlegében a termál hőcserélők 74%-os, a hőszivattyúk 24%-os, míg a gázkazán mindössze 2%-os arányt képviselnek. Ez jelentős gazdasági és környezetvédelmi előnyt jelent, hiszen a fosszilis energiahordozó használata minimálisra csökkent. Az ismert beépített teljesítményekből következtethetünk a hőtermelő által lefedhető fűtési határhőmérsékletre, tehát arra a külső hőmérsékletre, melyen az egyes hőtermelők képesek fedezni az ahhoz a külső hőmérsékletre tartozó aktuális

összes hővesztéséget. A fűtési határhőmérsékleteket a hőfokgyakorisági görbén ábrázolva meghatározható az egyes hőtermelőhöz tartozó hőfokhíd, mely a 4. ábrán látható.

Az egyes hőfokhídértékek arányát a diagramon feltüntettük. A hőfokhíd egyenesen arányos az energiaigénnyel. A magas termál- és hőszivattyús hőhasznosítás energetikailag kedvező üzemeltetést tesz lehetővé, hiszen a rendszer döntő részét megújuló energiaforrásból biztosítják.

## Összefoglalás

A bemutatott gyógyfürdő energetikai rendszerének korszerűsítése komplex, többlépcsős hasznosítási koncepciót valósít meg, mely maximálisan ki-



a teljes rendszer felülvizsgálatára és üzemszerű működésének biztosítására volt szükség. A projekt demonstrálja, hogy a megújuló energiaforrások intelligens hasznosításával jelentős mértékben csökkenthető a fosszilis energiahordozók felhasználása. Átfogó rekonstrukció esetén a rendszer energiahatékonysága mellett az üzembiztonság is javítható. A koncepció, valamint később a megvalósítás tapasztalatai hasznosak lehetnek más, hasonló adottságokkal rendelkező létesítmények számára, ahol geotermikus energia áll rendelkezésre.

Dr. Cakó Balázs  
Ózdi András

használja a rendelkezésre álló geotermikus potenciált. A termálvíz hatékony kihasználásához lehetőség szerint mindkét hasznosítási forma alkalmazandó: a direkt hőhasznosítás megfelelő vízhőmérséklet esetén, va-

lamint a szekunder hasznosítás az elfolyó víz tárolásával és felhasználásával. Jelen korszerűsítés során elsősorban a szekunder hasznosítás infrastruktúrájának kiépítésén volt a hangsúly, amelynek megvalósításához



További cikkek a témában itt:

## Válasszon Wilo keringető szivattyúkat 5 év jótállással!



Wilo keringető szivattyúk összehasonlító táblázata

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

[www.wilo.hu](http://www.wilo.hu)

# Kikerült a TÉKA-ból a páratartalomra vonatkozó 40–60%-os követelmény – más fontos szabályok is módosultak

**A 280/2024. (IX. 30.) kormányrendelet (TÉKA) módosító 448/2025. (XII. 29.) kormányrendelet januártól több, az épületgépészeti tervezést érintő ponton változtatta meg a szabályozást.**

A Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum keretében megszerveződött, a TÉKA szellőztetési szabályozásának módosítását kezdeményező Tematikus Fórum legfontosabb javaslatainak többsége visszaköszön a kormányrendeletben, ami jelentős siker! Különösen fontos a szellőztetés páratartalomra vonatkozó előírásainak módosítása, a homlokzati épületgépészeti berendezések elhelyezésének szabályozása és a gépjárműtárolók szellőztetésére vonatkozó pontosítás. A TÉKA ezen része lényegesen korszerűbb lett a korábbi normaszöveghez képest.

**A homlokzati gépészet elhelyezéséről**  
A TÉKA 47. §-a új (5a) bekezdéssel egészült ki. A hatályos szöveg szerint: „A 6. § (3) bekezdés 7–10. pontja szerinti építési övezetekben épületgépészeti berendezést korlátozás nélkül, egyéb építési övezetben, övezetben közterületről látható homlokzaton, valamint közterületről láthatóan a közterület és az épület között csak takartan, a településképi követelményeknek megfelelően lehet elhelyezni.”

A 6. § (3) bekezdés 7–10. pontja szerinti építési övezetekben (gazdasági rendeltetésű övezetek) a kültéri gépészeti elemek elhelyezésére vonatkozó szabályozás lényegesen enyhült, míg más területeken továbbra is elsődleges követelmény a takarás biztosítása, valamint a településképi megfelelés. A „településképi követelményeknek megfelelően” megfogalmazás arra utal, hogy a kérdés gyakorlati kezelése részben településképi szempontok mentén történik, nem kizárólag építésügyi hatósági oldalról.

**A szellőzésről és páratartalomról**  
A 77. (A helyiségek szellőzése) fejezet 116. § (2) bekezdése jelentősen egyszerűsödött:



## MAGYAR ÉPÜLETGÉPÉSZETI EGYEZTETŐ FÓRUM

„116. § (2) Ha a huzamos emberi tartózkodásra szolgáló helyiség légcseréjét, belső légállapotát biztosító szellőztető rendszer kerül alkalmazásra, azt úgy kell megtervezni és kialakítani, hogy az egészséges levegőminőséget, illetve az épület állagmegővését a helyiség funkciójának megfelelően biztosítsa.”

Kikerült a rendeletről a korábbi, 40–60% közötti relatív páratartalom biztosítására vonatkozó kötelezettség. A tervezői fókusz így a kötelező értékek helyett az egészséges beltéri levegőminőségre, a páralecsapódás elkerülésére és az épületszerkezetek állagvédelmére helyeződik át.

### A konyháról és gőzt termelő helyiségekről

A 116. § (4) bekezdés módosított szövege szerint: „Minden olyan helyiséget, ahol főző, sütő vagy egyéb, gőzt termelő berendezés kerül elhelyezésre, közvetlen természetes szellőztetési lehetőséggel, gépi elszívás esetén légpótlásra szolgáló megoldással kell létesíteni.”

Ezzel a korábbi, merevebb „el nem zárható gravitációs vésszellőzőnyílás” szemlélet helyét egy technológiasemlegesebb megfogalmazás vette át. Ugyanebben a szakaszban a jogszabály azt is rögzíti, hogy „A lakás helyiségei nem minősülnek bűzös, gőzös üzemi helyiségeknek”, miközben a valóban ilyen helyiségek elhasznált levegőjét „csak a környezetet nem károsító módon” szabad kivezetni. Röviden: a lakófunkciójú helyiségek megítélése realisabb lett, miközben a környezetterhelés tilalma változatlanul megmaradt.

### A beszívó- és kifúvónyílások távolságáról

Az épületgépészeti rendszerek telepítési távolságát a 118. § (3) bekezdés módosította:

„118. § (3) A frisslevegő-vételi és a szennyezett levegőt kibocsátó nyílást egymáshoz képest úgy kell elhelyezni, vagy olyan rendszer elemeket kell alkalmazni, hogy se gravitációs, se szélhatás ne eredményezzen visszaáramlást.”

A 118. § (3) bekezdés jelenlegi rendelkezései már nem rögzítenek konkrét védőtávolságot, hanem előírják, hogy a frisslevegő-vételi, illetve a szennyezett levegőt kibocsátó nyílásokat úgy kell elhelyezni, illetve olyan rendszer megoldásokat kell alkalmazni, amelyek garantálják, hogy se gravitációs, se szélhatás ne idézzen elő visszaáramlást. Ennek következtében a korábbi, legalább 3 méteres távolsági előírás kikerült a rendeletről.

### A garázs szellőztetéséről

„124. § (2) A gépjárműtárolónak szilárd padozatúnak, és lehetőség szerint közvetlen természetes szellőzésűnek kell lennie. Gépi szellőztetés kialakítása esetén a levegőnél nehezebb és könnyebb káros anyagok, égéstermékek elvezetését is biztosítani kell, a szennyezett közeg tetősík fölé vezetése mellett.”

A módosítás megerősíti, hogy a kipufogógázok és égéstermékek rétegződésének megfelelően alsó és felső elszívást egyaránt alkalmazni kell, és a garázsok gépi elszívását a tetősík fölé kell kivezetni.

A módosítások közös jellemzője, hogy több esetben a korábbi, konkrét műszaki megkövetelések helyett általánosabb, a használathoz és a műszaki kialakításhoz kapcsolódó követelmények kerültek, illetve maradtak a jogszabályban. Ez nagyobb tervezői szabadságot biztosít, ugyanakkor fokozott szakmai felelősséget is jelent.

# HŐVISSZANYERŐS SZELLŐZTETŐ AKCIÓ!



A+

Helios

**20% KEDVEZMÉNY**

**FLEXPIPE® PLUS LÉGELOSZTÓ HÁLÓZAT ÁRÁBÓL!**

\*Részletes információ a weboldalunkon.

**AZ AKCIÓ IDŐTARTAMA:**  
2026. március 19. - április 30.

Kamleithner Budapest Kft.

Telefon: +36 (1) 425 3288

E-mail: [iroda@helios.hu](mailto:iroda@helios.hu)

Web: [www.helios.hu](http://www.helios.hu)

## Maximális pontosság, teljes körű digitális dokumentáció és adatkezelés a Testo új, intelligens épületgépészeti világával

Bármilyen feladatról legyen szó, a Testo mérőműszereinek széles választékával minden releváns értéket gyorsan, pontosan és minden eddiginél egyszerűbben mérhet, digitális megoldásainak köszönhetően pedig minden eredményt együtt kezelhet, maximalizálva teljesítményét és minimalizálva a hibalehetőségeket. Alábbi cikkünkben a különféle alkalmazási területekre összpontosítva bemutatjuk az épületgépészeti mérőműszerek egy részét, valamint a testo Smart alkalmazást, melyek együttes használatával minden épületgépészeti szakember optimalizálhatja munkafolyamatait.

### Mindenre kiterjedő termékkínálat hűtéstechnikához és hőszivattyúkhöz

A légkondicionáló és hőszivattyú-rendszerekhez tervezett digitális, négyutas **testo 558s** szervizcsaptelep A3- és A2L-kompatibilitása segítségével bármilyen hűtőközeg biztonságosan mérhető, a 30 perces trendgörbéinek köszönhetően pedig szemmel tarthatja a releváns változásokat. A leggyakrabban használt hűtőközegeket elmentheti kedvencként, így minden beállítás pár gombnyomással, összetett menükben való navigáció nélkül elérhető. A folyamatos frissítéseknek köszönhetően a legújabb hűtőközegekkel és a Testo portfóliójának legújabb elemeivel is könnyedén lépést tarthat, ezzel biztosítva, hogy a jövő kihívásainak is megfeleljen az eszköztár későbbi, költséges bővítése nélkül. Apropó, eszköztár, a **115i** csipeszes csőhőmérséklet-érzékelő, az **552i** vezeték nélküli vákuumérzékelő és a **testo 560i** digitális hűtőközegmérleg segítségével automatikusan is elvégezhető a hűtőközeg-feltöltés, jelentős mennyiségű időt és erőfeszítést megtakarítva. Ha pedig egy kétutas szervizcsaptelep is kielégíti igényeit, a szettben kapható **550s** digitális szervizcsaptelep kiváló alternatíva lehet.



testo 558s szervizcsaptelep

### Fűtéstechnikai megoldások a gyors és egyszerű füstgázméréshez

A füstgázmérések is minden eddiginél egyszerűbben elvégezhetők az intuitívan kezelhető **testo 300 NEXT LEVEL** segítségével. Nem csupán az adminisztrációt megkönnyítő QR-kód-olvasó, a praktikus másodképernyő-

funkció és az intuitív kezelés előnyeit élvezheti, de négy kiegészítő paramétert is mérhet a vezeték nélküli, cserélhető Smart Probe műszerek segítségével, még tovább bővítve az alkalmazási lehetőségeket. Számos opció érhető el, az épületgépész szett például **testo 915i** mérőműszert, levegőérzékelőt, merülő/beszűrő érzékelőt, felületi érzékelőt, **testo 510i** differenciálynomás-mérő műszert, valamint egy Smart Case műszertáskát is tartalmaz, a széles méréstartománnyal és többféle közegben és felületen végezhető mérésekkel így bármely szakembernek valóban univerzális társa lehet.



testo 417

### Szellőztetés és IAQ-mérés-technológia teljesen kézben tartva

A megfelelő beltéri levegőminőség elengedhetetlen, akár lakossági szellőztetésről, akár irodai komfortérzetről van szó. A **Testo hődrótos légsebességmérőjének** és különféle szárnykerekű légsebességmérőinek köszönhetően az áramlás, hőmérséklet és térfogatáram értékei rugalmasan, a különféle szetteknek és kiegészítő



testo 860i hőkamera

szítóknek köszönhetően bármilyen szellőzőcsatornában vagy -nyílásnál mérhetők.

A **testo 416** a 16 mm-es szárnykerekével, teleszkópos érzékelőjével és hosszú érzékelőkábelével szinte bárhová elér, a **testo 417** pedig a 100 mm-es szárnykerekével és tölcséireivel légkondicionálók és szellőztető rendszerek be- és kimeneteihez lett kialakítva. A **testo 425** a **416-os** modellhez hasonlóan hosszú kábellel és teleszkópos érzékelővel rendelkezik, annak csúcán viszont hődrótos érzékelő található szárnykerék helyett. Ezenfelül mindhárom mérőműszer részesül a digitális alkalmazáskapcsolat lentebb összefoglalt minden előnyéből.

### Kicsi a bors, de erős: testo 860i hőkamera okostelefonokhoz

A termográfia számos területen használható az épületgépészet terén, a kompakt, okostelefonnal kezelhető **testo 860i** pedig 256 x 192 pixel felbontásával senkinek sem okoz csalódást. A legmodernebb technológiának köszönhetően rugalmasan kezelheti, IP54-védelmével és 1,5 méterig terjedő ütészállóságával pedig nem kell féltenie a mindennapi használat során. Alkalmazásspecifikus mérési programjainak köszönhetően a DeltaHeat- és DeltaCool-funkcióval könnyen meghatározható a differenciál-hőmérséklet, valamint észlelhe-

tők a hőképen a forró és hideg pontok és a penészkockázat. Ha radiátorokat vagy elektromos komponenseket diagnosztizál, vagy szivárgásokat szeretne roncsolásmentesen meghatározni, ezen kompakt, pénztárca-barát opcióval minden szakember új szintre emelheti a termográfiát. Optimalizálja az üzembe helyezést, a hibakeresést, és előzze meg a szabad szemmel nem látható problémákat még azelőtt, hogy azok költségessé és súlyosabbá váljanak.

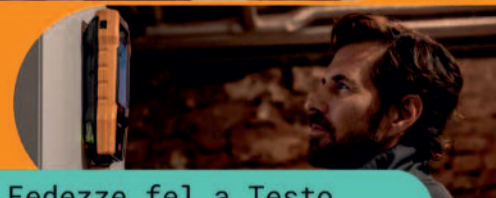
### Hab a tortán, mely mindent összehoz: testo Smart alkalmazás

Bár a fenti műszerek önmagukban is jelentős értéket képviselnek, a rendszer alapjaként szolgáló szoftver legalább ekkora figyelmet érdemel, hiszen ez köti össze a **Testo új, intelligens épületgépészeti világát**. Az ingyenes okostelefonos alkalmazás rengeteg lehetőséget rejt: segítségével a széles termékínálat minden eleme egyetlen felületen kezelhető, teljesen papírmentesen, a manuális adminisztráció minden hátrányának mellőzésével. A mérések innen is indíthatók, az összegyűjtött adatok pedig egyszerűen elemezhetők és továbbíthatók e-mailben akár a helyszínen is.

Az alkalmazás alapvetően is rengeteg előnyt nyújt akár az analóg, akár a különálló digitális műszerekhez képest, a professzionális mérési programoknak köszönhetően viszont a folyamatok még egyszerűbbé válnak: az Air balancing például minden eddiginél könnyebbé teszi a kiegyensúlyozott szellőztetés beállítását, a Multi-site measurement programmal pedig több helyszín méréseinek kezelése sem okozhat fejfájást.

**Az adatok, folyamatok és helyszínek összehangolásával a Testo igazi partnerévé válik mindazoknak, akik egyszerűbben és pontosabban szeretnének dolgozni.**

Végezze el a feladatot.  
Legyen hatékony.



Fedezze fel a Testo épületgépészeti világát.



EGYSZERŰ. GYORS.  
MEGBÍZHATÓ.

