MAGYAR ÉPÜLETGÉPÉSZET

69 1952 2021

4 2021

ÉPÜLETGÉPÉSZET KIADÓ KFT.

ONLINE KIADÁSUNK: www.epgeponline.hu

Kövessen minket a facebook-on is!

Pioneering for You

wilo

Wilo-Stratos GIGA 2.0

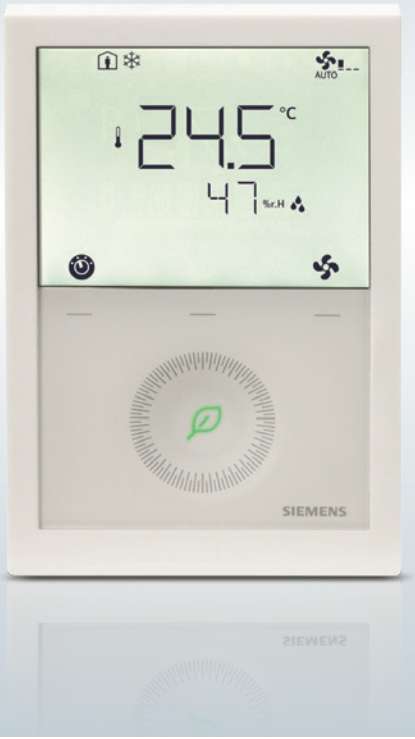
A világ első száraztengelyű okosszivattyúja nagy épületek épületgépészeti alkalmazásaihoz

Wilo-Stratos GIGA 2.0-I

Wilo-Stratos GIGA 2.0-D

www.wilo.hu

SIEMENS
Ingenuity for life



KNX

RDG200KN

Helyiségszabályozás a Te kezedben

- **Önálló és rendszer termosztát**:
  KNX nyitott protokoll és integráció Synco™ és Desigo™ környezetbe
- **Előretelepített alkalmazások**:
  A legtöbbször előforduló fűtés/hűtés alkalmazásokhoz
- **Gyors üzembe helyezés**:
  Nagyon gyors és könnyű beüzemelés NFC-n keresztül, vagy egyéb üzembe helyezési alternatívák széles választéka választható
- **Higiénikus kezelőfelület**:
  A kapacitív érintőgomboknak köszönhetően közületi alkalmazáshoz (irodák, kórházak, stb.) ideális

PCT Go App

www.siemens.hu/RDG200

Belimo érzékelők – a komfort alapja.

Egyszerű és gyors telepítés

A fali szén-dioxid, páratartalom és hőmérséklet érzékelők tökéletesen egészítik ki, a Belimo már meglévő érzékelőkínálatát.

A Belimo Assistant alkalmazás egyszerű üzembe helyezést, beállítást és diagnosztikát tesz lehetővé okostelefonjával NFC-n keresztül.

A beállítás még tápfeszültség mentes állapotban is lehetséges.

Tudjon meg többet
www.belimo.hu

BELIMO Automation Handelsgesellschaft m.b.H.
ferenc.schmidt@belimo.at, www.belimo.hu

BELIMO

MAGYAR ÉPÜLETGÉPÉSZET

LXX. évfolyam, 2021/4. szám

Az épületgépészeti szakterület elméleti és gyakorlati folyóirata. Az Építéstudományi Egyesület „Épületgépészet” című lapjának jogutódja.
Megjelenik havonta, évente két összevont számmal.
Főszerkesztő: Dr. Barna Lajos PhD
Szakszerkesztők: Mészáros Ferenc, dr. Magyar Zoltán PhD
Reklám-média:
Hunyady Melinda (mobil: 30 402 5196) *epgep@t-online.hu*
Zoles Réka (mobil: 30 552 2033) *epgeplap@gmail.com*
Dr. Both Balázs (30 319 3719) *both@epget.bme.hu*

Szakmai szerkesztőbizottság: prof. emeritus Barótfi István, prof. emeritus Bánhidi László, prof. emeritus Garbai László, prof. emeritus Kontra Jenő, Eördöghné dr. Miklós Mária PhD, Dr. Nyers József professzor

E számunk egyik cikkének lektora: *Prof. Dr. Garbai László*

A lapot kiadja: **Épületgépészet Kiadó Kft.**
Ügyvezető igazgató: Dr. Magyar Zoltán PhD
A szerkesztőség és kiadóhivatal elérhetősége:
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. T épület, földszint 12.
Telefon/fax: 201 2562, e-mail: *info@epgeplap.hu*
Online kiadás: ***www.epgeponline.hu***
A kiadásban közreműködő partnereink:
Strobel Verlag GmbH & Co. KG
D-59806 Arnsberg, Postfach 5654
Fax: (49-2931) 890048 *www.ikz.de*

REHVA Journal – European Journal of Heating, Ventilating and Air-conditioning Technology
www.rehva.eu

Az **Épületgépészet Kiadó Kft**. tagjai:
Építéstudományi Egyesület, Caloris Kft.

Kéziratokat, ábrákat, fotókat nem őrzünk meg és nem küldünk vissza. Hirdetésfelvétel, előfizetés és egyes lapszámok megvásárlása a szerkesztőségben. Egy szám ára 480 Ft, az összevont számoké 960 Ft. Az előfizetés díja egy évre 4 200 Ft.

A lapot előfizetésben a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletága terjeszti. Előfizethető valamennyi postán, a kézbesítőknél, illetve a *hirlapelofizetes@posta.hu* e-mail címen (észrevétel bejelentési lehetőség a 06-40/56-56-56-os számon).
A papír alapú szakfolyóirat ONLINE előfizetési lehetősége:
www.epgeponline.hu/megrendeles
HU ISSN 1215 9913
Nyomdai munkák:
PRINTMEDIA COM Kft.
1116 Budapest, Kondorosi út 3.
(Szerémi Business Park)
Telefon: (36-1) 205 3107
Felelős vezető:
Majorné N. Zsuzsa ügyvez. ig.

Lapunkat rendszeresen szemlézi a megújult OBSERVER
www.observer.hu

TARTALOM

Dr. Szánthó Zoltán PhD – Andrássy Zoltán: Fázisváltó anyagok épületgépészeti alkalmazásának szempontjai **3**
Eda Köse Murathan – Gülten Manioğlu: A fázisváltó anyagokat tartalmazó épületburok értékelése a fűtési és a hűtési energiafogyasztás szempontjából **8**
Online konferencia virtuális kiállítással. Beszámoló **14**
Popik Dénes: Felületfűtési és -hűtési rendszerek szabályozása, beszabályozása **15**
Nyárádi Győző: Légfertőtlenítő termékek a Rosenbergtől **17**
Zuna László: Testo műszerek a Debreceni Egyetem Épületgépészeti Szakmai Napján **19**
Schmidt Ferenc: Belimo Energy Valve a légtechnikai laborban **22**
Kristóf György: Fisher e-HeatR – az egyszerűsége teszi lenyűgözően hatékonnyá **26**
Egyházi Zoltán: Energiahatékony és komfortos fűtési rendszer FLAMCO - COMAP dinamikus radiátor-szelep megoldásokkal! **29**
Az Épületgépészeti Múzeum kincseiből:
Morvay Béla: A kályha „akit” Dártvédernek hívnak **31**
Airvent UV-C Filtair a Magyarországon fejlesztett és gyártott légsterilizáló **32**
Búcsú Vinkler Károlytól **36**
Szakmai hírek **24, 25, 33, 35**

Címlapunkhoz:

Wilo-Stratos GIGA 2.0

A világ első száraztengelyű okosszivattyúja nagy épületek épületgépészeti alkalmazásaihoz

- A nagyhatásfokú Wilo-Stratos GIGA2.0 okosszivattyú alkalmazása javasolt nagy vízmennyiségek nagy szállítómagasságokra történő szállításánál.
- A szivattyú beállítása és kezelése lehetséges Bluetooth kapcsolaton keresztül mobil eszközökkel.
- Távoli hozzáférési lehetőség és többszivattyús vezérlés a Wilo Net-en keresztül hálózatba kapcsolással.
- Az analóg és digitális interfészek számos lehetőséget kínálnak az épületautomatizálásba történő bekapcsoláshoz.
- Optimális szabályozás kiválasztása egy alkalmazás-vezérelt beállítási asszisztenssel (varázsló).
- Áttekinthető kijelző és „zöld gomb” technológia az egyszerű és intuitív kezelhetőségért.
- Az üzemi adatok átláthatósága az elemzéshez, valamint a szivattyú és a teljes hidraulikai rendszer optimalizálásához.
- A szivattyú hidraulika és az IE5 hatásfok osztályú EC motor egység energiahatékonysága MEI ≥ 0,7, az innovatív szabályozási funkcióknak köszönhetően (pl. Dynamic Adapt plus, Multi Flow Adaptation és T-const)
- Nagy megbízhatóság az újszerű hajtástechnológiának és a kipróbált szivattyúhidraulikának köszönhetően.

WILO Magyarország Kft.
www.wilo.hu
wilo.hu@wilo.com
T: +36 23 889500

MAGYAR ÉPÜLETGÉPÉSZET

Jahrgang 70, 2021/4

Theoretische und praktische Fachzeitschrift auf dem Gebiet der „Technischen Gebäudeausrüstung". Nachfolger der Fachzeitschrift des Ungarischen Vereins für Bauwesen „Épületgépészet". Erscheint monatlich.

Chefredakteur: **Dr. Lajos Barna**
Fachredakteur: **Ferenc Mészáros**
Redakteur: **Dr. Zoltán Magyar**

Redaktion und Herausgeber: **„Épületgépészet Kiadó Kft."**
Geschäftsführender Direktor: **Dr. Zoltán Magyar PhD**
H-1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., T 012. Ungarn
Telefon/Fax: (36-1) 201-2562
http: www.epgeponline.hu
e-mail: info@epgeplap.hu

In Verlagsgemeinschaft mit dem
Strobel Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 5654, D-59806 Arnsberg
T: (49) 2931-890043, Fax: (49) 2931-890048
www.ikz.de Redaktion: **Markus Sironi**
Anzeigen: siehe Verlagsadressen

REHVA Journal
European Journal of Heating, Ventilating and Air-conditioning Technology
www.rehva.com

INHALT

Dr. Zoltán Szánthó PhD – Zoltán Andrássy: Aspekte des Einsatzes von Phasenwechselmaterialien in der Gebäudetechnik **3**
Eda Köse Murathan – Gülten Manioğlu: Bewertung der Gebäudehülle mit Phasenwechselmaterialien zum Heiz- und Kühlenergieverbrauch **8**
Online-Konferenz mit virtueller Ausstellung in Debrecen. Bericht **14**
Dénes Popik: Regelung und Einstellung von Oberflächenheizungs- und Kühlungssystemen **15**
Győző Nyárádi: Luftdesinfektionsprodukte vom Firma Rosenberg **17**
László Zuna: Testo-Instrumente beim Professional Day of Building Engineering, Universität Debrecen **19**
Ferenc Schmidt: Belimo Energy Valve im Lüftungstechnischen Laboratorium **22**
Rosenberg Ventilatoren GmbH ist 40 Jahre alt **25**
György Kristóf: Fisher e-HeatR – seine Einfachheit macht es beeindruckend effektiv **26**
Zoltán Egyházi: Energieeffizientes und komfortables Heizsystem mit FLAMCO-COMAP dynamischen Heizkörperventillösungen! **29**
Schätze des Gebäudetechnischen Museums:
Béla Morvay: Der Ofen „wer" heißt „Darth Vader" **31**
Airvent UV-C Filtair ist ein Luftsterilisator, der in Ungarn entwickelt und hergestellt wurde **32**
Abschied von Károly Vinkler **36**
Fachnachrichten **24, 33, 35**

MAGYAR ÉPÜLETGÉPÉSZET

Volume 70, 2021/4

Theoretical and practical periodical in the field of HVAC. Successor of the previous periodical of the Hungarian Scientific Society for Building „Épületgépészet". Published monthly.

Editor in Chief: **Lajos Barna PhD**
Technical Editor: **Ferenc Mészáros**
Editor: **Zoltán Magyar PhD**

Edited and published by **„Épületgépészet Kiadó Kft."**
Managing Director: **Zoltán Magyar PhD**
H-1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., T 012. Hungary
Phone/Fax: (36-1) 201-2562
http: www.epgeponline.hu
e-mail: info@epgeplap.hu

Published in co-operation with
Strobel Verlag GmbH & Co. KG
P.O.B. 5654, D-59806 Arnsberg, Germany
Phone: (49) 2931-890043, Telefax: (49) 2931-890048
www.ikz.de Representative: **Markus Sironi**
Advertising at the publisher.

REHVA Journal
European Journal of Heating, Ventilating and Air-conditioning Technology
www.rehva.com

CONTENTS

Zoltán Szánthó PhD – Zoltán Andrássy: Application aspects of phase change materials in HVAC systems **3**
Eda Köse Murathan – Gülten Manioğlu: Evaluation of Building Envelope Performance Constructed with Phase-Change Materials in Terms of Heating and Cooling Energy Consumption **8**
Online conference with virtual exhibition in Debrecen. Report **14**
Dénes Popik: Control and balancing of surface heating and cooling systems **15**
Győző Nyárádi: Air disinfection products from Rosenberg **17**
László Zuna: Testo instruments at the Professional Day of Building Engineering of Debrecen University **19**
Ferenc Schmidt: Belimo Energy Valve in the ventilation laboratory **22**
The Rosenberg Ventilatoren GmbH is 40 years old **25**
György Kristóf: Fisher e-HeatR - its simplicity makes it impressively effective **26**
Zoltán Egyházi: Energy efficient and comfortable heating system with FLAMCO - COMAP dynamic radiator valve solutions! **29**
Treasures of the HVAC Museum:
Béla Morvay: The stove called „Darth Vader" **31**
Airvent UV-C Filtair the air sterilizer developed and manufactured in Hungary **32**
Saying goodbye to Károly Vinkler **36**
Professional News **24, 33, 35**

Fázisváltó anyagok épületgépészeti alkalmazásának szempontjai

Dr. Szánthó Zoltán[1] – Andrássy Zoltán[2]

Abstract

For use in phase change materials, it may allow for a more intensive recovery of waste heat at present. High energy density heat storage promises to reduce costs and thus widespread uses. Based on our experience, the future use of phase change materials is often surrounded by false illusions. Phase change materials have a promising future ahead of them, but you need to be aware of its limitations and find good areas of application. In our article, we present the limitations of that application.

Absztrakt

A fázisváltó anyagokban történő hőtárolás a hulladékhő jelenleginél intenzívebb hasznosítását teheti lehetővé. A nagy energiasűrűségű hőtárolás a költségek csökkentését, és ezáltal elterjedt felhasználás lehetőségét ígéri. Tapasztaljuk ugyanakkor, hogy a fázisváltó anyagok jövendőbeli alkalmazását sokszor hamis illúzió övezi. A fázisváltó anyagok előtt ígéretes jövő áll, azonban tisztában kell lenni korlátaival, és meg kell találni jó alkalmazási területeit. Cikkünkben elsősorban az alkalmazás korlátait mutatjuk be, ami kijelöli a technológia felhasználhatóságának fókuszát.

Bevezetés

Az energiafelhasználás költségeinek csökkentésére való törekvés jegyében igyekszünk egyre olcsóbb hőforrásokat hasznosítani. Az olcsó hőforrások jellemzője, hogy alacsony hőfokszinten állnak rendelkezésre, és jellemzően nem akkor, amikor azt fel szeretnénk használni. Az olcsó hő alkalmazása tehát technológiai kihívást jelent: eddig nem azért nem hasznosítottuk, mert nem ismertük fel olcsóságát, hanem mert az alkalmazás műszakilag megoldatlan volt. Cikkünkben az egyik ilyen probléma megoldására alkalmas, intenzív fejlődésben lévő technológiai terület, a fázisváltó anyagok (Phase Change Material, elterjedt nemzetközi rövidítéssel PCM) épületgépészeti alkalmazásának lehetőségeit és korlátait igyekszünk bemutatni, ami egyben ki is jelöli a technológia felhasználhatóságának fókuszát.

A téma rendkívül ígéretes, hiszen a hatékony tárolási megoldások az olcsó hőt biztosító források (például: napenergia; technológiai és épületgépészeti rendszerek hulladékhője; épületek belső hőnyeresége); jelenleginél intenzívebb hasznosítását tehetik lehetővé. A nagy energiasűrűségű hőtárolás a költségek csökkentését, és ezáltal elterjedt felhasználás lehetőségét ígéri. Tapasztaljuk ugyanakkor, hogy a fázisváltó anyagok jövendőbeli alkalmazását sokszor egyfajta hamis illúzió övezi. Úgy gondoljuk, hogy a fázisváltó anyagok előtt ígéretes jövő áll, azonban tisztában kell lenni korlátaival, és meg kell találni jó alkalmazási területeit. Cikkünkben elsősorban az alkalmazás korlátait szeretnénk bemutatni. A későbbiekben e lap hasábjain is szeretnénk bővebben foglalkozni a témával, jó példákat is bemutatva. Egy sikeres alkalmazást már korábban ismertettünk [1].

A hőtárolásról általánosságban

Az olcsó hő rendelkezésre állása és a felhasználás időbeli eltérését valamilyen hőtároló alkalmazásával tudjuk kiegyenlíteni. A tároló alkalmazása megbonyolítja és költségesebbé teszi a rendszert, a hőtárolás vesztesége pedig az üzemeltetés költségeit növeli. A hőtárolás többlet-költségei nagyon sok esetben tehetik gazdaságtalanná az olcsó hőre alapozott beruházást. Hazai körülményeink között példa erre a napenergia szezonális tárolása.

A hőtároló két legfontosabb jellemzője a tárolt hőmennyiség, illetve a be- és kitárolás teljesítménye. A tárolt hőmennyiség a tároló méretével viszonylag egyszerűen növelhető, a hő be- és kitárolási teljesítményének megválasztása azonban számos nagyon nehezen megoldandó problémát vet fel. Ennek a teljesítménynek illeszkednie kell a kiszolgált rendszer igényeihez. Egy hőellátó rendszer csúcsigényét általában a hőforrás rendelkezésre álló teljesítményével és a hőtároló egyidejű kisütésével fedezzük. A tároló kisütési teljesítménye tehát a pillanatnyi hőigény és a hőtermelő pillanatnyi teljesítményének különbsége:

$$\dot{Q}_{\text{tároló}}\,(Q(\tau)) = \dot{Q}_{\text{hőigény}}\,(\tau) - \dot{Q}_{\text{hőtermelő}}\,(\tau) \qquad (1)$$

Időben a hőigény és a hőtermelő teljesítménye is változik, tehát a tárolóból kivett teljesítménynek is változnia kell.

A tárolóból kivehető teljesítmény jellemzően azonban a tároló $Q\,(\tau)$ töltöttségi állapotától függ. A tároló töltésére hasonlóan felírható:

$$\dot{Q}_{\text{hőtermelő}}\,(\tau) - \dot{Q}_{\text{hőigény}}\,(\tau) = \dot{Q}_{\text{tároló}}\,(Q(\tau)) \qquad (2)$$

[1] egyetemi docens, BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék

[2] PhD hallgató, BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék
HeatVentors Kft. műszaki igazgató
zoltan.andrassy@heatventors.com

Látható, hogy a tárolóból kivehető, vagy oda betárolható, jellemzően a tároló töltöttségétől függő teljesítménynek időben mindig egyeznie kell a rendszer igényeivel. Ezt az összhangot nagyon sok esetben nem sikerül megteremteni. Ha az igényeltnél több teljesítmény áll rendelkezésre, azt megfelelő szabályozással viszonylag egyszerű kezelni; a teljesítményhiány azonban többnyire csak valamilyen konstrukciós változtatással lenne megoldható. Klasszikus példa a tároló töltésének korlátaira a bojleres („indirekt tárolós") HMV termelés, ahol a tároló töltésekor az emelkedő hőmérséklet folyamatosan csökkenti a tárolóba bevihető teljesítményt, mindezzel jelentősen rontva a hőtermelést végző kondenzációs kazán, vagy a hőszivattyú hatásfokát [2].

Hőtárolás vízzel

Az épületgépészeti hőtárolás hagyományos eszköze a vizes tároló, amit puffertárolónak nevezünk, ha abban fűtési, vagy hűtési vizet; és használati melegvíz tárolónak, ha abban ivóvíz minőségű felmelegített vizet tárolunk. A hőtárolás során a

$$Q = m_{\text{tároló}} \cdot c_{\text{víz}} \cdot (t_{\text{előre}} - t_{\text{vissza}}) \qquad (3)$$

hőmennyiséget tudjuk tárolni, azaz 1 °C hőmérsékletkülönbség esetén a tárolt víz 1 kg-jára vonatkoztatva kb. 4,18 kJ-t. A tárolt tömeg növelésével a hőtároló képesség elvben korlátok nélkül növelhető, de hatékonyabb a tároló töltött és kisütött üzemállapotainak hőmérséklet-különbségét növelni. Részben ez magyarázza, hogy a HMV hőmérséklet és a hidegvíz hőmérsékletének különbségét kiaknázó, a hőtermelővel párhuzamosan kapcsolt tárolók sokkal kisebbek lehetnek a sorosan kapcsoltaknál. Belátható, hogy a vizes hőtárolás elsősorban ott lehet sikeres, ahol nagy hőmérsékletkülönbség alkalmazható.

Az olcsó hőt hasznosító fűtési és hűtési rendszerek azonban egyre alacsonyabb, illetve egyre magasabb hőmérséklettel üzemelnek, ebből pedig törvényszerűen következik az alkalmazott hőlépcsők csökkenése, és a vizes hőtárolás hatékonyságának romlása. Kis hőlépcső mellett kézenfekvő gondolatként adódik a fázisváltás alkalmazása. A víz ebből a szempontból is kiváló anyag. A jég-víz átmenet légköri nyomáson 0 °C hőmérsékleten következik be, és 1 kg jégben kb. 334 kJ energia tárolható be. Ez a hőmennyiség megfelel az 1 kg vízzel kb. 80 °C hőmérsékletkülönbséggel megvalósított hőtárolásnak. A vízgőz átmenet rejtett hője még ennél is kedvezőbb arányt mutat: az atmoszférikus nyomáson 100 °C hőmérsékleten bekövetkező elgőzölgés rejtett hője 2257 kJ/kg, ami a vízzel megvalósított hőtárolás kb. 540 °C-os hőmérsékletkülönbségének felelne meg – ha ilyen hőtárolást meg lehetne valósítani egyáltalán.

A probléma csak az, hogy atmoszférikus nyomáson a fázisváltozás hőmérséklete kötött. A jéggel való hűtési célú hőtárolást már évezredek óta alkalmazza az emberiség a télen megfagyott jég felmelegedéstől védett helyen való elraktározásával, azonban a szükséges betárolási hőmérséklet – a vízzé olvadt jeget 0 °C-nál alacsonyabb hőmérséklet előállításával kell visszafagyasztani – épületgépészeti rendszerekben általában csak gazdaságtalanul valósítható meg. Hasonló a helyzet a gőzzel is. Fűtési rendszerekben a magas hőmérséklet miatti jelentős hőveszteség és a körülményes technológia miatt ma már nem szívesen alkalmazzuk a gőzt, bármilyen kedvezőek legyenek is a víz-gőz átmenet hőtárolási tulajdonságai.

Fázisváltó anyagok

A technológiai fejlődés eredményeként azonban nem csak a víz fázisváltásának kihasználása jöhet szóba. Megfelelő anyag megválasztásával tetszőleges hőmérsékleten meg tudjuk valósítani a hőtárolást – csupán olyan rendszert kell hozzá kialakítanunk, ami mindenféle időjárási körülmények között képes a lényegében állandó hőmérsékleten tárolt hő hatékony hasznosítására. Ez az épületgépészet területén az egyéb technológiai területekhez képest többlet-kihívást jelent, hiszen itt teljesen általános, hogy a hő felhasználója számára a külső hőmérséklet függvényében előszabályozott, azaz változó előremenő hőmérsékletet kell szolgáltatni. Mindez korlátozhatja a hő betárolásának gazdaságosságát.

A szóba jöhető anyagok neve azért „fázisváltó" és nem „halmazállapotváltó" anyag, mert hőtárolásra nem csak a „klasszikus" szilárd-folyadék, folyadék-gáz vagy szilárd-gáz változások használhatók ki, hanem például a szilárd-szilárd fázisátalakulás is, például a vas allotrop átkristályosodása 911 °C-on [3]. Érdekesség, hogy az angol nyelv nem tesz különbséget a fázis és a halmazállapot szavak között. Az épületgépészeti alkalmazások során jellemzően folyadék – szilárd halmazállapot változás történik.

A cél egységnyi térfogatban minél nagyobb hőmennyiség tárolása. Legyen tehát nagy a fázisváltó anyag olvadáshője! A hőtároló berendezés konstrukciója elsősorban a térfogat függvénye, a hőtárolás azonban a tömegben történik [4]. Jó tehát, ha nagy a fázisváltó anyag sűrűsége. Az alkalmazott anyag ne legyen mérgező, ne legyen gyúlékony és korrozív. Ezek az utóbbi követelmények különösen az épületgépészeti alkalmazások számára fontosak, hiszen ipari alkalmazásnál esetleg megoldható az ezen hiányosságok elleni védelem, lakókörnyezetben ezeket azonban csak extrém költségekkel tudnánk kezelni.

A fázisváltó anyag tulajdonságai legyenek stabilak, azaz jellemzői ne változzanak az élettartam alatt bekövetkező fázisváltozási ciklusok során. A szilárd és a folyékony fázis sűrűsége lehetőség szerint ne nagyon térjen el egymástól. Fontos, hogy lehetőleg nagy legyen mindkét fázis hővezetési tényezője. Bár a hőmérsékletváltozással létrejövő hőtárolást elsődlegesen nem célunk kihasználni, de hasznos, ha mindkét fázis fajhője nagy. Legyen továbbá a fázisváltó anyag lehetőleg minél olcsóbb és egyszerűen hozzáférhető.

Látható, hogy az igények igen komplexek, és nagyon nehéz az összes követelménynek magas szinten egyszerre megfelelő anyagot találni. Az épületgépészeti alkalmazásoknál ráadásul prioritása van a biztonsági szempontoknak. Szóba jöhetnek szerves fázisváltó anyagok: paraffinok, telített zsírsavak; sóhidrátok; eutektikumok (két, vagy több fázis elegyei); különböző nedvszívó anyagok. Ha a vízzel hasonlítjuk össze ezeket,

akkor jellemzően minden paraméterük rosszabb annál: ezt az árat kell megfizetnünk ahhoz, hogy a fázisváltás a számunkra kedvező hőmérsékleten történjen meg. Paraffinok (szilárd állapotban gyertyaszerű anyagok) esetében a korszerű vegyipar az épületgépészeti alkalmazások számára tetszőleges olvadási hőmérsékletre képes 100-250 kJ/kg olvadáshőjű anyagot előállítani.

A fázisváltó anyagok alkalmazásának korlátai

A fázisváltó anyagok alkalmazása során azonban számos technikai nehézségbe és korlátba ütközünk. A víz olvadása, illetve elgőzölgése állandó hőmérsékleten zajlik le, az egyéb anyagoknál azonban ez már nem feltétlenül van így. Ráadásul az olvadás és a visszadermedés hőmérsékletmenete között hiszterézis van, azaz a már megolvadt anyagot hűtve az a teljes olvadás hőmérsékletén még nem kezd megszilárdulni.

Az **1. ábra** egy épületgépészeti célokra jól használható anyag, a glicerin monosztearát 2 olvadásának és dermedésének egyszerűsített modelljét mutatja a *T-h* hőmérséklet-entalpia síkon. Egyszerűsített a modell abból a szempontból, hogy a folyamatok a valóságban nem ilyen egyszerű összefüggésekkel leírható módon zajlanak.

A P53 paraffin megszakított fázisváltozását bemutató **3. ábra** (ld. a következő oldalon) mérések alapján mutatja a fázisváltozás menetét. Az egyszerűsített modellben a folyamatokra egyeneseket illesztünk, és a fázisváltozás megindulását, illetve befejezését az egyenesek metszéspontjaként kiadódó hőmérséklet és entalpia értékekhez kötjük. Ez számítással követhetővé teszi a folyamatokat, ezzel a modellel ugyanakkor a valós jelenségekhez képest eltérést, tehát hibát viszünk be a számításainkba. Az eljárás azonos azzal, ahogyan például a termosztatikus szelep arányossági sávját közelítjük, vagy egy szabályozási folyamatban egy szabályozott szakasz időbeli viselkedését modellezzük. Az 1. ábra modellje szerint a szilárd anyag hőmérsékletét növelve az entalpia a

$$\Delta h = c_{\text{szilárd}} \cdot \Delta t \qquad (4)$$

összefüggés szerint nő egészen 58 °C hőmérsékletig, $c_{\text{szilárd}}$ = 3,3 kJ/kg K fajhő szerint. 58 °C-tól kezdődően bekövetkezik az olvadás, amihez az anyag 80,5 kJ/kg hőmennyiséget vesz fel 5 °C hőmérsékletváltozás közben.
63 °C-on a teljes anyagmennyiség olvadék állapotba kerül; további hőközlés esetén entalpiája a

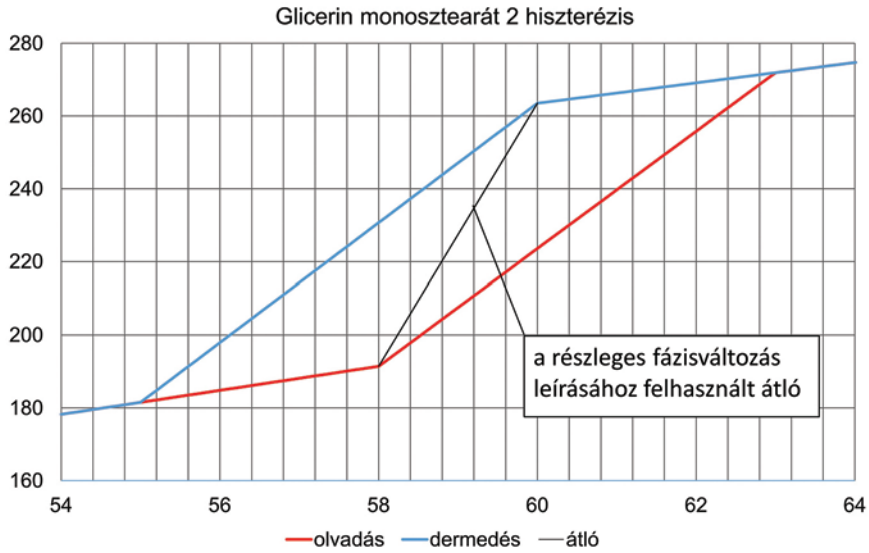
$$\Delta h = c_{\text{folyadék}} \cdot \Delta t \qquad (5)$$

összefüggés szerint nő, ahol $c_{\text{folyadék}}$ = 2,8 kJ/kg K.
A folyadék állapotú anyagot hűtve a dermedés csak 60 °C hőmérsékleten indul be és 55 °C-on fejeződik be. A geometriából és a szilárd, illetve folyadék fázis eltérő fajhőjéből adódik, hogy a fázisváltozási hő olvadáskor és dermedéskor eltér egymástól. Belátható, hogy egy ilyen viselkedésű anyag jellemzőinek leírása nem szorítkozhat tisztán a fázisváltozási hő közlésére, hiszen azt is értelmezni kell, hogy az milyen hőmérséklethatárokra vonatkozik.

A glicerin monosztearát 2 esetében ez a pontatlanság az egyszerűsített modell hibahatárán belül marad, azonban nem minden anyag ilyen szép, a *T-h* síkon paralelogrammát közelítő viselkedésű. Más anyagok modellezése a fajhőkön és olvadáshőn kívül sok más jellemző megadását követelné – ez komoly hiányossága a szakirodalomnak és a kereskedelmi célú adatközléseknek.

Ha a glicerin monosztearát 2 anyag fázisváltozását szeretnénk hőtárolásra felhasználni, akkor a teljes (olvadás – visszadermedés) ciklusoknak 55 °C és 63 °C között kell zajlania. Ez 8 °C, meglehetősen széles hőmérséklet-tartomány. Ha csak egy olvasztási folyamatot tekintünk, 5 °C hőmérsékletkülönbség mellett 80,5 kJ/kg entalpiaváltozást érhetünk el, ami $\Delta h/\Delta T$ = 80,5 kJ/kg / 5 °C = 16,1 kJ/kg K „irányjelzőt” jelent. Ha azonban nem egyetlen állapotváltást, hanem fázisváltozási ciklusokat szeretnénk hasznosítani, ez az irányjelző már csak $\Delta h/\Delta T$ = 80,5 kJ/kg / 8 °C = 10,06 kJ/kg K.

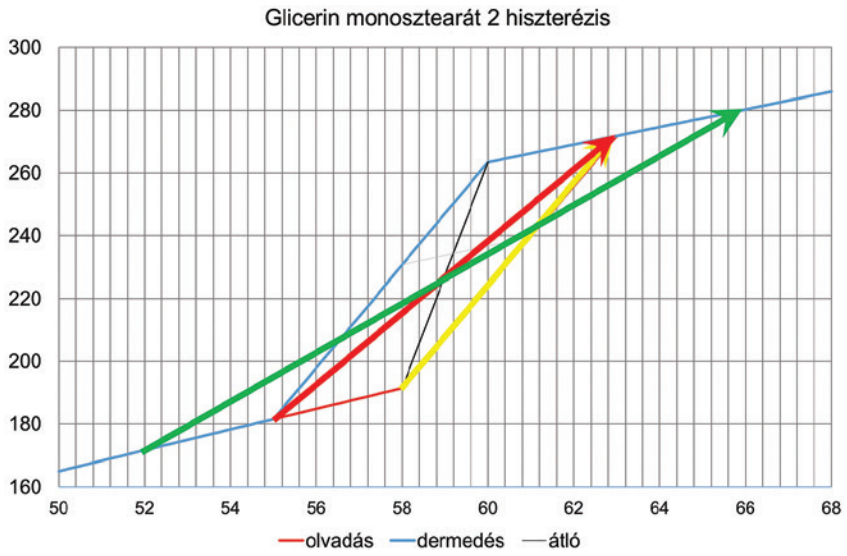
A gyakorlatban megvalósítható hőmérsékletváltozás a rendszer munkaközegét jelentő víz szempontjából lényegesen szélesebb. A hőtermelő víz közeget melegít fel vagy hűt; ugyanígy a hő fogyasztói is a víz hőjét hasznosítják. A hő betárolásakor tehát a hőtermelő által előállított vízből kell a hőt a fázisváltó anyagba átvinni, a tároló kisütésekor pedig kivenni. Ez újabb két, egy betárolási és egy kisütési hőlépcsőt jelent, ami tovább rontja a hőtárolás hatékonyságának leírására alkalmas irányjelzőt. Ha be- és kitároláskor egyaránt 3 °C hőlépcsőt tételezünk fel, a szükséges hőmérsékletkülönbség a be- és kitárolás között 3 + 8 + 3 = 14 °C, az irányjelző pedig $\Delta h/\Delta T$ = 80,5 kJ/kg / 14 °C = 5,75 kJ/kg K. Ez összemérhető a víz $c_{\text{víz}}$ = $\Delta h/\Delta T$ = 4,18 kJ/kg K fajhőjével.



1. ábra. A glicerin monosztearát 2 fázisváltozása a *T-h* síkon; egyszerűsített modell

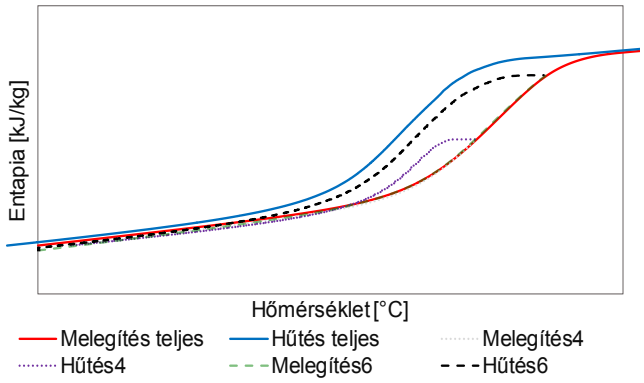
Ez komoly kétségeket ébreszt, vajon van-e értelme ilyen feltételek között fázisváltó hőtárolással foglalkozni, nem célszerűbb-e némileg nagyobb tároló választásával mégis a jól bevált vizes tárolót alkalmazni?

A különböző „irányjelzőket” a **2. ábrán** szemléltetjük.



2. ábra. 3 „irányjelző”. Sárga: egyetlen olvadási folyamat irányjelzője; piros: sorozatos fázisváltozási ciklusokkal megvalósítható irányjelző; zöld: a kiszolgált rendszerrel megvalósítható gyakorlati irányjelző

Nehézségeinknek azonban nincsen még vége. Egy épületgépészeti rendszer kiszolgálásakor a tárolót a névleges hőigényre fogjuk méretezni. A jellemző üzemi állapot azonban a részterhelés, amikor kisebbek a hőigények, és így jellemzően a tárolási igény is kisebb. Egy töltési-kisütési ciklusban nem fogjuk kihasználni a tároló teljes hőkapacitását, és így a tárolóban csak részleges fázisváltozás zajlik le. Ilyen folyamatokat szemléltet a 3. ábra, amikor az olvasztási ciklus nem zajlik le teljesen, a hőtároló anyagnak csak egy bizonyos hányada olvad meg, majd elindul a visszadermedés. A megszakított fázisváltozás nemcsak modellezésbeli, hanem üzemeltetési problémákat is fog jelenteni. A modellezés azért fontos számunkra, mert a megbízható számítási modell fogja lehetővé tenni a tároló méretezését egy konkrét feladatra. Egy korrekt tervezési folyamat során azonban nemcsak a méretezési, hanem a részterhelési állapotokat is át kell látni, ellenőrizni kell, és szükség esetén megoldást kell adni a kezelésükre.



3. ábra. A P53 paraffin anyag megszakított fázisváltozása; mérési eredmények

A problémát itt részletesen ki nem fejtve, csak röviden összefoglalva a következőkben fogalmazhatjuk meg. Ha a névlegesnél kisebb hőmennyiséget szeretnénk a tárolóba betárolni, akkor nem zajlik le a teljes fázisváltozási ciklus. Ezt vagy a felfűtés/hűtés időtartamának változtatásával, vagy a kívülről fűtő, illetve hűtő közeg hőmérsékletének változtatásával tudjuk kézben tartani. Részleges fázisváltozás során azonban váratlan és különös, nehezen előre látható, és még további kutatásokat igénylő jelenségek fordulhatnak elő.

Ezek közül a legkellemetlenebb, ha a fázisváltozás az előzetes várakozások ellenére nem következik be, és – bár az alkalmazott hőmérséklet-határok ezt látszólag nem indokolnák – az anyag nem veszi fel, vagy adja le a várt hőmennyiséget.

Tézisszerűen ezt úgy fogalmazhatjuk meg, hogy ha a fázisváltó anyag T_1–T_2 hőmérséklethatárok között zajló hőmérsékletváltozási ciklusának legfeljebb egyik hőmérséklethatára esik a hiszterézis-tartományba (azaz az 1. ábrán az olvadási és dermedési vonalak által közrezárt négyszög területére), a lezajló állapotváltozást a hőmérsékletek egyértelműen meghatározzák. Az entalpia változása ebben az esetben csak a hőmérsékletek függvénye: $\Delta h = f(T_1; T_2)$. Ha a hőmérsékletváltozásának azonban mindkét hőmérséklethatára a hiszterézis-tartományba esik, a lezajló állapotváltozást a hőmérsékletek nem határozzák meg egyértelműen; az entalpia változása a hőmérsékletek és a kiinduló állapot függvénye: $\Delta h = f(T_1; T_2; h_1)$. Ennek egyik megjelenési formája, ha a tároló anyagának hőmérséklete csekély ingadozásokkal folyamatosan a hiszterézis-tartományban van, az anyag folyadékhányada látszólag ötletszerűen széles határok között változik.

A részleges fázisváltozást az általunk javasolt „átló-modellel” [5] elfogadható pontossággal le lehet írni, és magyarázatot lehet találni az előzőekben bemutatott érthetetlennek látszó, valójában részleges fázisváltozási jelenségeknek. A részleges fázisváltozás során döntő szerepe van annak, hogy a *T-h* síkon lekövetett állapotváltozási folyamat átmetszi-e az olvadás kezdőpontját a dermedés kezdőpontjával összekötő egyenest, a hiszterézis-tartomány átlóját (1. ábra).

Ha az átmetszés nem történik meg, az y folyadékarány nem változik; az entalpia az y folyadékarány függvényében

$c(y) = y \cdot c_{\text{folyadék}} + (1 - y) \cdot c_{\text{szilárd}}$ fajhő szerint változik.

Ha az átmetszés megtörténik, az *y* folyadékarány megváltozik, azaz az anyagban részleges fázisváltozás zajlik le.

Ha a $T_1 \rightarrow T_2$ hőmérsékletváltozás után a hőmérséklet visszaáll a kiindulási értékre ($T_2 \rightarrow T_1$), az y folyadékarány és a h entalpia nem feltétlenül fog a kezdeti y_1, h_1 értékekre visszaállni. Ez magyarázza a jelenséget, hogy a hiszterézis tartományon belül zajló kis amplitúdójú hőmérsékletváltozási ciklusok esetén az anyag y folyadékaránya látszólag véletlenszerűen vehet fel széles tartományban értékeket.

A lezajló jelenséget az átló-modellel lehet leírni.

Konstrukciós szempontok

Ha fázisváltó anyag alkalmazásával hatékony hőtárolást szeretnénk megvalósítani, akkor törekedni kell egyrészt arra, hogy a be- és kitárolás hőmérséklethatárai közül legalább egyik a hiszterézis-tartományon kívül essék, másrészt a rendszer hőszállító közegeként funkcionáló víz és a fázisváltó anyag között minél kisebb hőlépcsőjű hőcserét kell megvalósítanunk. A hőcserét a

$$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta t \qquad (6)$$

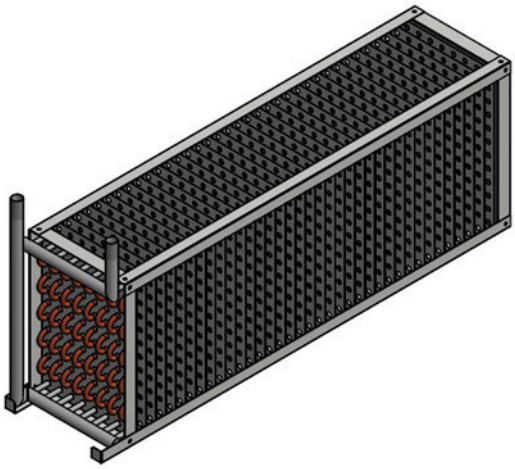
összefüggéssel tudjuk leírni. A hőáram a megoldandó hőtárolási feladat méretezési alapadata, ezt szeretnénk a tároló konstrukciójával és a megfelelő Δt hőmérsékletkülönbséggel megvalósítani. A k hőátbocsátási tényezővel nem sok játékterünk adódik. Ez a hőátbocsátási tényező a be- és kitárolási folyamat során állandóan változik. Egy kitárolási folyamat során a hőcserélő felületre dermedő fázisváltó anyag jelentősen rontja a hőátbocsátási tényezőt, mert a szilárd fázis hővezetési tényezője általában alacsonyabb, mint a folyadéké; a szilárd réteg vastagsága pedig az olvadék visszadermedése során folyamatosan nő.

Belátható, hogy a Δt csökkentésének egyetlen eszköze a hőcserélő felület növelése lehet. Egy HMV termelés rossz hatékonyságú, korlátozott felületű belső hőcserélővel történő bojleres felmelegítésén is túl lehet lépni nagy felületű lemezes külső hőcserélő alkalmazásával, különösen a hőcserélő felület túlméretezésével. Ugyanezt az elvet kell alkalmaznunk a fázisváltó tárolónál is: minél nagyobb A/V viszonyt kell megvalósítani, azaz egységnyi tárolt anyagmennyiséghez minél nagyobb hőcserélő felületet kell rendelni. Az optimális A/V arány a költségek függvénye, az általunk javasolt **4. ábra** szerinti konstrukciónál azonban a bordák számának növelése, azaz a lamellatávolság csökkentése a tároló bekerülési költségeit csak elenyésző mértékben növeli.

Összefoglalás

A cikkben nagyon egyszerű, szinte maguktól értendő gondolatokat mutattunk be a fázisváltó anyaggal történő hőtárolás hatékony megvalósításához. Kolumbusz tojása. Sajnos a hazai és a nemzetközi szakirodalomban is számos olyan közleménnyel találkozhatunk, amelyek a realitásokat figyelmen kívül hagyva a fázisváltó hőtárolás iránt illúziókat keltenek.

Az épületgépészeti alkalmazások számára kézenfekvő vetélytárs a víz fajhőjét hasznosító hőtárolás. A fázisváltó anyagok



4. ábra. Fázisváltó tároló hőcserélő felülete. A víz a csövekben áramlik, a fázisváltó anyag a lamellák között található

sikeres alkalmazására ott nyílik esély, ahol csak szűk hőmérséklet-tartomány áll rendelkezésre, és a vizes hőtárolás nagyon költséges lenne.

Nem szabad megfeledkezni arról, hogy a hőtároló költségeit jelentősen megnövelik az elhelyezés költségei: a tároló számára megépítendő épület-terület költsége akár meg is haladhatja a tároló konstrukciójának bekerülési költségét. A sikeres alkalmazás kulcsa a megfelelően nagy hőcserélő felület alkalmazása.

A fázisváltás hőtárolásra való alkalmazása nagyon ígéretes és gyorsan fejlődő terület, ahol még sok kutatásra és technológiai fejlesztésre van szükség a hétköznapi gyakorlat számára jól és olcsón alkalmazható megoldások megvalósításához.

Hivatkozott irodalom

[1] Andrássy Zoltán – Dr. Szánthó Zoltán: Fázisváltó anyaggal töltött energiatároló alkalmazása adatközpontok hűtési energia- felhasználásának csökkentésére
Magyar Épületgépészet LXVII. évf. 2019/1-2. p.12-16.

[2] Dr. Szánthó Zoltán – Csapó Dániel: Használati melegvíz bojlerek alkalmazásának korlátai
Magyar Épületgépészet LXVII. évf. 2019/9. p.11-16.

[3] Dr. Gácsi Zoltán - Dr. Mertinger Valéria: Fémtan
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.

[4] N. Soares - J.J.Costa - A.R.Gaspar - P.Santos: Review of passive PCM latent heat thermal energy storage systems towards buildings' energy efficiency
Building and Environment. 2012/59. p. 82-103.

[5] Andrássy Zoltán - Szánthó Zoltán: Thermal behaviour of materials in interrupted phase change.
Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 2019/138. p. 3915-3924.

Evaluation of Building Envelope Performance Constructed with Phase-Change Materials in Terms of Heating and Cooling Energy Consumption

Eda Köse Murathan[1], Gülten Manioğlu[2]

A fázisváltó anyagokat tartalmazó épületburok értékelése a fűtési és a hűtési energiafogyasztás szempontjából

Az épületburokba beépített fázisváltó anyagok (PCM – Phase Change Materials) alkalmazásának célja a szerkezet hőtárolásának a kihasználása a fűtési, a hűtési és a teljes energiafelhasználás csökkentése érdekében. A fázisváltó anyagokat úgy is definiálhatjuk, hogy innovatív alternatív megoldások, amelyek kiválthatják a hagyományos termikus tömeget.

A cikk dinamikus szimulációt alkalmazva bemutatja a PCM hatását a fűtési, a hűtési és a teljes energiafogyasztásra egy földszintes, 10 x 10 m-es egyzónás épületre vonatkozóan meleg és száraz (Diyarbakir), valamint hideg (Erzurum) klimatikus körülmények mellett. A fázisváltó anyagot az épület déli oldalán helyezték el különböző vastagságban és méretben az épület fűtési energiafelhasználásának csökkentése érdekében.

Minden változatnál meghatározták az adott zóna fűtési és hűtési energiafogyasztását. A tanulmány megállapítja, hogy a megfelelő tervezés mellett fázisváltó anyagok alkalmazásával az éves energiafelhasználás csökkenthető, de ez függ a klimatikus viszonyoktól, az épület tájolásától és más egyéb tényezőktől is.

A cikk a REHVA Journal 2020/6. számában jelent meg.

Summary

It is a priority to take precautions in the building envelope design as the building envelope is the determinant of these energy consumptions. One of the new approaches used to control the heat transfer of the building envelope is phase-change materials. In this study, in a single-storey building, a 10 m / 10 m sized zone, in Diyarbakır (hot and dry climatic zone) and in Erzurum (cold climatic zone) was taken into consideration. Only the southern facade of the determined zone has a transparent component in order to reduce the heating loads, the phase-change material was applied in the building envelope of the studied zone. The thickness of the phase change material and the percentage of the transparent component on the applied surface were increased at every step, and alternatives of different building envelopes were created. For every different alternative, annual heating and cooling energy consumptions of the zone were calculated.

Introduction

Today, majority of the energy consumed in the world is used in buildings. This rate is approximately 30% for buildings in Turkey [1]. Studies mostly focus on heating energy consumption when energy consumed in buildings is discussed and reduction on energy consumption is generally concentrated on heating energy. However, cooling demand in buildings is also increasing as the side effect of the climate change [2]. Therefore, reducing cooling energy consumption has also become a necessity.

When we look at cooling and heating energy consumptions and comfort requirements for different climate regions in residential buildings in Turkey, we see that the distribution of energy consumption and priorities (heating-cooling) vary depending on the climatic region. Reduction of cooling energy consumption is important in hot-dry climatic regions while reduction of heating energy consumption is important in cold climatic regions. Based on the above, it is possible to reduce energy consumptions by taking the right decisions about the variables which affect heating and cooling energy loads in buildings in different climatic regions [1, 3].

A building envelope, a component which separates indoor from outdoor, is an important variable that plays a role in converting and transferring the effects of outdoor climate conditions to indoors and in creating indoor thermal comfort conditions depending on its thermo-physical properties [3]. Therefore, every decision regarding a building envelope can have a direct effect on the energy consumption of the zone enclosed by the envelope and vary depending on the climatic conditions [4].

Phase Change Material (PCM) applications on building envelopes use the materials' thermal energy storage properties to reduce heating, cooling and total energy consumption.

[1] Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Turkey
Corresponding email: *mimedakose@gmail.com*

[2] Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Turkey

PCMs can be defined as innovative materials alternative to conventional thermal mass, which absorb heat and stores in the building component on which they are applied; delay the effects of outdoor climatic elements and decrease their amplitude to transfer to indoors. PCMs can store thermal energy as latent heat [5, 6, 7]. Additionally, latent heat storage capacity of PCMs per zone mass is higher than sensible heat. Since PCM's temperature remains almost constant during the phase transition (energy storage process) of the building component they are applied on, it is suitable for energy storage and recovery applications. Melting temperature value should be close to indoor temperature value when selecting PCMs [8]. Solidification temperature of PCMs should be a few degrees lower than indoor temperature which is necessary to balance indoor thermal comfort conditions [9]. These materials use the principle of preventing heat losses on the building components they are applied on.

Performances of PCMs can vary depending on different climate regions. PCMs have a reducing effect on heating energy consumption in winter and cooling energy consumption in summer using the energy stored during the day and released later. These materials are generally used as a passive strategy to reduce energy loads in cooling required regions [9]. However, PCMs were demonstrated to have a significant effect on the reduction of heating loads in previous studies [10, 11].

PCMs are mostly applied by integrating into plaster, filler, concrete and other building materials or as a surface of blocks among building component layers [6]. With effective use of this material, heat transfer through building envelopes can be controlled to reduce energy loads.

Method

In this study, several alternatives for building envelopes were developed for the zone included in the study to reduce heating and cooling energy consumption. These alternatives were evaluated for a building with a single zone in Diyarbakır and Erzurum. Energy performance of the building envelop surface on which Phase Change Materials were applied was comparatively evaluated with the simulation tool EnergyPlusTM version 9.0.1.

Determining Building Related Variables

In this study energy consumptions of a building with a single zone were evaluated with PCM alternatives with varying thicknesses in different climate regions and with façades with different transparency ratios. Based on these, building component alternatives were developed to achieve minimum annual heating, cooling and total energy consumption in Diyarbakır, a representative city in the hot dry climatic region of Turkey and in Erzurum, a representative city in the cold climatic region of Turkey. Thus, PCM performance was evaluated for heating and cooling energy consumption in Diyarbakır and Erzurum.

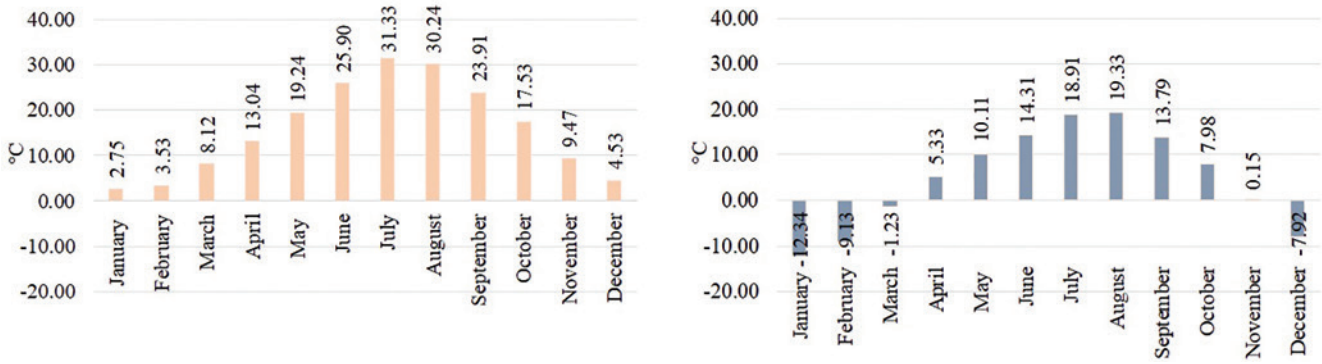
In accordance with the standard TS-825 „Thermal insulation requirements for buildings", total heat transfer coefficient values which should be achieved on building envelopes in Diyarbakır (region 2) and in Erzurum (region 5) were determined based on the upper limits recommended by the regulation and are shown in **Table 1**.

Table 1. *U* values recommended for regions [12]

	U_{WALL} (W/m²K)	U_{ROOF} (W/m²K)	U_{FLOOR} (W/m²K)	U_{WINDOW} (W/m²K)
Region 2	0.57	0.38	0.57	1.8
Region 5	0.36	0.21	0.36	1.8

Typical meteorological year (TMY) file type was used as climate data in this study. A typical meteorological year (TMY) is a set of meteorological data with data values for every hour in a year for a given geographical location. According to the selected TMY files; the monthly average outdoor temperature variation in both provinces are shown in **Figure 1**.

The study was conducted on a square building with a single zone and flat roof and with a building footprint of 10 x 10 meters on a level ground. Different transparency ratios were used for the south façade of the zone to have a comparative evaluation. These ratios for the south façade were 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% while for other façades only 0% was used. The zone evaluated is shown in the **Figure 2** (see next page).



(a) (b)

Figure 1. Monthly average outdoor temperature variation for Diyarbakır (a) and Erzurum (b)

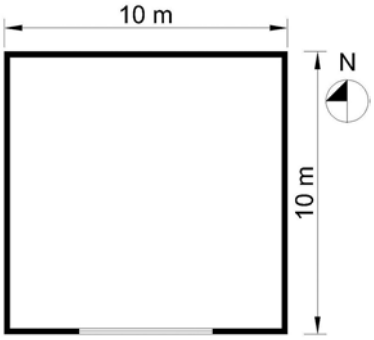


Figure 2. Zone evaluated in the study

Total heat transfer coefficient of transparent element was taken as U = 1,5 W/m²K in all calculations in accordance with the standard TS-825 "Thermal insulation requirements for buildings". Solar heat gain coefficient of the transparent component was 0.6 and visible transmittance was 0.7. The building envelope layering details are shown in **Table 2**.

Determining the variables of calculation

The zone selected for the evaluation was assumed to be used for 24 hours. Thermal comfort value for indoor temperature during the year was taken as 20 °C in the heating period and 26 °C in the cooling period. The hourly outdoor temperature variation for the 21st day of each month is shown in **Figure 3** (see next page) for both provinces. Based on this, it is seen that the heating system will operate for a while during the day even in spring time. Other variables included in the calculation are shown in **Table 3**.

Table 2. Building Envelope Layering Details of the zone in accordance with the standard TS-825

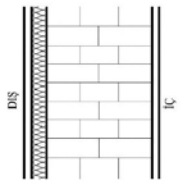
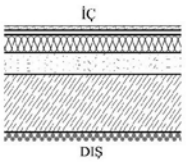
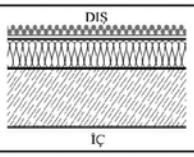
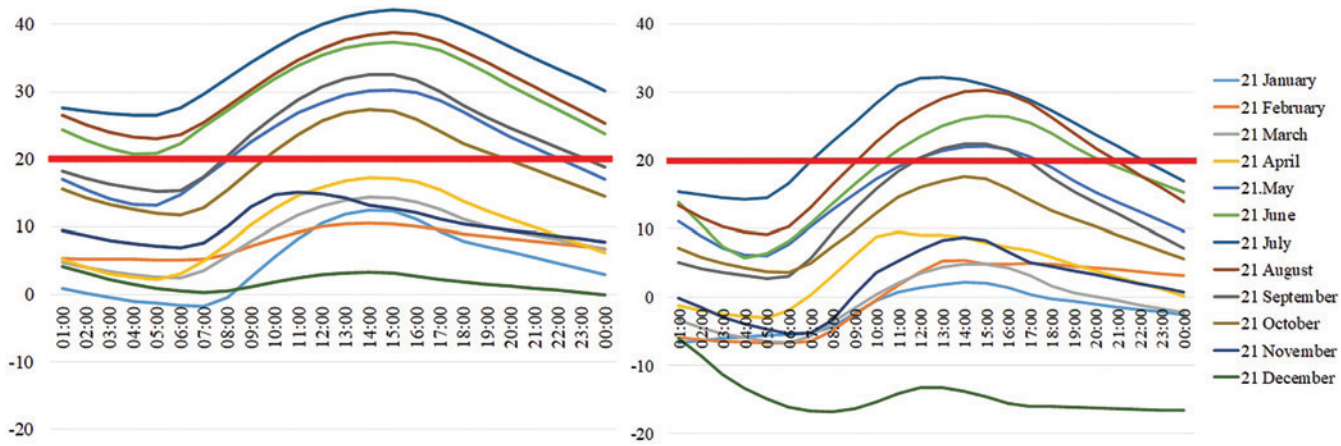
Opaque Components		Materials	λ (W/mK)	Diyarbakır (D) Thickness(m)	U (W/m2 K)	Erzurum (E) Thickness(m)	U (W/m2 K)
Exterior Wall		1. Lime Mortar 2. XPS Extruded Polystyrene 3. Brick 4. Gypsum Plastering	0.8 0.034 0.72 0.4	0.01 0.045 0.19 0.01	0.564	0.02 0.075 0.19 0.01	0.345
Ground Floor		1. Timber Flooring 2. Floor/Roof Screed 3. XPS Extruded Polystyrene 4. Cast Concrete (Light) 5. Cast Concrete	0.14 0.41 0.034 1.9 1.13	0.03 0.03 0.04 0.05 0.12	0.569	0.03 0.03 0.075 0.05 0.12	0.359
Roof		1. Miscel Mater 2. Floor/Roof Screed 3. XPS Extruded Polystyrene 4. Cast Concrete 5. Gypsum Plastering	1.3 0.41 0.034 1.13 0.4	0.08 0.03 0.075 0.15 0.01	0.379	0.08 0.03 0.15 0.15 0.01	0.205

Table 3. Other variables included in the calculation

1	Illuminance level per square meter in the zone	8 W/m^2
2	Infiltration rate (according to the ASHRAE Standard 55 and BEP-TR Calculation Method for Building Energy Performance)	0.5 h^{-1} [12]
3	Night Ventilation	Is neglected
4	Natural Ventilation	Closed
5	Mechanical Ventilation	Mechanical ventilation was assumed to be activated only when indoor air temperature rises above the thermal comfort value (26 °C for cooling period)
6	Occupant Intensity (TUIK 2017)	4 persons [13]
7	Equipment Use	Daily usage density was determined. [12, 14]
8	Climate data for 2 and 5. degree day regions	2009 Meteonorm climate data files were used
9	Calculation Algorithm	Finite differences calculation method
10	Selected PCM types	SPE26E for Diyarbakır BioPCM/M27/Q21 for Erzurum



(a) (b)

Figure 3. Hourly outdoor temperature variation for the 21st day of each month for Diyarbakır (a) and Erzurum (b)

PCM types shown in Table 3 were entered in the EnergyPlusTM 9.0.1 simulation program. Performance evaluation of the surfaces on which PCM was applied was repeated for different alternatives developed with these materials. When designing alternatives, PCM material was considered as a separate layer like other materials. Melting temperature of the PCM selected in the study is a determining factor during phase change. Based on previous studies, indoor temperature value close to PCM melting temperature allows PCMs to show a better performance [5, 6]. Therefore, in this study, different PCM types were used in Erzurum and Diyarbakır which have different climate characteristics.

Material properties are shown in **Table 4**.

Table 4. Thermophysical properties of the PCM used in the study

Thermophysical properties	SP26E	BioPCM/M27/ Q21
Sensible Heat	2000 J/kg K	1970
Melting Temperature	26 °C	21 °C
Conductivity	0.9 W/m K	0.2
Density	1500 kg/m^3	235

Determining the position and thickness of phase change materials on a building envelope

Previous studies on the subject reported that application of PCMs on the inner surface of the insulation material led to a better performance related to reduction in energy consumptions [11]. Therefore, PCM was applied on the inner surface of the insulation material in this study. To evaluate heating and cooling energy consumption performance of the building envelope on which PCM was applied;

- Building envelope alternative with no PCM and
- Building envelope alternatives with 3 cm, 4 cm, 5 cm PCM were developed (**Table 5**).

Table 5. *U* values of the building envelope if different PCM thicknesses are applied

	PCM thicknesses	U_{WALL} (W/m^2 K)	U_{FLOOR} (W/m^2 K)	U_{ROOF} (W/m^{2}K)
Erzurum	3 cm	0.328	0.34	0.199
	4 cm	0.323	0.335	0.197
	5 cm	0.318	0.329	0.195
Diyarbakır	3 cm	0.553	0.558	0.375
	4 cm	0.55	0.555	0.373
	5 cm	0.546	0.551	0.372

PCM thickness alternatives created for the zone were evaluated by applying on all façades of the building envelope (exterior walls, roof and internal floor).

In order to make a comparative evaluation for the zone; alternatives with and without PCM were combined with varying transparency ratios of 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%.

Results

Annual heating and total energy consumption values in the zone, which changed with the changes in the façade transparency ratios and PCM thickness were calculated for Diyarbakır and Erzurum. Heating and cooling energy consumptions in Diyarbakır and Erzurum are shown in **Table 6** (see next page).

When we look at the heating and cooling energy consumptions of the cities; the alternative with 5 cm PCM was the alternative with the lowest consumption in both cities, which was in direct proportion with the increasing PCM thickness. Additionally, as the transparency ratio increased, heating energy consumption for the two cities decreased and cooling energy consumption increased.

Table 6. The demonstration of cooling, heating loads and total loads calculated for different PCM thicknesses in Diyarbakır and Erzurum

#	DİYARBAKIR		ERZURUM	
With no PCM	Transparency Ratio(%)	Cooling Energy Consumption (kWh)	Transparency Ratio(%)	Heating Energy Consumption (kWh)
	60%	2393.08	60%	0.00
	50%	2226.99	50%	0.00
	40%	2067.72	40%	0.00
	30%	1908.89	30%	0.00
	20%	1779.72	20%	0.00
	10%	1652.33	10%	0.00
With 3 cm PCM	Transparency Ratio(%)	Cooling Energy Consumption (kWh)	Transparency Ratio(%)	Heating Energy Consumption (kWh)
	60%	3348.06	60%	0.09
	50%	3153.12	50%	0.00
	40%	2957.43	40%	0.00
	30%	2712.01	30%	0.00
	20%	2568.53	20%	0.00
	10%	2376.04	10%	0.00
With 4 cm PCM	Transparency Ratio(%)	Cooling Energy Consumption (kWh)	Transparency Ratio(%)	Heating Energy Consumption (kWh)
	60%	3242.75	60%	101.50
	50%	3049.64	50%	66.32
	40%	2861.89	40%	35.69
	30%	2619.83	30%	10.90
	20%	2489.14	20%	2.64
	10%	2304.75	10%	0.07
With 5 cm PCM	Transparency Ratio(%)	Cooling Energy Consumption (kWh)	Transparency Ratio(%)	Heating Energy Consumption (kWh)
	60%	3155.66	60%	104.91
	50%	2974.99	50%	68.80
	40%	2789.01	40%	37.76
	30%	2555.61	30%	11.73
	20%	2434.64	20%	2.91
	10%	2260.74	10%	0.07
#	Cooling Energy Consumption (kWh)		Heating Energy Consumption (kWh)	

	DİYARBAKIR		ERZURUM	
With no PCM	60%	5184.13	60%	10984.99
	50%	5403.69	50%	11295.11
	40%	5634.34	40%	11617.95
	30%	5827.97	30%	11790.06
	20%	6124.29	20%	12302.39
	10%	6382.16	10%	12662.10
With 3 cm PCM	60%	4452.05	60%	10567.51
	50%	4656.07	50%	10873.20
	40%	4871.16	40%	11190.64
	30%	5048.74	30%	11371.97
	20%	5334.63	20%	11866.90
	10%	5580.67	10%	12223.27
With 4 cm PCM	60%	4415.12	60%	9553.38
	50%	4619.04	50%	9842.40
	40%	4834.13	40%	10145.28
	30%	5013.01	30%	10326.53
	20%	5298.34	20%	10792.64
	10%	5545.49	10%	11136.29
With 5 cm PCM	60%	4377.05	60%	9441.56
	50%	4580.73	50%	9729.46
	40%	4795.01	40%	10031.04
	30%	4974.99	30%	10214.70
	20%	5261.15	20%	10676.56
	10%	5508.44	10%	11019.05

Evaluating the heating and cooling energy consumptions of the zone in the alternatives developed for the study the following can be reported:

For the Diyarbakır climate: compared to the alternative without PCM, the alternative with 5 cm PCM reduced the heating energy consumption of the zone by 15.56% with 60% transparency ratio, 15.22% with 50% transparency ratio, 14.89% with 40% transparency ratio, 14.63% with 30% transparency ratio, 14.09% with 20% transparency ratio and 13.69% with 10% transparency ratio.

Compared to the alternative without PCM, the alternative with 5 cm PCM reduced the cooling energy consumption of

the zone by 31.86% with 60% transparency ratio, 33.58% with 50% transparency ratio, 34.88% with 40% transparency ratio, 33.87% with 30% transparency ratio, 36.79% with 20% transparency ratio and 36.82% with 10% transparency ratio.

For the Erzurum climate: compared to the alternative with no PCM, the alternative with 5 cm PCM reduced the heating energy consumption of the zone by 14.05% with 60% transparency ratio, 13.86% with 50% transparency ratio, 13.65% with 40% transparency ratio, 13.36% with 30% transparency ratio, 13.21% with 20% transparency ratio and 12.97% with 10% transparency ratio.

Compared to the alternative with no PCM, the alternative with 5 cm PCM had the highest increase in the cooling energy consumption of the building. No cooling energy consumption was observed in the alternative with no PCM. In the alternative with 3 cm PCM and 60% transparency ratio and in the alternatives with 4 and 5 cm PCM with 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% transparency ratios, cooling energy was consumed.

Discussion

When today's energy consumption rates are analysed, it is seen that energy used in buildings has a higher percentage. This study comparatively evaluated the contribution of the application of PCMs with different thicknesses on the building envelope to the heating and cooling energy performance of the building depending on different transparency ratios of façades.

The findings of the study are summarized below

- When correct design decisions are taken, PCM seems to contribute to the reduction of total annual energy consumption in buildings.
- The best alternative with PCM for the reduction of heating energy consumption is the alternative with 5 cm PCM.
- For cooling energy consumption; the best alternative for Diyarbakır was the alternative with no PCM.
- In the alternatives with PCM, increase in the thickness of the material leads to a reduction in cooling energy consumption. However, it is still higher than the alternative with no PCM. Because PCM may have shown a thermal insulation material performance by surrounding the shell as an additional layer.
- For Erzurum, increase in the PCM thickness leads to an increase in the cooling energy consumption.
- When all transparency ratios used for PCM were compared for both cities, increasing transparency ratio decreased heating energy consumption but increased cooling energy consumption.

Based on this study and its findings; further studies on evaluation of PCM application according to the orientation of the zone in the building and variation of PCM applications in order to balance energy loads in the zone can be recommended.

References

[1] Yılmaz, Z. 2006. Akıllı binalar ve yenilenebilir enerji, Tesisat Mühendisliği Dergisi, Vol. 91, pp 7-15.

[2] Özyurt, G. & Karabalık, K. 2009. Enerji verimliliği, binaların enerji performansı ve Türkiye"deki durum, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Türkiye Mühendislik Haberleri, Vol. 457(54), pp 32-34.

[3] Koçlar Oral, G. & Manioğlu, G. 2010. Bina cephelerinde enerji etkinliği ve ısı yalıtımı, 5. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, İzmir: Nisan 15 -16.

[4] Erhorn, H., Mroz, T., Morck, O. ve diğ. 2008. The energy concept adviser-a tool to improve energy efficiency in educational buildings
Energy and Buildings, Vol. 40(4), pp. 419-428.

[5] Konuklu, Y. & Paksoy, H. Ö. 2011. Faz değiştiren maddeler ile binalarda enerji verimliliği, 10. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir: 13-16 Nisan.

[6] Konuklu, Y. & Paksoy, H. Ö. 2011. Faz değiştiren maddeler ile bina uygulamalarında enerji verimliliğinin istatistiksel modelleme ile tahmin edilmesi"
3. Enerji verimliliği kongresi, Kocaeli: 31 Mart- 2 Nisan.

[7] S. N. Al-Saadi and Z. Zhai, "Modeling phase change materials embedded in building enclosure: A review," Renew. Sustain. Energy Rev., Vol. 21, pp. 659–673, 2013.

[8] Sarı, A. 2017. Isıl enerji depolamalı yapıca kararlı yeni bir faz değişim malzemesi olarak silikafume /polietilen glikol (PEG) kompoziti,
Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Vol. 17(2), pp. 683-690.

[9] Fırat, M., Okcu, M. & Varol, Y. 2016. Bir enerji depolama tankının farklı konumlarının erime ve katılaşma sürecine etkisinin sayısal olarak incelenmesi,
Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Vol. 28 (2), pp. 275-281.

[10] Köse, E. & Manioğlu, G. (2019). Evaluation of the performance of a building envelope constructed with phase-change materials in relation to orientation in different climatic regions
International Civil Engineering and Architecture Conference, Trabzon: Nisan: 17-20.

[11] Köse, Eda. 2019. 'Binalarda Enerji Korunumu Açısından Yapı Bileşenlerinde Kullanılan Faz Değiştiren Malzemelerin Performansının Değerlendirilmesi', Yüksek Lisans Tez Çalışması, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

[12] TS-825. (2013). Binalarda Isı Yalıtım Kuralları. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara

[13] ASHRAE Standard 55. (2013). Thermal environment conditions for human occupancy, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Comditioning Engineers, Ins., Atlanta.

[14] Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. 2016. Türkiye Aile Yapısı Araştırması, Ankara.

[15] ASHRAE Handbook of Fundamentals, (2017). Thermal Comfort.
American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Chapter 9, Atlanta, USA.

Online konferencia virtuális kiállítással

Szakmai tanácskozással, a kar intézeteinek, tanszékeinek bemutatkozásával és a résztvevő cégek virtuális kiállításával rendezte meg március 31. és április 1. között „**Az ipar napjai Debrecenben**” című közös online konferenciáját a város és a Debreceni Egyetem Műszaki Kara.

A program a koronavírus miatt kialakult járványhelyzet ellenére is megteremtette a lehetőséget a város gazdaságfejlesztési terveinek, az egyetem műszaki képzésének, fejlesztési elképzeléseinek, valamint a Debrecenben és a régióban működő cégek tevékenységének bemutatására.

A mostani alkalom több szempontból is eltér a korábbiaktól, de talán a jelenlegi helyzetben még fontosabb számba venni az elért eredményeket, amelyeket a nehéz körülmények között is sikerült elérni az elmúlt esztendőben – fogalmazott megnyitójában *Ailer Piroska*, a Debreceni Egyetem műszaki innovációért és képzésfejlesztésért felelős rektorhelyettese. Az egyetem és a Műszaki Kar járműiparhoz kapcsolódó eredményeit ismertetve kiemelte az oktatók kimagasló tudományos tevékenységét, emellett beszámolt arról, hogy a sikeres akkreditációt követően a 2020 szeptemberétől indult járműmérnöki alapszakon mintegy 40 hallgató kezdte meg tanulmányait, akik a gépjárművek működésével, felépítésével és gyártásával kapcsolatos ismereteket szerezhetnek meg a következő években.

Az infrastruktúra-fejlesztés területén elért eredményekkel kapcsolatban a rektorhelyettes bejelentette: végső fázisába ért a Vezér utcai Egyetemi Innovációs Parkba tervezett új, járműipari épület tervezése, ahol mintegy 2500 négyzetméteren az oktatótermek mellett több laboratórium, egyedülálló tesztpadok, műszerek és műhelyek kapnak majd helyet, segítve mind az oktatást, mind pedig a kutatómunkát.

„*Debrecen jelene és jövője*” című előadásában *Papp László* polgármester a tavaly bemutatott komplex városfejlesztési, -építési stratégia legfőbb pontjairól számolt be. Debrecen abban a helyzetben van, hogy évről-évre valóban képes újabb és újabb eredményeket felmutatni, amelyekről érdemes beszámolni. *Két évtizeddel ezelőtt azt tűztük ki célul, hogy első lépésben Debrecen Észak- és Kelet-Magyarország legmeghatározóbb városává nője ki magát, második lépésben pedig azt, hogy egy nemzetközi régió meghatározó központjává váljon, legyen szó gazdaságról, kereskedelemről, közlekedésről, oktatásról, vagy kultúráról egyaránt, amelynek elképzeléseit a Debrecen 2030 városstratégiai programban foglaltunk össze* – mondta a polgármester. Kiemelte, hogy a Debreceni Egyetem azon kevés felsőoktatási intézmény közé tartozik, amely intenzív gazdasági és iparfejlesztési politikát folytat, ennek kapcsán a Debrecen 2030 program jelentős, 100 millió eurós oktatási programot is tartalmaz, amely a középfokú intézmények mellett elsősorban a járműiparhoz kapcsolódóan az egyetem mérnökképzésének fejlesztését is támogatja.

A város terveinek ismertetése után az egyetem műszaki képzésének fejlesztési elképzeléseit mutatta be *Husi Géza*, a Műszaki Kar dékánja. A képzési kínálat, a hallgatói létszám alakulása, az angol nyelvű képzés egyre növekvő népszerűsége mellett a dékán kitért a kar meglévő oktatási szárnyának felújítására, valamint bővítésére a Virág utcán, ahol mintegy 3500 négyzetméteren tanszékek, laborok és szemináriumi helyiségek kapnak majd helyet. A tervezett beruházások várhatóan az elkövetkező két évben valósulnak meg.

A kétnapos rendezvény keretében tartották a MK tanszékeinek, intézeteinek szakmai tanácskozását, ezzel párhuzamosan pedig 30 cég, köztük több, korszerű épületgépészeti berendezéseket forgalmazó is bemutatkozott – a Debreceni Egyetem Műszaki Karának történetében első alkalommal - virtuális kiállítás formájában, a kibertérben.

A plenáris ülés, a bemutatkozó előadások és a kiállítások anyaga letölthető és megtekinthető a *https://konferencia.unideb.hu/hu/teljes-rendezveny-az-ipar-napjai-debrecenben* oldalon. A kiállítás hangulatát tükröző videó pedig a h*ttps://www.youtube.com/watch?v=h8JSdFsiZpQ* linkre kattintva érhető el.

A rendezvény az EFOP-3.4.4-16-2017-00023 azonosító számú projekt keretében valósult meg.

A beszámoló a Debreceni Egyetem Sajtóiroda összeállítása alapján készült.

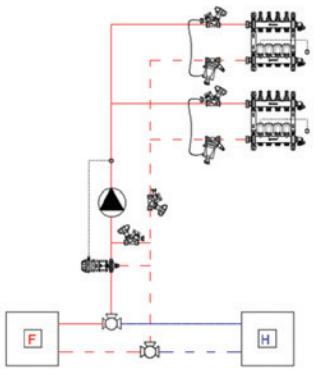
A következőkben három épületgépész témájú prezentáció anyagát mutatjuk be.

Felületfűtési és -hűtési rendszerek szabályozása, beszabályozása

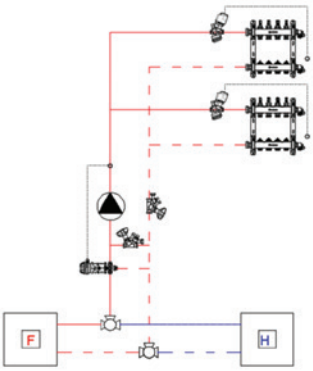
A felület fűtési és hűtési rendszerek kiválasztásakor és kialakításakor az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- Körönkénti vagy zónánkénti teljesítmény-szabályozás van-e?
- On/off vagy folyamatos szabályozásra van-e szükség a paneleknél?
- Központilag vagy helyben (o/gy-ként) történik-e a vízhőmérséklet szabályozása?
- 2-csöves vagy 4-csöves az elosztó hálózat?
- Azonos-e a fűtési/hűtési térfogatáram a panelekben?

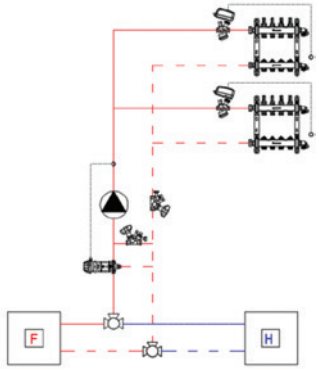
1. Megoldási lehetőségek a körönkénti vagy zóna, illetve On/off vagy folyamatos szabályozás esetén



On/off teljesítmény szabályozás körönként



On/off teljesítmény szabályozás o/gy-ként

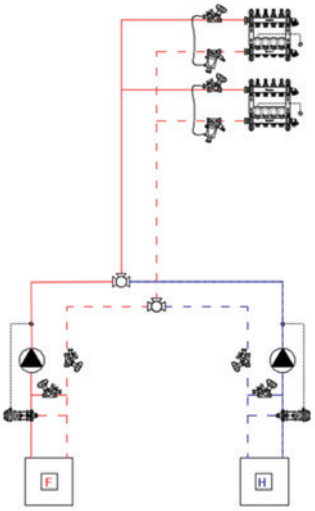


Folyamatos teljesítmény szabályozás o/gy-ként

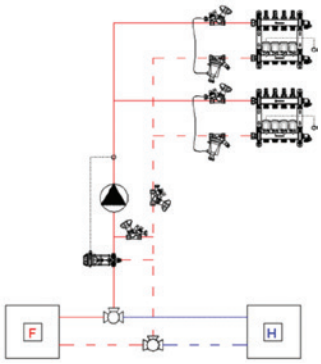
Ebben az esetben azokat a döntéseket kell meghoznunk, hogy szeretnénk-e helyiségenkénti (körönkénti) szabályozást vagy az adott lakás (ház / házrész) vezérlése egy termosztátról történjen. Néha azt is tapasztaljuk, hogy a körönkénti vezérlés esetén 1-2 kört összevonva közös termosztátról vezérelnek.

2. Megoldási lehetőségek annak függvényében, hogy központilag vagy lokálisan szabályozzuk (keverjük ki) a szükséges vízhőmérsékletet

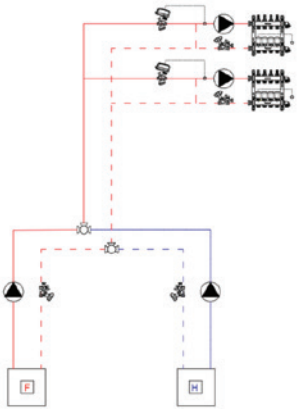
Igen kényes kérdés, mivel kiterjedt hálózatok esetében a központilag elhelyezett keverőszelepek nagyon távol lehetnek a távolabbi lakásoktól (pl. 50-150 lakásos társasházak) és így a szabályozás komoly kockázatokat jelenthet.



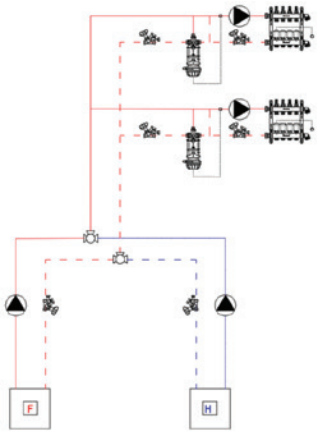
O/gy-kénti vízhőmérséklet szabályozás



Közös, központi vízhőmérséklet szabályozás



O/gy-kénti vízhőmérséklet szabályozás



O/gy-kénti vízhőmérséklet szabályozás

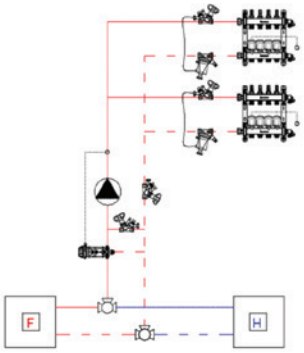
A kívánt és a tényleges vízhőmérséklet ilyenkor jelentősen eltér, ami a hűtés esetében kritikus. Választanunk kellene a komoly teljesítmény vesztés (18 °C helyett pl. 20 °C-ot tudunk csak biztosítani a távoli paneleken) vagy a kondenzáció kockázata között. Ez abból eredhet, hogy ilyenkor a központi keverésnél pl. 18 °C helyett 16 °C-ra állítjuk a vezérlést. Így várhatóan a legtávolabbi panelhez is eljut a 18 °C-os víz, viszont a közeli panelek valószínűleg kondenzálni fognak. Ez hamarosan vizes, penészes falakat fog eredményezni.

Természetesen a lokális keverés műszakilag tökéletes, viszont komoly többlet beruházási költséget, időt és megfelelő helyet igényel.

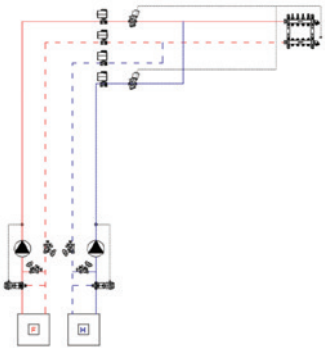
3. Megoldási lehetőségek annak függvényében, hogy az elosztó hálózat 2 vagy 4 csöves

Az egyes esetekre a hálózat elvét lásd a következő oldalon

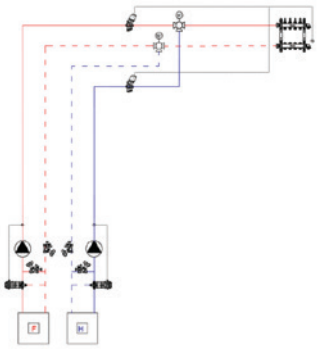
Itt az eltérő megoldások közül először is az a legfontosabb kérdés, hogy a rendszer képes-e egyszerre a fűtési és hűtési üzemmódokat biztosítani.



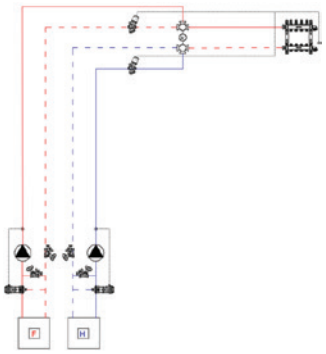
2-csöves elosztóhálózat, 2-utú váltó gömbcsapokkal



4-csöves elosztóhálózat, 1-utú váltó gömbcsapokkal



4-csöves elosztóhálózat, 2-utú váltó gömbcsappal

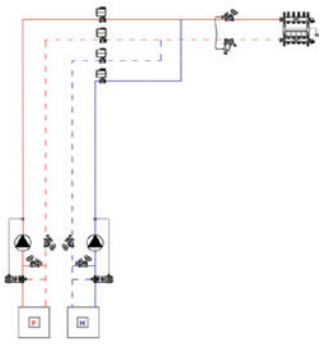


4-csöves elosztóhálózat, 6-járatú váltó gömbcsappal

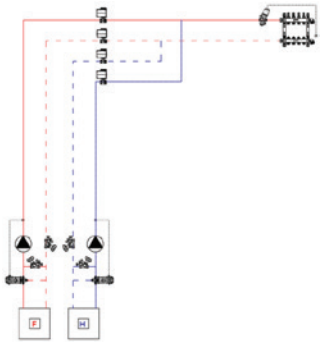
Amennyiben igen, azt melyik módszerrel szeretnénk megvalósítani a rendelkezésre álló lehetőségek közül. Mindenképpen jelentős költségtöbblettel jár a másik megoldással szemben.

Ha nem, és csak az egyik üzemmód lehetséges egy időpontban, akkor az az átmeneti időszakokban okozhat bizonyos fogyasztóknak kényelmetlenséget és diszkomfortot.

4. Megoldási lehetőségek eltérő fűtési és hűtési térfogatáramok esetén



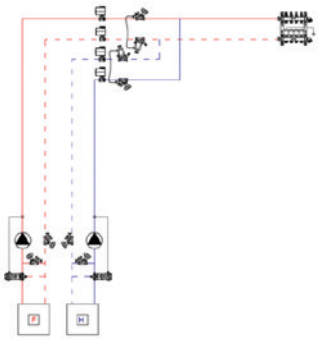
Panelenként azonos térfogatáram, körönkénti on/off szabályozással



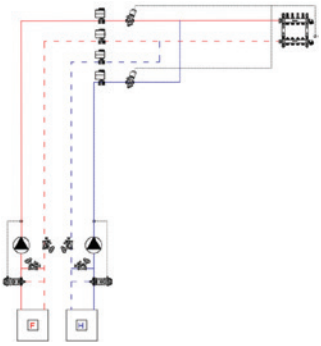
Panelenként azonos térfogatáram, zónánkénti on/off szabályozással (üzemmód váltás külön szerelvénnyel!)

Ez mindenképpen egy költséges megoldás, mivel az eltérő térfogatáramok miatt más vezetékméretekről, szivattyúról, stb. kell beszélnünk.

Ehhez adódnak hozzá a különböző vezérlési (körönkénti vagy o/gy-kénti) kialakításból eredő megoldási variációk.

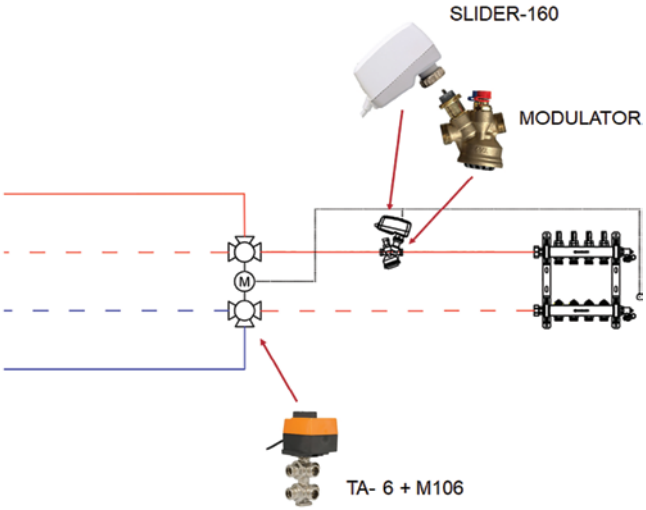


Panelenként különböző térfogatáram, körönkénti on/off szabályozással



Panelenként különböző térfogatáram, zónánkénti on/off szabályozással (üzemmód váltás külön szerelvénnyel!)

És végül az egyik legmodernebb megoldás:



Panelenként különböző térfogatáram, zónánkénti folyamatos szabályozással (üzemmód váltás külön szerelvénnyel!)

Természetesen a szükséges műszaki megoldást minden rendszer esetében az összes szempontot egy időben figyelembe véve kell kiválasztani.

A felsorolt megoldások kombinációi igen nagy variációs lehetőséget jelentenek. Általánosságban nem is lehet kijelenteni, hogy melyik a legjobb, mivel azt minden esetben a feladat dönti el, hogy mely megoldás, illetve megoldások kombinációjára van szükségünk. A legtöbb esetben többféle megoldás is alkalmazható, amelyek ár-érték arányban jelentősen el is térhetnek.

A prezentációt az online konferencián tartotta:

Popik Dénes
Projekt Üzletág

IMI International Kft.

1037 Budapest, Kunigunda útja 60.

www.imi-hydronic.hu

Légfertőtlenítő termékek a Rosenbergtől

Wellisair, Kleenfan és szűrési technológiák széles alkalmazási területre

Maszviselés és vírusok

Vírus, lezárások, korlátozások… Ezeket a szavakat halljuk egy éve mindenhol. De létezik légtechnikai megoldás a helyzet javítására? A Rosenberg-csoport szerint igen! Szabadalmaztatott légfertőtlenítő termékeket kínálunk számos alkalmazási területre.

Wellisair technológiát kínálunk hidroxilgyökökkel (OH ·), ide tartoznak a Wellisair légfertőtlenítők és a légfertőtlenítő légfüggönyök. A másik fontos terület a Kleenfan technológia fotokatalízissel. Itt légfertőtlenítő légfüggönyök, mennyezeti befúvóelemek és EC ZeroBox B ventilátorok találhatók. Szűrési technológia nagy hatékonyságú szűrőrendszerekkel, Airbox légkezelő gépekkel a harmadik megoldási területünk.

Wellisair légfertőtlenítő technológia (Hidroxilgyökökön (OH ·) alapuló természetes folyamat)

A Wellisair innovatív szabadalmaztatott technológiát alkalmaz, amely hatékonyan hozza létre és kibővíti a hidroxilgyököket (OH ·), amelyek az oxidáció során megszüntetik a kórokozó mikroorganizmusok akár 99,9%-át a levegőben és a felületeken is (pl. vírusok és baktériumok). Javítják a levegő minőségét az illékony szerves vegyületek (VOC) és a lebegő PM részecskék csökkentésével, és megszüntetik a szagokat.

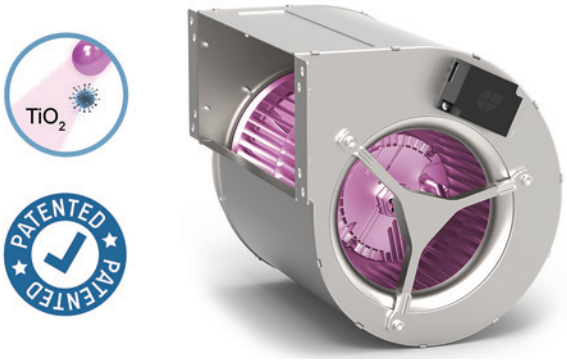
A Wellisair technológia során hidroxilgyökök képződnek (OH ·) szabadalmaztatott termékekkel, majd az OH · részecske felveszi a kórokozó lipidjeinek hidrogénjét, végül az abszorbeált hidrogén átalakítása történik vízzé.

Wellisair légfertőtlenítő berendezés

Wellisair légfertőtlenítő berendezés

A Wellisair egy levegő- és felülettisztító, fertőtlenítő berendezés. Eltávolítja az összes veszélyes elem 99,9%-át (pl. a vírusok, a baktériumok, penész és szagok). Wellisair légfertőtlenítő termékünket 50-60 m^2 alapterületű zárt terekhez ajánljuk.

Kleenfan technológia (fotokatalízisen alapuló technológia) speciális bevonatú ventilátor-lapátozással és UV LED alkalmazásával



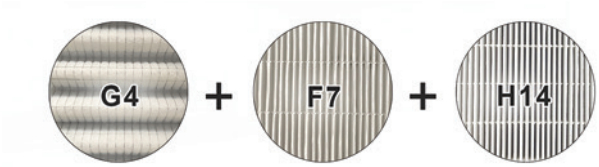
Kleenfan technológia

A Kleenfan technológiára épülő légtechnikai termékek (pl. légfüggönyök, zero-boxok) segítenek szinte minden organizmus, például vírusok, baktériumok vagy szennyező részecskék számának csökkentésében és inaktiválásában.

A Kleenfan technológia lényege, hogy titán-dioxid réteggel vonjuk be a levegőt mozgató ventilátor járókerekét, majd a levegőt ultraibolya LED által kibocsátott fénnyel világítjuk meg, így a rendszer inaktiválja a környezetben jelenlévő patogén organizmusokat.

Ezért ez a légfertőtlenítő és légtisztító rendszer ártalmatlan az emberre, de hatékony a fertőzések ellen.

Hatékony szűrési technológia

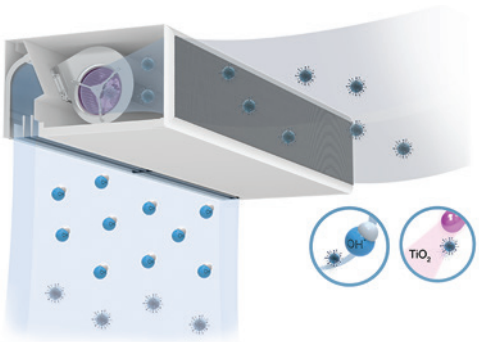


Egy ajánlott Rosenberg szűrési technológia lépcsői

Rosenberg Airbox építőelemes légkezelő gépeinkkel többfokozatú szűrési lehetőséget tudunk biztosítani. Légkezelő gépeinkhez nagy teljesítményű légszűrők kombinációját ajánljuk.

Légfertőtlenítő légfüggönyök

A Kleenfan fotokatalitikus rendszer az oxidációs Wellisair technológiával is ötvöződhet.



Légfertőtlenítő légfüggönyök

Az összes Rosenberg által forgalmazott légfüggöny modell felszerelhető a kettős fertőtlenítési és tisztítási rendszerrel, így használatukkal nemcsak a levegőt, hanem a felületeket is lehet fertőtleníteni.

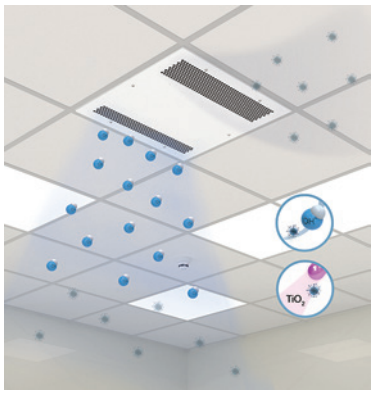
Légfertőtlenítő légfüggönyök szabályozása

Légfertőtlenítő légfüggönyök szabályozása

A levegő és a környezet kettős tisztításával és fertőtlenítésével telepített modellek felszerelhetők az egész napos fertőtlenítési programmal ellátott Clever Advanced Control szabályozóval is.

A Clever a levegő minőségét négy szinten tudja szabályozni, illetve riasztó funkcióval is rendelkezik, amely figyelmeztet, ha a patronja kiürült, cserélni kell. Egy patronnal a környezeti feltételektől függően körülbelül három hónapig tud működni a rendszer.

Légfertőtlenítő mennyezeti befúvóelem



Légfertőtlenítő mennyezeti befúvóelem

A K7 600 A OH+FC mennyezeti befúvóelemnek közepes a hatósugara 1000 m^3-es (kb. 300 m^2) nyitott terekben. Plug & Play vezérlést tartalmaz és levegőminőség érzékelő felügyeletet.

Horganyzott acéllemezből álló önhordó burkolatszerkezetből áll, előkészítve az álmennyezetbe süllyesztéshez, beszívó rács (karbantartás nélküli) egyetlen RAL 9016 fehér színű keretbe integrálva. Kérésre egyéb színekben is kapható, alacsony zajszintű, csavart keresztáramú ventilátor működteti, amelyet kétfokozatú külső rotormotor hajt.

Légfertőtlenítő EC ZeroBox B (dobozos ventilátor Kleenfan technológiával)

Légfertőtlenítő EC ZeroBox B dobozos ventilátor

A szellőztető egységet 50 mm vastag hangszigeteléssel láttuk el, dupla beömlésű EC centrifugál ventilátor szállítja benne a levegőt, alacsony fogyasztású rotormotorral hajtva, 0-100% változtatható sebességű hőérintkezővel védve szállítjuk a terméket. IP54-es csatlakozódoboz van beépítve a készülékhez, széles szervizajtóval és kör alakú csatlakozásokkal a szabványos légcsatornákhoz.

A prezentációt az online konferencián

Nyárádi Győző
értékesítési vezető tartotta

Rosenberg Hungária Lég- és Klímatechnikai Kft.

2532 Tokodaltáró, József Attila út 34.

www.rosenberg.hu

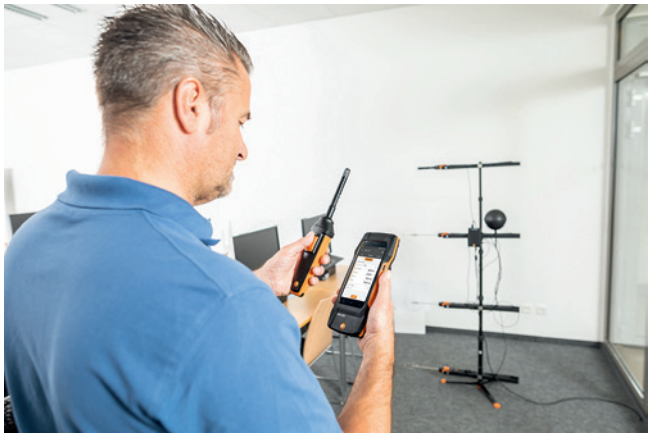
Testo műszerek a Debreceni Egyetem Épületgépészeti Szakmai Napján

A Testo több mint 60 év tapasztalattal rendelkezik a professzionális mérőműszerek fejlesztése és gyártása terén. A vállalat kínálatában egyaránt megtalálhatóak high-end kategóriás műszerek, mint egyszerűbb célműszerek. Többek között klíma- és légtechnikai műszerek, füstgázelemzők, hőkamerák, illetve villamos mérő műszerek is. A folyamatos innovációnak köszönhetően több termék kategóriában is elérhetőek úgynevezett okos műszerek is, amelyek fejlett kezelőfelületük révén egyszerű és hatékony mérést, illetve digitális dokumentációt kínálnak akár pdf formátumban azonnal megosztva e-mail csatolmányként. Bizonyos termékek a praktikus kezelőfelület mellett díjmentes applikációt is kínálnak okos készülékekre, így segítve a professzionális használhatóságot.

A 2021-es évben a kialakult helyzet okán a Debreceni Egyetem Épületgépészeti Szakmai Nap rendezvény csupán a digitális térben került megrendezésre.

Az érdeklődők elsőként a testo 440 multifunkciós légtechnikai műszerrel ismerkedhetnek meg, amely vezetékes és vezetéknélküli (Bluetooth-os), analóg és digitális érzékelők csatlakoztatását teszi lehetővé, ezáltal mérhetővé válnak a hőmérsékleti, páratartalmi értékek. Továbbá a légsebesség, nyomás, szén-monoxid és szén-dioxid koncentráció és akár a fény intenzitás is. A mért eredmények a készülék belső memóriájába menthetők, így az akár 7500 mérési értéket USB kábelen kiexportálhatjuk számítógépünk irányába CSV fájlformátumban. A készülék a jól áttekinthető kijelzőjén egyszerre akár 3 mérési értéket is meg tud jeleníteni. Ezen felül praktikus mérési menük is segítik a hatékonyságot.

A testo 400 multifunkciós légtechnikai műszer a Testo vállalat egyik zászlóshajó terméke. Ez a műszer a testo 440 teljes érzékelő kínálatával bír. A testo 400 már nemcsak egyszerű táblázatos archiválási lehetőséget nyújt, hanem a fejlett Android alapú kezelőfelülete a készülék kijelzőjén keresztül digitális, PDF alapú jegyzőkönyvek létrehozását biztosítja. Nem csupán a mérési eredmények menthetőek így a memóriába, hanem akár a partnerek adatai, a mérési helyek, vagy a mérési riportálást segítő fényképek is. A műszer segéd applikációkat is tartalmaz, úgy például az E-mail applikációval WiFi hálózatra csatlakozva akár azonnal megoszthatóak a mérési eredmények a végfelhasználóval. A testo 400 szinkronizálható PC-vel is a testo DataControl PC szoftveren keresztül, így a fizikai billentyűzet és a nagyobb kijelző kényelmesebbé teheti az adatbevitelt vagy az elemzést. A testo 400 műszerhez kapható egy testo IAQ adatgyűjtő is. Ez a boksz további csatlakozásokat biztosít, illetve a testo 400 műszerrel beprogramozhatjuk a kívánt mérési paramétereket és az adatgyűjtő a testo 400 jelenléte nélkül képes gyűjteni az érzékelőkkel mért értékeket. Ezáltal hosszabb idejű méréseket lehetővé téve. Ilyen esetben javasolt beszerezni a testo 400 műszerhez kínált állványt is, amelyre akár 4 magasságban helyezhetünk el szenzorokat.



Komfortérzet mérés testo 400 műszerrel

Ami a Testo légtechnikai kínálatában a testo 400, az a füstgázelemző kínálatban a testo 300 műszer. A testo 300 vezetett mérési menüket és jól átlátható magyar nyelvű kezelőfelületet kínál. A készülékház egyben robosztus és praktikus. A gumírozott felületek, a süllyesztett és megerősített burkolati elemek és a hátoldali erős mágnesek mind a professzionális használatot segítik. A műszer a füstgázelemzés főbb paraméterei mellett (O_2, CO, CO_2, hőmérséklet, huzat) akár az NO összetevők koncentrációját is tudja mérni. Továbbá nyomásmérője segítségével mérhető az égőnyomás, vagy végezhető tömörségi nyomáspróba is. A mérést praktikus kiegészítők segítik, úgy, mint környezeti CO szenzor, koromszám pumpa, hőpapíros gyorsnyomtató vagy a különböző csőhőmérők. A dokumentálásra itt is van lehetőség digitális PDF formátumban, közvetlen megosztva akár E-mail applikáció segítségével, illetve a testo EasyHeat PC szoftverrel. Lehetőség van akár hőpapíros gyorsnyomtatásra is. A partnerek adatai, illetve a mérési helyek ugyancsak rögzíthetők.

A Testo kínálatában 2021-ben több új termék is megjelent. Az egyik ilyen új termék a testo 883 hőkamera, amely a korábbi kínálatban a testo 875, testo 882 és testo 885 típusokat váltja fel. A Testo mérnökei a testo 883 hőkamera fejlesztésénél is maximalisták voltak. A termék a kategória legjobb képességeivel bír. Kiemelkedő termikus érzékenysége (< 40 mK NETD érték) és éles 640 x 480 képpontos felbontása részletes képet és univerzális felhasználhatóságot eredményez. A műszer kétféle objektívvel, egy nagy-látószögű és egy teleobjektívvel kapható, manuális fókuszálási lehetőséggel.

A testo 883 is használható applikációval, ezáltal helyszínen is elemezhetők és dokumentálhatók a mérési eredmények. Továbbá kétféle külső műszerrel szinkronizálható, így megjeleníthetővé válnak a felületek nedvességeloszlásai (penész veszély funkció) illetve a különböző elektromos értékek. Ezen külső műszerekkel szinkronizált értékek az elmentett hőképek

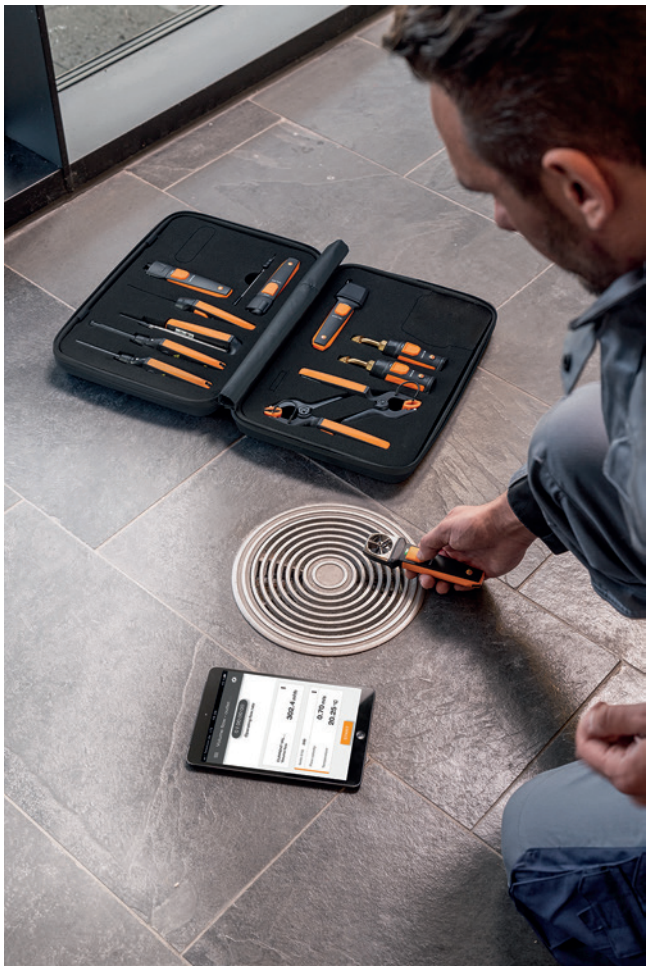
adatsorába rögzítésre kerülnek, így megkönnyítve a későbbi véleményezést. A testo 883 hőkamera továbbá a megelőző karbantartási feladatokra is bír egy rendkívül hasznos funkcióval. Ez a SiteRecognition (mérési hely beazonosítás) funkció, amellyel a testo IR Soft PC elemzőszoftverben generált mérési pontokhoz vizuális kódok rendelhetőek hozzá. A mérést megelőzve a mérési pontra helyezett vizuális kódot az asszisztens funkció beszkenneli és ezt követően az exponált képet a mérési ponthoz tartozó mappába menti. Ezáltal megkönnyítve a későbbi katalogizálást.

Kombinált vizsgálat a testo 883 és testo 770-3 műszerekkel

A testo SmartProbes kínálata méltán kedvelt termékcsalád. A kedvező árú, kompakt okos műszerek precíz mérési lehetőséget biztosítanak akár egyéni, akár kombinált mérési igények során. Az okos mérőműszer család akár hőmérséklet, akár pára értékek, akár légsebesség, nyomás és elektromos értékek mérésére kínál kiváló megoldást. A termékcsalád ezévben két új műszerrel bővült. Ezek a testo 552i finom vákuum mérő és a testo 915i cserélhető érzékelős hőmérsékletmérő. A testo 552i ultrakompakt megoldást nyújt finom vákuum mérés során. Akár önállóan, akár a testo új szervizcsaptelepek kiegészítőjeként is használható. A testo 915i a korábbi testo 905i modellt váltja le. Ez az okos szenzor egy K-típusú szenzorokat fogadó MiniTC csatlakozós Bluetooth-os markolatból és hozzá csatlakoztatott dedikált érzékelőkből áll.

A termék nagy előnye, hogy a bármilyen K-típusú analóg érzékelő rácsatlakoztatható, így például csőhőmérők, merülő beszúró szenzorok, hőelemek. A testo Smart Probes műszerek nem csak hardveres tekintetben bővültek, hanem a korábbi testo Smart Probes app szoftver helyett már az új testo Smart applikáció is elérhető. Ez az új applikáció már nemcsak exportálási lehetőséget nyújt, hanem memória funkciót, partner és mérési hely managementet és szélesebb módon specifikálható mérési megoldásokat is. Az új applikáció természetesen támogatja a korábbi és az újonnan megjelent testo Smart Probes műszereket is.

A Testo egyik legelismertebb, legnépszerűbb termékkínálata a klímatechnikai, azon belül a digitális szervizcsaptelep műszerek. A korábbi testo 557 és testo 550 műszereket 2021 év elején a testo 557s és testo 550s modellek váltották.



Kompakt megoldás minden igényre a testo SmartProbes műszerekkel

Ezen kívül kiegészült a kínálat a testo 550i teljesen applikáció vezérelt okos műszerrel. A testo 550s és testo 557s modellek legnagyobb újdonságai közé tartozik a vezeték nélküli szenzorok kezelése, az új kijelző megjelenítés, illetve kezelőfelület, továbbá az új applikáció és PC szoftver is. Az új testo 557s, 550s, 550i Bluetooth kapcsolata révén kezeli a testo 115i csipeszes csőhőmérsékletmérő, a testo 605i pára-hőmérő, a testo 905i és testo 915i hőmérsékletmérő és testo 552i finom vákuum mérő műszereket is, így akár teljesen vezeték nélküli használattal is bírhat. Az új megjelenítés ötvözi a digitális és az analóg kijelzés előnyeit.

A nagyobb kijelzőn jól strukturált mérési menükön keresztül kezelhetjük a műszereket. A korábbi specifikus applikáció helyett a testo Smart applikáció nyújt kapcsolódási lehetőséget a készülékhez. Ezen az applikációkon keresztül pedig szinkronizálhatóak az értékek PC irányába a testo DataControl program felé.

Az új műszerekhez új koffer és új töltőcsövek is tartoznak. A kategória teremtő testo 550i műszer egy új lehetőséget nyújt azon szakemberek számára, akiknek szüksége van a testo szervizcsaptelepek tudására, viszont a lehető legkompaktabb módon. A testo 550i a testo 550s minden funkciójával bír.

Képünkön: Mérés a kompakt testo 550i szervizcsapteleppel

A Szakmai Napon a Testo műszereit bemutatta:

Zuna László
vezető termékmenedzser
Testo (Magyarország) Kereskedelmi Kft.
1139 Budapest, Röppentyű u.53.
www.testo.hu

Belimo Energy Valve a légtechnikai laborban

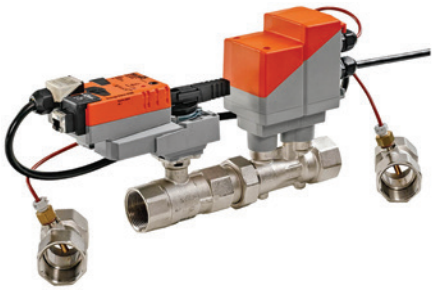
A Debreceni Egyetem Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszékének légtechnikai laboratóriuma már régóta biztosít a hallgatók számára gyakorlatias laborfeladatokat, hogy a hallgatók a különféle légtechnikai elemek és a légkezelő működését megismerjék.

Egy több éve tervezett labor-modernizálás első lépéseként most a laborban lévő légkezelő berendezés és a hozzá tartozó hidraulikai szabályozások is megújultak. A régi hidraulikai kapcsolásokat újak váltották fel, illetve beszerelésre került a Belimo IoT terméke, az Energy Valve.

A gépészeti átalakítás fő mozgatórugója a modernizálás volt. Fontosnak találtuk, hogy a minőségi kapcsolások mellett bemutatásra kerüljön a mennyiségi szabályozás is. Célkitűzés volt egy olyan összetett szabályozócsap beépítése, ahol a hallgatók egy új szemléletű dinamikus megoldást ismerhetnek meg. Így nemcsak számos beépített mérésre (térfogatáram, hőmérséklet, hőmennyiség, glikol koncentráció) van lehetőség, hanem a mai elvárásokhoz igazodva az épületfelügyelethez való kapcsolódás, IoT funkciók, valamint a Felhő szolgáltatás bemutatására is lehetőség nyílik. De talán a legnagyobb hiánypótlást a nyomásfüggetlen megoldások alkalmazása jelenti majd.

Mi is az az Energy Valve? Több, mint egy hőmennyiségmérős szelep!

A Belimo 2012-ben mutatta be először az első „intelligens szelepet”. Akkoriban már léteztek dinamikus szelepek, de ezzel a megoldással korszakalkotó módon újraértelmeztük a dinamikus szerelvényeket. A legfontosabb szemléletbeli váltás, hogy a mechanikus „rugós membrán” helyett elektronikusan történik a nyomásfüggetlenítés. A komplett megoldás egy egyenszázalékos szabályozócsapot, egy ultrahangos térfogatáram-mérőt, két hőmérsékletérzékelőt és beépített vezérlőegységet tartalmaz.



Belimo Energy Valve

Az ultrahangos mérő folyamatosan érzékeli az átáramlott vízmennyiséget, a beépített szabályozás pedig a kívánt értéknek megfelelően állítja a szabályozócsapot, ami aztán a nyomásfüggetlen térfogatáramot biztosítja. A „szelep” beszabályozása tulajdonképpen a V_{max} érték megadásával történik, amelyet az új verziók esetében már közvetlenül okostelefonnal is be tudunk állítani. A paraméterek megadása után a szelep mindig a kívánt térfogatáram értékre fog automatikusan beállni. A légtechnikai megoldások analógiájára a működési elve nem más, mint egy vizes VAV, amelyet a beállítható V_{min} és V_{max} érték között tetszőlegesen szabályozhatunk.

Meg kell említeni az Energy Valve azon előnyös tulajdonságát, miszerint már kis nyomáskülönbségek esetén is dinamikus módon viselkedik. Míg egy membrános dinamikus szelep esetén szükséges a min. 16 kPa, itt adott esetben már 2 – 3 kPa esetén is érvényesül a nyomásfüggetlen térfogatáramtartás. A kisebb nyomásesés pedig energiatakarékosabb üzemeltetést jelent.

Szintén kiemelkedő az a tulajdonsága, hogy nagy térfogatáram-tartományban tud precíz szabályozást biztosítani. Ez ténylegesen azt jelenti, hogy a névleges térfogatáram 5%-áig korlátozhatjuk a V_{max} értékét. Ez abban az esetben nyújthat nagy segítséget, ha a hűtést és a fűtést egy hőcserélőn keresztül, ugyanazzal a szeleppel akarjuk szabályozni.

Bizonyára többen hallották már a Peter Druckertől származó mondást: “If you can’t measure it, you can’t manage it”, tehát „*Ha nem tudod mérni, nem tudod irányítani sem*”. Azaz, ha folyamatosan mérjük az épületgépészeti rendszereinket, akkor számos információ áll majd rendelkezésünkre, amellyel energiatakarékosabbá tehetjük épületeinket. Mindezek mellett az átláthatóság is igen fontos szempont lehet egy-egy problémás eset kiküszöbölésében.

Az Energy Valve segítségével számos fontos paraméterről kapunk információt. Láthatóvá válik a szelepen átáramló víz mennyisége, az előremenő és visszatérő hőmérséklet, a delta T, külön mérhetjük a hűtési vagy fűtési hőmennyiséget, de 2021-től már minden Energy Valve rendelkezik a Belimo által szabadalmaztatott glikolméréssel is. A mért adatokat a szelep a memóriájában 13 hónapig tárolja. Viszont van ennél korszerűbb adattárolási technológia, amely még nagyobb biztonságot jelent. A Belimo Energy Valve a saját kategóriájában az első IoT eszköz. Azaz közvetlen internetes csatlakozással rendelkezik és a mért adatok szinkronizálhatók a Belimo Felhőbe. Ezáltal egy ingyenes, élethosszig tartó biztonságos adattárolási lehetőséget kapunk ajándékba. Továbbá a Felhőben naplózott adatok esetén a Belimo svájci mérnökei adatelemzést és energiaoptimalizálási tanácsokat is biztosítanak az épület üzemeltetői számára. Mindezt kiterjesztett 7 év garanciával!

Mi is történt a laborban?

Első lépésként a laborba telepített Airvent AltiPlex légkezelő hűtési és fűtési kaloriferjének hidraulikai kapcsolásait alakították át. Az itt lévő statikus beszabályozású köröket dinamikusak váltották fel. Az újonnan kialakított fűtési és hűtési körök befecskendező és fojtó kapcsolásába került beépítésre egy-egy Belimo Energy Valve. Ezáltal a labor hidraulikai falán két újabb kapcsolást, illetve a dinamikus beszabályozás legkorszerűbb módját ismerhetik meg a hallgatók. A kialakított rendszert a Belimo légkezelőkhöz ajánlott alkalmazási példatárában szereplő megoldások szerint vitelezték ki.

A légtechnikai laborba telepített Energy Valve befecskendező és fojtó kapcsolásban

Az Energy Valve-ket közvetlenül a légkezelő automatikája vezérli 0(2) – 10 V-os vezérlési mód szerint, azonban a beépített eszközök Modbus, illetve BACnet-es kommunikációra is képesek. A jövőbeli tervek szerint egy úgynevezett hibrid módban fognak üzemelni, azaz a vezérlést továbbra is közvetlenül a légkezelő automatikája fogja biztosítani, viszont az adatok kiolvasását buszrendszeren keresztül az épületfelügyelet végzi majd.

A laborfejlesztés során azonban számos más Belimo eszköz is beépítésre került. Az egyetem kérésére a magasban futó, légcsatornába szerelt kézi átváltó zsalukra is a Belimo motoros mozgatásai kerültek fel. Így a létramászást elkerülve, mindenki épségét megóvva a légtechnikai mérések közbeni átváltás immáron egy fali kapcsoló segítségével történik.

Jobbra fent: Légcsatorna hőmérséklet- és páratartalom-érzékelő, illetve rugóvisszatérítésű zsalumozgató motorok a kidobott és a friss levegő oldalon

Jobbra lent: Fali szén-dioxid-, páratartalom- és hőmérséklet-érzékelő

A légkezelők energiahatékony működésének szerves részei a szenzorok. A megfelelő komfort kialakítása végett a hőmérsékleti értékeket, a páratartalmat és a szén-dioxidot is mérni kell és ennek megfelelően szabályozni a légkezelő berendezést.

A labor légkezelője esetében a Belimo légcsatorna hőmérséklet- és páratartalom-érzékelője került beépítésre, amelylyel az elszívott levegő paramétereit mérhetjük. A labor friss levegőjéről a Belimo beltéri CO_2 és páratartalom érzékelője gondoskodik. A labor falára elhelyezett levegőminőség érzékelő segítségével így akár a helyiség páratartalmának vagy CO_2 szintjének megfelelően tudjuk szabályozni a légkezelőt. A fali CO_2 és páratartalom érzékelő érdekessége, hogy bár nem található rajta egyetlen gomb sem, mégis számos beállítást tudunk rajta elvégezni okostelefonunk segítségével, NFC kapcsolaton keresztül. Tetszőlegesen beállíthatjuk mind a három kimenethez (hőmérséklet, páratartalom, CO_2) tartozó minimum és maximum szinteket, valamint az ingyenes okostelefonos applikációval lehetőség van a mért értékek kiolvasására, illetve az eszköz diagnosztikájára is.

Nagy öröm számomra, hogy innovatív megoldásainkkal, ötleteinkkel ismételten támogatni tudtuk az egyetemi oktatást. Hiszem, hogy az Energy Valve egy jövőbemutató, korszerű szemléletet visz majd a labor életébe. Bízom benne, hogy a hasznos ismeretek megszerzése mellett az IoT eszközök és a szenzorok okostelefonos beállításai az élménydús, játszva tanulást is lehetővé teszik majd a jövő épületgépész mérnökei számára.

Schmidt Ferenc
Értékesítési vezető
Belimo Magyarország
Ferenc.Schmidt@belimo.at

BELIMO®

Sajtóközlemény

Gondolja újra a hőenergia-gazdálkodást

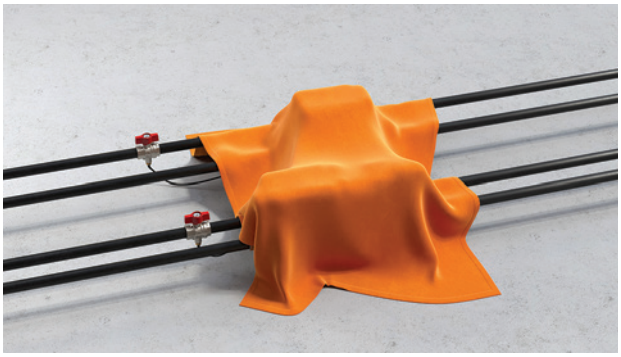
Belimo bemutatja az integrált hőenergia-gazdálkodás új korszakát, hogy összefogja az összetartozót – egy eszköz tervezőknek, rendszerintegrátoroknak, kivitelezőknek és további épületgépész szakembernek.

Az egyre növekvő energiaigény mindannyiunk számára hatalmas kihívásokat jelent, melyeket csak új, innovatív termékekkel lehet megoldani. Most megmutatjuk az integrált hőenergia-gazdálkodás jövőjét. Találkozzon a Belimo szakembereivel, akik bemutatják ezt a korszerű eszközt, illetve megosztják szakértelmüket ebben az izgalmas témában.

Szeretnénk, ha csatlakozna hozzánk 2021. június 10-én, az úttörő változások megismerése végett.

Regisztráljon most egyszerűen, a **belimo.com/change** oldalon, és legyen részese ennek az izgalmas utazásnak.

BELIMO Automation Handelsgesellschaft m.b.H.
Ghegastraße 3, 1030 Vienna
iroda@belimo.at
Kövessen minket a Közösségi Médiában:
LinkedIn | Facebook | YouTube



Érték és Minőség Nagydíj Pályázat

A gazdaság szinte teljes palettáját felölelő, 41 főcsoport több mint 100 témakörében hirdették meg az Érték és Minőség Nagydíj Pályázatot, a legkiválóbb termékek és szolgáltatások versenyét a Kárpát-régió egész területén. Az Érték és Minőség Nagydíj Tanúsító Védjegy használatára 2021. május 31-ig lehet pályázni – jelentette be az Érték és Minőség Nagydíj Pályázat Kiírói Tanácsa.
„*A pályázat széles spektrumban kínál lehetőséget azon vállalkozások számára, amelyek ebben a nehéz időszakban is törekednek arra, hogy produktumát hazai és nemzetközi szinten is elismerjék. A minőség is nagyon fontos szempont a gazdaság újraindítása során, amit ez a nagy múltú minősítési rendszer támogat*” – mondta *Kiss Károlyné Ildikó*, az Érték és Minőség Nagydíj Pályázat alapítója.

Az Érték és Minőség Nagydíj kitüntető cím azon termékek, szolgáltatások, gazdasági szervezetek elismerése és díjazása, amelyek tevékenységük során bizonyíthatóan elkötelezettek a minőség ügye iránt és kiemelt fontosságot tulajdonítanak az egyetemlegesen jó minőségű termékek előállításának, illetve a magas színvonalú szolgáltatások nyújtásának. A pályázat kiíróinak – alkalmazkodva az új helyzethez – kiemelt célja, hogy az Érték és Minőség Nagydíj Pályázati Rendszer kiírásával és működtetésével a gazdasági növekedés újraindítását is segítsék.

Kiírók Tanácsa döntése alapján a legkiemelkedőbbnek ítélt pályázatok elnyerik az Érték és Minőség Nagydíj Tanúsító Védjegy használatát, ezzel együtt a védjegyhasználat tartama alatt az Érték és Minőség Nagydíj Kitüntető Címet. A védjegyhasználatot magyar és angol nyelvű, névre szóló Kitüntető Oklevél, valamint az Érték és Minőség Nagydíj emblémájával ellátott egyedi iparművészeti trófea tanúsítja.

További információ: *http://www.emin.hu*

40 éves a Rosenberg Ventilatoren GmbH

A Rosenberg-csoport munkatársai gratulálnak *Karl Rosenbergnek* a vállalat fennállásának 40. évfordulóján! Köszönjük a vállalatcsoport dinamikus vezetőjeként eltöltött éveket, az ambíciót és az elkötelezettséget. A jövőben is csak a legjobbakat kívánjuk, különös tekintettel az egészségre! És természetesen még sok sikeres együtt töltött évet!

Egy kis ipari vállalattól a globálisan működő vállalatcsoportig *Karl Rosenberg* 1981. április 10-én alapította cégét Künzelsauban. Már fiatalabb éveiben kialakult a tipikus sikeres értékesítő érzéke. Az általános iskola elvégzése után tanulmányait kereskedelmi iskolában folytatta, kereskedelmi tanulóként kezdett a Ziehl-Abegg-nél dolgozni. Itt azonnal kialakult a motorok és a ventilátorok iránti szenvedélye, amely ma is ugyanúgy megvan. Tanulmányi gyakorlatának sikeres befejezése és az üzleti adminisztráció tanulmányozása után lelkesen vette át az európai Ziehl-Abegg ventilátor piac fejlesztését és bővítését.

27 évesen a hohenlohei székhelyű ventilátorgyártó értékesítési vezetője lett. Folyamatosan új kihívások után kutatva végül megtalálta a saját útját. Nagy előny volt számára a szoros kapcsolat Klaus Isaakkal, akivel évekkel korábban megalapította az LTi Berlichingent. Rosenberg ügyesen használta fel az elmúlt évek tapasztalatait és elkezdte összeszerelni és eladni saját ventilátorait. A jó elképzelések, a főnök erős akaratereje és lendülete, valamint munkatársainak fáradhatatlan elkötelezettsége segítette a fiatal társaságot az első években.

A forgalom és az alkalmazottak száma gyorsan növekedett. Hamarosan a vállalatnak gondolkodnia kellett telephelyének bővítésén. A Rosenberg a künzelsau-gaisbach-i Maybachstrasse területére fektetett be, hogy új termelési és adminisztrációs területtel bővítse a meglévő csarnokát.

A motoroktól és a ventilátoroktól való függőség csökkentése érdekében Rosenberg 1990-ben elkezdte a légkezelő egységek fejlesztését és gyártását is. Erre a célra további beruházásokat hajtottak végre egy új összeszerelő csarnokban, a Maybachstrasse 9 szám alatt. A következő években a folyamatosan növekvő megrendelések miatt a künzelsaui székhely termelési kapacitása már nem volt elegendő. Két további gyártósor létesítéséről döntöttek Csehországban és Magyarországon, különös tekintettel az 1990-es évek elején keleten megnyíló piacra.

1994-ben Rosenberg többségi részesedést szerzett az ECOFIT francia motor- és ventilátorgyártó cégben, amely kis ventilátorokra specializálódott, és így érdemben ki tudta egészíteni a Rosenberg ventilátorpalettáját. Kiderült, hogy a künzelsau-gaisbach-i üzem termelési kapacitása az ezredfordulóra már teljesen kimerült. Kelet-Németország, kifejezetten Szászország szövetségi állam elhelyezkedése tökéletes helyszínt kínált a vállalat számára a további terjeszkedéshez.

2001-ben Rosenberg új gyártási platformot nyitott a légkezelő egységek számára Glaubitzban, Riesa közelében. Az elmúlt két évtizedben a Rosenberg-csoport összes gyárát további csarnokkal bővítették ki.

Az üzemek folyamatos fejlődésével párhuzamosan a hohenlohei vállalkozó az elmúlt években világszerte több mint 40 fiókvállalatot és értékesítő céget alapított ventilátorok és légkondicionáló berendezések számára. Az évek során az egykor kis ipari vállalat sikeres, szilárd és globálisan aktív vállalatcsoporttá fejlődött, több mint 1400 alkalmazottal.

www.rosenberg.hu

Fisher e-HeatR – az egyszerűsége teszi lenyűgözően hatékonnyá

Mi alapján ítélünk meg manapság egy levegő-víz hőszivattyút? Ár? Teljesítmény? Hatékonyság? Külső megjelenés? Vezérlés? Bizony ezek lehetnek a legfőbb kérdések, amikre végfelhasználóink választ szeretnének kapni első körben. Nálunk a Columbus Klíma Csoportnál különösen fontos, hogy az immáron több mint 25 éve piacon levő csapatunk megbízható készülékek forgalmazásával nemcsak a tömeg eladásra összpontosítson, hanem a minőséget és hatékonyságot pénztárca barát technológiában csúcsosodva egyfajta megoldásként tárja a vásárlói felé.

Ez volt a fő szempont, amikor piacra dobtuk új Fisher e-HeatR levegő-víz hőszivattyú szettjeinket.

Egy átlagosnak nevezhető levegő-víz hőszivattyú névleges teljesítményének közel felét veszíti el nagy hidegben, így szükségszerűen a beltéri egységekbe épített tartalék elektromos segédfűtő patronra hagyatkozva képes megfelelően kiszolgálni az adott épület fűtési igényét és a használati melegvíz előállításhoz szükséges teljesítményt. Persze nem minden gyártó hagyatkozik az elektromos segédfűtő patron „segítségére”, és tisztán hőszivattyús technológiával is képes üzemelni nagy hidegben. Láthatjuk azonban, hogy ezek az úgymond csúcskategóriás termékek jóval drágábbak a piacon található szerényebb képességű társaikkal szemben. Joggal vetődik fel tehát a kérdés: létezik olyan fűtő-hűtő berendezés, ami megfizethető, megbízható és nem csak hőszivattyúnak látszó tárgy téli időszakban?

A Fisher e-HeatR levegő-víz hőszivattyúk 10 és 16 kW-os névleges teljesítményben kaphatóak, és mindössze 20%-os teljesítmény csökkenéssel üzemelnek nagy hidegben. Megbízhatóak, akár –28 °C külső hőmérséklet mellett is kedvező üzemeltetési költséggel hozzák el a jó időt otthonukba. Felhasználóbarát,érintőképernyős,

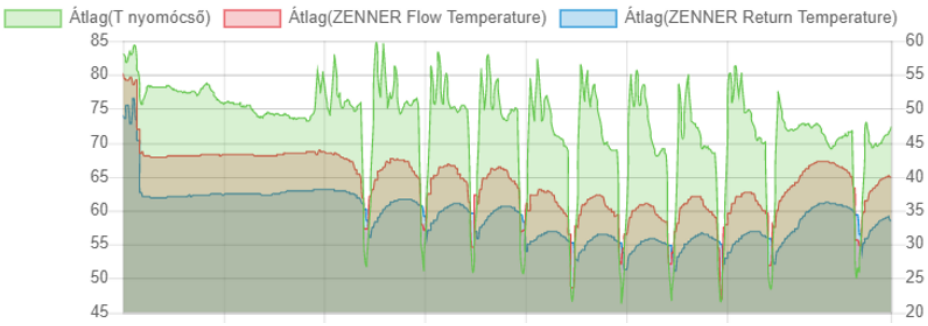
jól értelmezhető ikonokkal ellátott kezelőfelületének köszönhetően pofon egyszerűen állíthatóak a fűtési, hűtési és HMV paraméterek. A kezelőfelület áthelyezhető, a beltéri egységben vagy a szobában is elhelyezhető (25 m vezetékesen, max.100 méterig hosszabbítható).

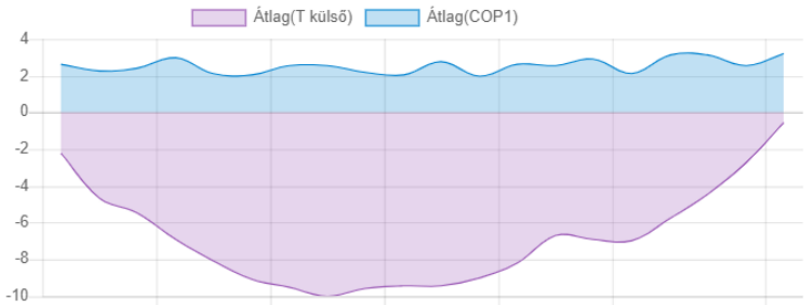
A jól felszerelt hidraulikus beltéri egység alapfelszereltségként tartalmazza az áramláskapcsolót, nyomásmérőt, inverteres szivattyút, kiegészítő elektromos fűtést, hőcserélőt, és a tágulási tartályt.

A Fisher e-HeatR levegő-víz hőszivattyúkat R32 hűtőközeggel láttuk el. Az inverteres technológiának köszönhetően, egyszerű vezérléssel, letisztult formatervezéssel, a már említett teljesítmény hatékonysággal, zéró károsanyag kibocsájtás mellett ezek a rendkívül alacsony energiafogyasztású készülékek nemcsak kényelmet, hanem pénztárcabarát megoldást nyújtanak otthona számára.

Mi a Columbusnál elsősorban a szemünknek hiszünk, ezért több hetes tesztelésnek vetettük alá készülékeinket, és örömmel tapasztaltuk, hogy az előzetesen megadott gyári adatok a szemünk előtt rajzolódtak ki.

A monitorozás során hőmennyiségmérő műszer segítségével rögzítettük a kilépő és belépő víz hőmérsékletét, az átfolyt víz térfogatot, az aktuálisan leadott teljesítményt és az összes termelt hőmennyiséget. Mértük a villamos feszültséget, áramerősséget, felvett pillanatnyi teljesítményt. Rögzítettük a külső hőmérséklet és páratartalom adatokat. A mért értékekből így már lehetőségünk nyílt valós COP érték meghatározására. Saját mérési eredményeink:

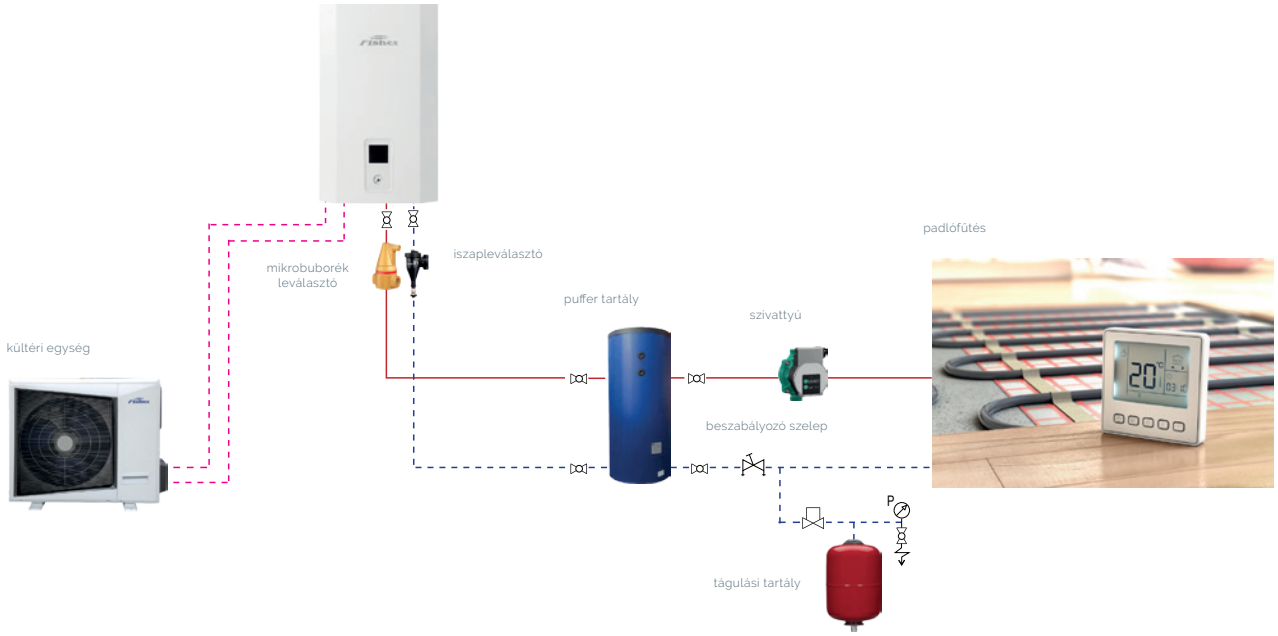




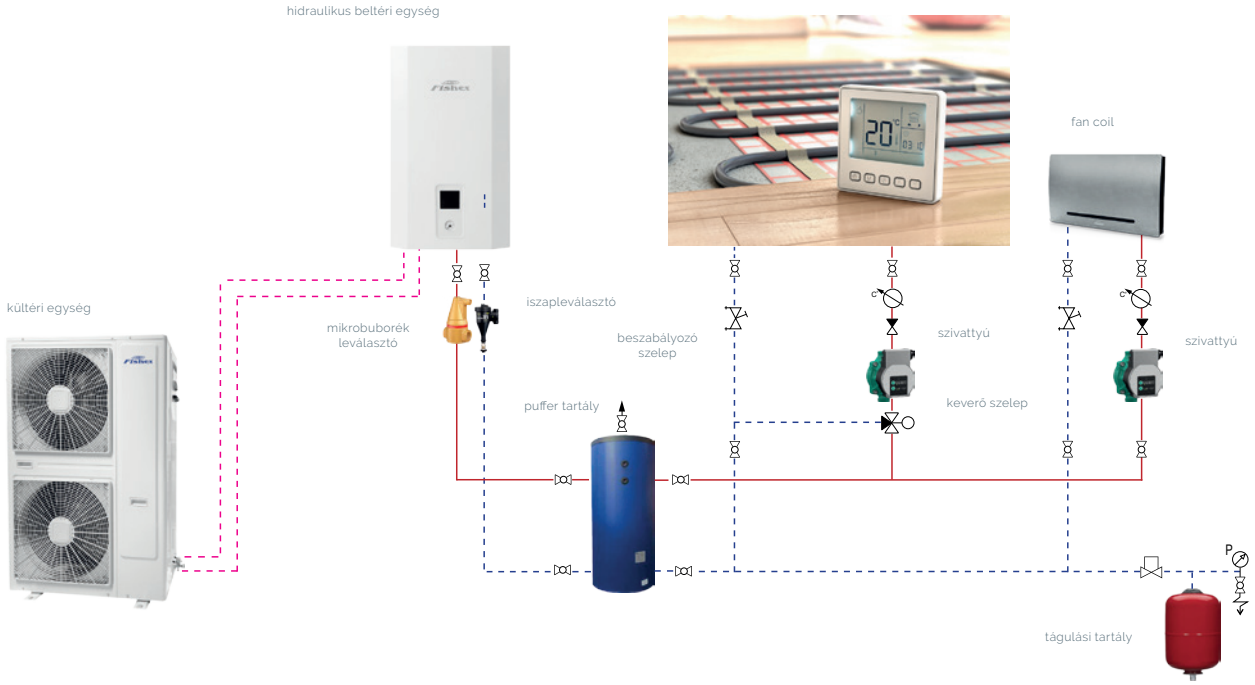
A berendezés egyenletes teljesítmény leadásnál, 43 °C-os kilépő víz előállítása esetén, 4-6 °C-os külső hőmérséklet mellett a gyári adatoknak megfelelő 3,25 körüli COP értéket produkált, helyenként túl is szárnyalva a gyári értékeket.

Javasolt rendszer kiépítések

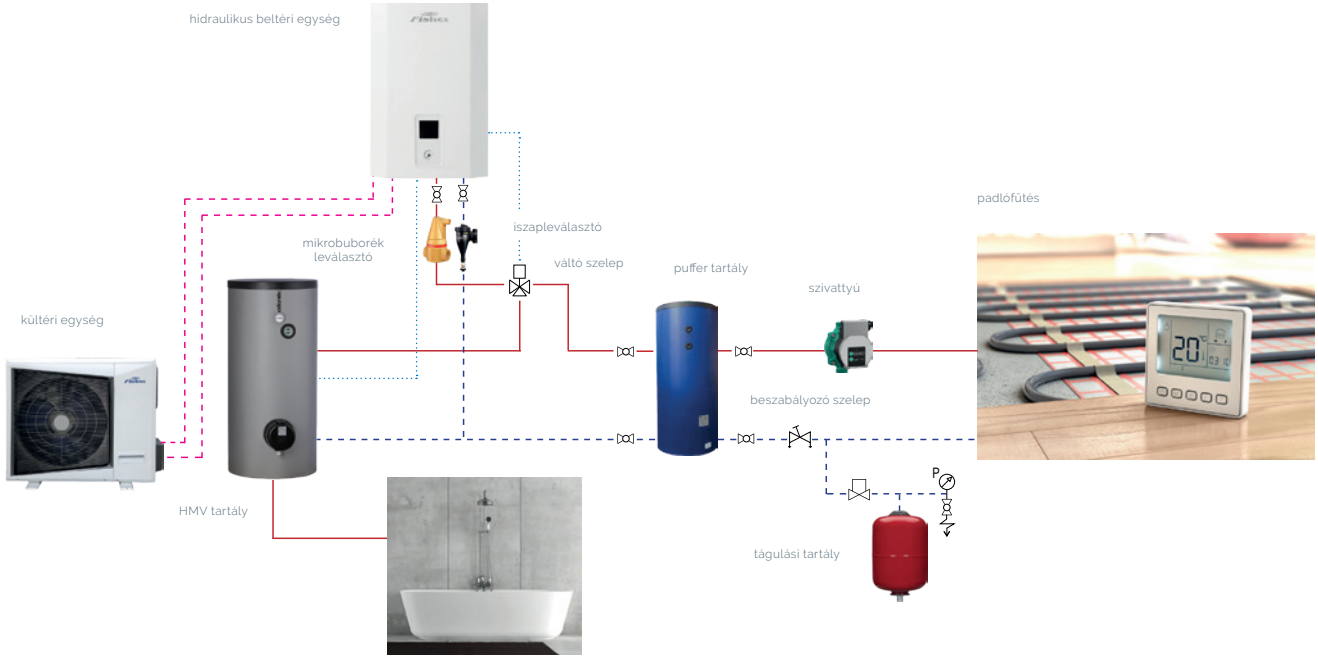
Egyszerű fűtés kialakítás, puffertartállyal



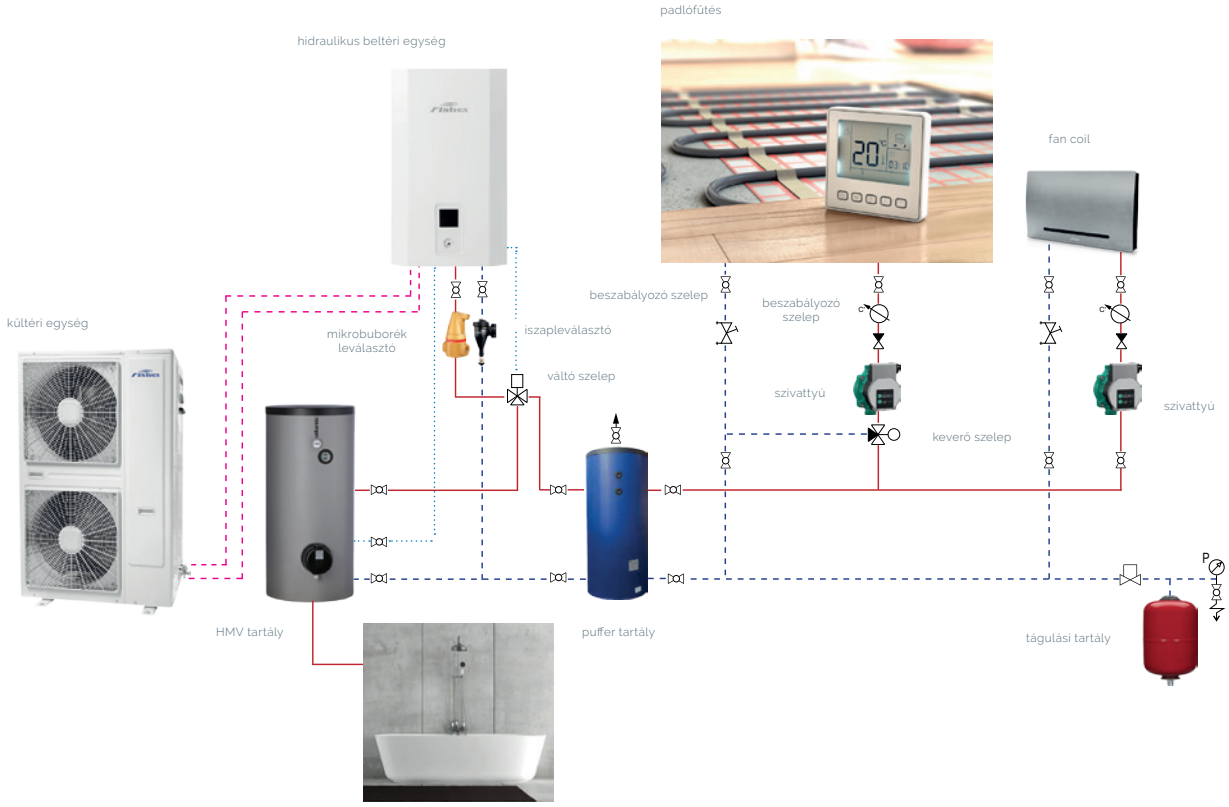
Egyszerű fűtés egy direkt és egy kevert körrel, használati melegvíz előállítás nélkül



Egyszerű fűtés és használati melegvíz előállítás



Egyszerű fűtés egy kevert és egy direkt körrel, plusz használati melegvíz előállítás



Összességében mit nyújt a Fisher e-HeatR?

Egyszerű kezelhetőséget, stabil működést extrém hidegben is, megbízható műszaki hátteret kedvező áron.

Bővebb információkért és részletes mérési eredményekkel kapcsolatban érdeklődjön alábbi elérhetőségeinken:

https://www.fisherklima.hu/hoszivattyu

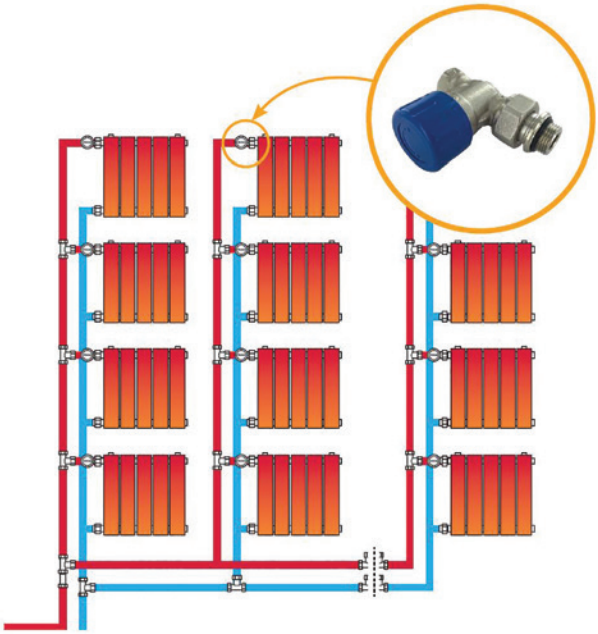
A Fisher klímák magyarországi importőre:
Columbus Klímaértékesítő Kft.
E-mail: *info@fisherklima.hu*

Kristóf György (műszaki értékesítő)

Energiahatékony és komfortos fűtési rendszer FLAMCO - COMAP dinamikus radiátorszelep megoldásokkal!

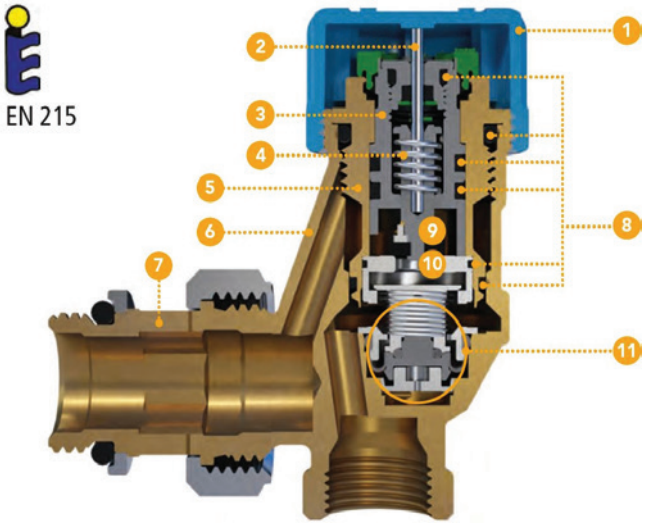
A hagyományos statikus termosztatikus szelepmegoldásaink mellett egyik legújabb termékünk az AutoSAR dinamikus radiátorszelep. A forradalmian új konstrukció ötvözi a hagyományos termosztatikus radiátorszelepek funkcionalitását és a dinamikus beszabályozó szelepek által megvalósított térfogatáram szabályozási funkciót. Ismerjük meg a megoldás előnyös tulajdonságait, illetve vessünk egy pillantást a 2021-es év újdonságára is!

A nagy kiterjedésű fűtési rendszereknél alapvető kérdés a megfelelő vízelosztás. A kialakításra kerülő fűtési megoldásnak biztosítania kell, hogy a fogyasztók mindegyike bármely üzemállapotban a megfelelő optimális térfogatárammal üzemelhessen. Erre a célra szolgálnak a különböző statikus és dinamikus strangszabályozó megoldások. A dinamikus radiátorszelepeket abban az esetben kell alkalmazni, ha a hagyományos strangszabályozó megoldásokat nem lehet vagy nem célszerű beépíteni. Az **1. ábrán** egy radiátoros fűtési rendszert láthatunk. A radiátorok szabályozását AutoSAR típusú dinamikus radiátorszelepekkel oldottuk meg. A dinamikus radiátorszelepek felszerelése szükségtelenné teszi további strangszabályozó szerelvények beépítését.



1. ábra. Radiátoros fűtés dinamikus radiátorszelepekkel

A szeleptest kialakítása a **2. ábrán** látható. A számozások megnevezése az alábbi:
1 – Fedél, 2 – Rozsdamentes szelepszár, 3 – Szelepbetét,
4 – Rugó, 4 kg, 5 – Sárgaréz belsőrész, 6 – Sárgaréz szeleptest,
7 – Hollandis csatlakozó idom, 8 – EPDM „O” gyűrűk,
9 – EPDM elasztomer szeleptányér, 10 – Szeleptányér,
11 – Térfogatáram korlátozó mechanizmus



2. ábra. A szeleptest kialakítása

A „11”-es számmal jelzett nyomáskülönbség szabályozó mechanizmus biztosítja a szelepen átáramló állandó vízmennyiséget függetlenül attól, hogy a szelep előtt, illetve után abszolút értékben milyen nyomás uralkodik. A szelep felső részére, az „1”-es számmal jelzett kupak helyére szerelhető a termosztatikus fej, ami a helyiség hőmérséklet szabályozását végzi.

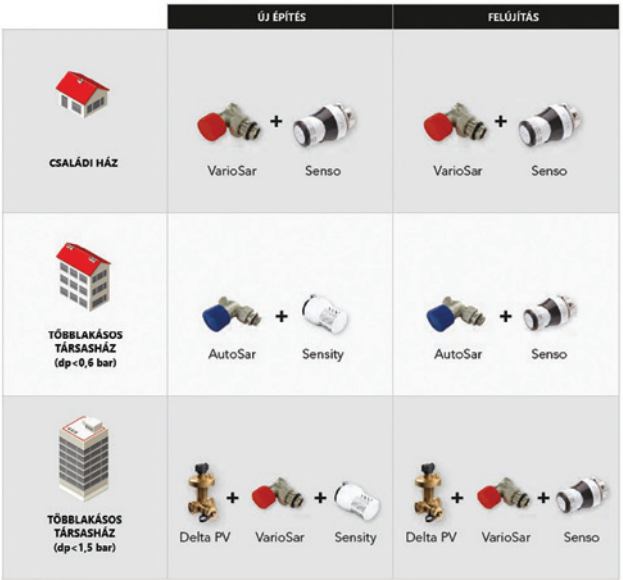
Műszaki paraméterek

Névleges nyomás 10 bar, maximális közeghőmérséklet 95 °C, a működéshez szükséges minimális nyomáskülönbség 0,1 bar, maximális nyomáskülönbség 0,6 bar. A szelep 1/2”-os és 3/8”-os csatlakozással, sarok, fordított sarok, ill. egyenes kivitelben áll rendelkezésre. A maximálisan átengedett térfogatáram 8-115 l/h tartományban, 12 fokozatban állítható. Ugyanez a dinamikus technológia 2021-től már radiátor visszatérő csavarzatainkba és dizájn szelepeinkbe építve is elérhető.

Előnyös tulajdonságok

A szerelvény pontosabb hőmérséklet-szabályozást és csendesebb működést tesz lehetővé, mint a hagyományos radiátorszelepek, ami a felhasználók számára megnövelt komfortot és energia megtakarítást biztosít. A tervezők munkáját is megkönnyíti a megoldás, mert nincs szükség a kv-érték számítására, a szelepeket közvetlenül a szükséges térfogatáram alapján lehet kiválasztani és specifikálni. A kivitelezők a gyors telepítés, könnyű üzembe helyezés, illetve a dupla funkcionalitás (termosztatikus szelep + térfogatáram szabályozás) miatt részesítik előnyben a készüléket.

A következő oldalon látható **3. ábra** az alkalmazási környezetre vonatkozó ajánlásokat mutatja.



3. ábra. Ajánlások az alkalmazási környezetre vonatkozóan

Családi házas környezetben, új építésnél, illetve felújításnál a hagyományos, állítható k_v-értékkel rendelkező termosztatikus szelepeket javasoljuk (VarioSar + Senso). Többlakásos társasházaknál, közintézményeknél a rendelkezésre álló nyomáskülönbség függvényében két megoldás is szóba jöhet.

Abban az esetben, ha a strangokon mért nyomáskülönbség meghaladja a 10 kPa értéket, de nem éri el a 60 kPa-t, lehetőség van az AutoSAR dinamikus radiátorszelep és a Sensity vagy Senso termosztátfejek alkalmazására. Ha a nyomáskülönbség nagyobb, mint 60 kPa, de nem haladja meg a 150 kPa értéket, strangonként nyomáskülönbség szabályozó + partner szelep (Flamco Nexus Passim + Flamco Nexus Fluctus) és radiátoronként változtatható kv értékkel rendelkező termosztatikus szelep (VarioSar + Sensity vagy Senso) beépítését ajánljuk. Felújításoknál, egycsöves, illetve egycsöves átkötőszakaszos fűtési rendszereknél célszerű a nagy kapacitású COMAP R805R típusú radiátorszelepeket választani.

A 2021-es év újdonsága a COMAP Smart Home

A segédenergia nélküli szabályozó szerelvények funkcionalitását kiegészítve egyre népszerűbbek a különböző elektronikus, okos szabályozási megoldások, mint például a COMAP Smart Home (**4. ábra**).

A készülék mesterséges intelligencia algoritmus segítségével feltérképezi a felhasználók szokásait, és ennek megfelelően generálja az optimális fűtési programot. A fűtés mértékének finomhangolása és az adott felhasználó igényeinek messzemenő figyelembe vétele komfortosabbá és energiahatékonyabbá teszi a fűtést. Egy 2015-ben végzett összehasonlító vizsgálat szerint a készülékkel akár 30%-kal nagyobb energiamegtakarítás érhető el, mint amire a hagyományos működésű helyiségtermosztátok képesek.

4. ábra. COMAP Smart Home

A rendszer nemcsak optimalizál, hanem adott idő elteltével javaslatot is ad az esetleges fűtésfelújítás, korszerűsítés szükségességére.

Az üzembe helyezés után hét napig egy kezdeti beállítást alkalmaz, utána kezdi a fűtés mértékét a felhasználó szokásaihoz állítani. Újabb 7 nap eltelte után a berendezés az időjárási viszonyokat is figyelembe veszi a szabályozásnál. A teljes mértékben testre szabott paraméterezés és működés az üzembe helyezéstől számított 25. napra alakul ki. Egyedülálló, hogy beépített érzékelő detektálja a jelenlétet az adott helyiségben és ennek megfelelően külső beavatkozás nélkül, automatikusan csökkenti, vagy éppen növeli a fűtés mértékét. Az integrált időjárás állomás figyeli az aktuális időjárási paramétereket és korrigál, ha szükséges.

A hőmérséklet mérése és az ablaknyitás detektálása mellett páratartalom érzékelő is beépítésre került. Mindemellett fagyvédelmi funkciót is ellát a készülék. Az egyes lokális rendszerelemek WiFi hálózaton keresztül kommunikálnak egymással. A kommunikáció a központi szerverrel internet segítségével történik. A rendszer okostelefon applikációval is kezelhető, paraméterezhető. Esztétikus felhasználói felület segítségével tudjuk fűtési rendszerünk paramétereit felügyelni. Grafikonok és diagramok jeleníthetik meg a tárolt adatokat.

Cégcsoportunk több, mint 60 éves innovációs tapasztalata, kollégáink hozzáértése és lelkesedése garantálja Önnek fűtési rendszere komfortos, megbízható és energiahatékony működését.

Egyházi Zoltán
okl. gépészmérnök

Flamco Kft.
Távhő Üzletág

ÉPÜLETGÉPÉSZETI MÚZEUM

Az Épületgépészeti Múzeum kincseiből

A kályha „akit” Dártvédernek hívnak

Nincs fénykardja, nem hörög, de kissé futurisztikus külseje miatt a múzeumban mégis úgy találták, hogy ez a név (Darth Vader) jól jellemzi. Nekem ennek ellenére marad a KÁLYHA.

Az American Heating kályhák az 1920-as években készültek amerikai licenc alapján, Magyarországon és Csehországban. A Telefongyárban készült belőle három darab, amelyekből Édesapám kettőt megvett. Az egyik az ostrom alatt megsemmisült, a másik a nyolcvanas évek közepéig szolgált bennünket becsülettel. A gyári neve Express Heating. Jellegzetessége a kályha tetején található „sapka”, amelyen keresztül áramlik a helyiségbe a kályhatest és a burkolat között felmelegített levegő.

A fejlesztés eredetére véletlenül bukkantam rá. Egy alkalommal valamelyik MÁV szerelőcsarnokban találkoztam a mintegy két és félszeres másával, Express Heating felirattal, beépített axiál ventilátorral, ami fújta a meleget, meg a port. Ebből lényegesen több készült, kifejezetten koksz tüzelésre.

Én a kályhával tizenkét éves koromtól nagyon szoros kapcsolatot ápoltam, aprítottam a gyújtóst, hordtam be a kokszot. Később, miután megszűnt a városi gázgyártás (azaz nem volt

koksz) a német brikettet. Dicsekvés nélkül mondhatom, valóságos mestere lettem a tüzelésnek. Két egybenyitott szobát a legnagyobb hidegben is tökéletesen kifűtöttem. Amíg kokszszal fűtöttem, elég volt reggel kihamuzni, megrakni.

Miután felvettek a Főiskolára, kezdett érdekelni a belseje. Addig nem foglalkoztatott, hogy miért nem éget a burkolat, mitől fújja a meleget különleges sisakján? A megismerés legegyszerűbb módját választottam, szétszereltem. A gondos tervezőknek köszönhetően nem volt nehéz dolgom. A forgatható sisak leemelését követően a tetőt viszonylag könnyű volt leszerelni, igy láthatóvá vált az öntöttvas tűztér, aminek a teteje ugyancsak leszerelhető volt. Belül monolit samott béléssel egy kétaknás kályha tárult fel, harminc évi használat után is kifogástalan állapotban. Később sem igényelt javítást. Hátul alul itt is megvan a ventilátor helye, de azt soha nem használtuk. A természetes huzatot így is segítette.

A huzatszabályozás hagyományos, egy különbséggel, az alsó rostély és a kéményszabályzó mellett a tűztér közepén van egy forgatható rózsa, ennek a koksztüzelésnél volt jelentősége.

Összességében, egy kiváló kályha volt. Azon kívül, hogy jól ellátta a feladatát, illeszkedett a szoba berendezéséhez is, szép volt. Kár, hogy ilyen kevés készült belőle.
A kályha ma már a múzeumban Macskásy Professzor emlékszobáját díszíti!

Morvay Béla kurátor

Airvent UV-C FiltAir

a Magyarországon fejlesztett és gyártott légsterilizáló

A légtechnika területén harmincéves termékfejlesztői és gyártási tapasztalattal rendelkező Airvent nemzetközi mintaoltalmi szabadalommal védett *UV-C FiltAir* termékcsaládja ismert és évtizedek óta bizonyított technológiák újszerű kombinációjából valósult meg. Segítségével hatékonyan, költségtakarékosan és jelentősen lehet csökkenteni a levegőben jelenlévő kórokozók terjedését.

Az Airvent által fejlesztett *UV-C FiltAir* berendezés hatékonysága laboratóriumi körülmények között igazolt, miszerint működése során a levegő egyszeri átmozgatása alatt gyakorlatilag teljesen (99.99%-ban) elpusztítja az áthaladó levegőben a vizsgált bakteriális és vírus kórokozókat*.

* Texas Research International Inc. Laboratory Test Report: Bioaerosol Removal Efficiency. (1993. oct. 8.)

Az Airvent több évtizedes légtechnikai tapasztalatait, tervezési és gyártási kapacitását felhasználva kidolgozta a berendezés hatékonyan gyártható változatát, amit most a vírus elleni küzdelem szolgálatába kíván állítani. A készülék az aktuális vírushelyzetben hozzájárulhat a fertőzésnek leginkább kitettek védelmének növeléséhez. A krízis elmúlása után pedig segítheti a levegőn át terjedő potenciális fertőzések kivédését. Mivel egyaránt hatékony a levegőben szálló allergének kiszűrésében is, ezért alkalmazása segítheti az allergiások tüneteinek enyhítését.

Hatékonyan csökkenti a levegőben lévő kórokozók számát

A magas, karcsú felépítésű *UV-C FiltAir* optimális légáramlással mozgatja át a helyiség levegőjét. Az 1. fázisban mechanikai tisztítást végez, a finomszűrője kiszűri a rajta áthaladó levegőben lévő szilárd szennyeződéseket (4 mikrométernél nagyobb szemcsenagyságú részecskék). A második fázisban a megszűrt levegő a zárt terű UV-C reaktorba jut, ahol erős UV-C sugárzással pusztítja el a szűrőn átjutott kórokozókat. Az itt elhelyezett fénycsövek 253,7 nanométer hullámhosszúságú elektromágneses sugarakat kibocsájtva roncsolják az áthaladó kórokozók örökítőanyagát, megakadályozva ezzel, hogy azok tovább fertőzhessenek.

UV-C FiltAir légsterilizáló felépítése és működése

01 **Beszívás**
A padló szintjén pozicionált beszívónyílás biztosítja, hogy a tartózkodási zóna levegője folyamatosan lefelé irányuljon, így a kilégzett levegőt ne tudjuk belélegezni.

02 **Szűrés**
Az EPM10 finomszűrő leválasztja az áthaladó levegő 4 mikrométernél nagyobb szemcsenagyságú részecskéit, majd a megszűrt levegő a zárt terű UV-C reaktorba jut.

03 **Sterilizálás**
Az UV-C rezonátor elektromágneses sugarakat kibocsájtva roncsolja az áthaladó kórokozók örökítőanyagát, megakadályozva ezzel, hogy azok tovább fertőzhessenek.

04 **Kifúvás**
A megtisztított levegő a mennyezet síkjában kerül vissza a térbe, biztosítva ezzel a helyiség levegőjének folyamatos mozgásban tartását.

A megfelelően kiválasztott *UV-C FiltAir* légsterilizáló berendezés névleges értéken óránként ötször tisztítja meg a zárt tér levegőjét, vagyis a kórokozók legrosszabb esetben is csak 12 percig vannak jelen a helyiség folyamatosan hígított levegőjében.

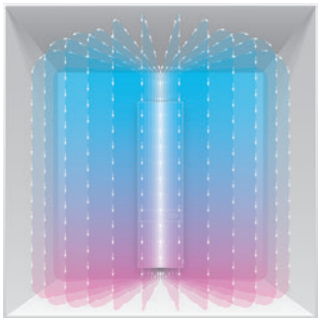
Ideális légáramlást biztosít a helyiségben

Az *UV-C FiltAir* a helyiség elhasznált levegőjét a tartózkodási zónából folyamatosan a padló síkja felé szívja, a megtisztított levegőt pedig a mennyezet mentén teríti szét. Ennek köszönhetően alakul ki az a hatékony és látványos körforgás, amely biztosítja, hogy a levegőben lebegő kórokozók folyamatosan lefelé haladjanak, minimalizálva a belégzés esélyét.

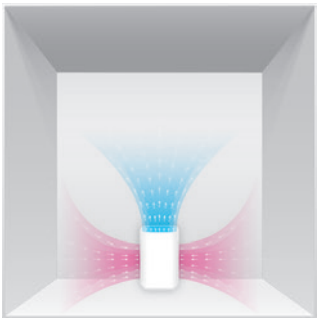
UV-C FiltAir légsterilizálóval
Az Airvent által fejlesztett *UV-C FiltAir* berendezés működése során a levegő egyszeri átmozgatása alatt gyakorlatilag teljesen (99.99%-ban) elpusztítja az áthaladó levegőben a kórokozókat*.

* Az *UV-C FiltAir* hatékonysága laboratóriumi körülmények között igazolt: Texas Research International Inc. Laboratory Test Report Bioaerosol Removal Efficiency

Légsterilizálás nélkül
A beszéd és a kilégzés során a testet elhagyó cseppek és aeroszolok különböző szemcsenagyságú keverékei a kilégzés pontjától akár 8 méter távolságra is ellebeghetnek és a zárt térben órákig életben maradhatnak, ez pedig lehetőséget biztosít a fertőző kórokozók levegőben történő terjedésére.



Légsterilizálás UV-C FiltAir készülékekkel
Az *UV-C FiltAir* keskeny, toronyszerű kialakításnak köszönhetően ideális legáramlást biztosít, átmozgatva és megtisztítva ezzel a helyiség teljes levegőjét. A megfelelően kiválasztott *UV-C FiltAir* légsterilizáló berendezés óránként ötször tisztítja meg a zárt tér levegőjét.



Légsterilizálás egyéb készülékekkel
A piacon kapható egyéb légsterilizáló berendezések hátránya, hogy a kialakításukból adódóan nem tisztítják meg a helyiség teljes elhasznált levegőjét, annak csupán egy részét forgatják át, méretükből adódóan pedig nem képesek ideális légáramlást biztosítani.

Alkalmazási területek

Az UV-C FiltAir berendezést alábbi területeken, illetve helyiségekben ajánljuk üzemeltetni.

- Egészségügy
- Irodaházak
- Vendéglátóipar
- Sport létesítmények
- Oktatás
- Kiskereskedelem
- Szépségipar
- Egyéb közösségi terek

AIRVENT
Airvent Légtechnikai Zrt.
6000 Kecskemét, Belsőnyír 150.
Kereskedelmi iroda:
Tel.: +36 30 788 1041
e-mail: avkecskemet@airvent.hu

MMK tisztújítás épületgépész jelöltekkel

2021. május 14-e az MMK tisztújító küldöttgyűlésének kijelölt időpontja. A veszélyhelyzeti rendelkezések miatt az időpont változása várható. Az online kapcsolati világunk nem teszi lehetővé a találkozásokat, így az információk személyes átadását sem. Pedig ennek a tisztújításra készülődve kiemelten fontos jelentősége lenne!

Fontos lenne ugyanis a továbbiakban is biztosítani a harmadik legnagyobb létszámú tagozat, az Épületgépészeti Tagozat közvetlen képviseletét a Magyar Mérnöki Kamara elnökségében, illetve a bizottságaiban. A jelölés folyamata – tagozati- és területi egyeztetéseket követően – lezárult. Ennek alapján a jelöltek területi kamarák, valamint más tagozatok támogatását is bírják.

Kérjük az épületgépész küldötteket, hogy a lehető legnagyobb számban vegyenek részt a tisztújító küldöttgyűlésen, ahol szavazataikkal segíthetik jelöltjeinket, illetve támogathatják a velünk együttműködő tagozatok jelöltjeit is!

A Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozatának elnöksége korábban többször tárgyalt a tisztújítás személyi kérdéseiről. A javaslatban szereplők az elnökség támogatását bírják. Ezért arra kéri küldöttjeit, hogy szavazataikkal támogassák a jelölteket:

Nr	Név	Tagozat	Jelöl-1	Jelöl-2
1	Gyurkovics Zoltán (GyMSM)	ÉgT	alelnök	elnökségi tag
2	Baumann Mihály (BaMK)	ÉgT	elnökségi tag	
3	Fenyvesi Csaba (Tolna M)	EnT	elnökségi tag	
4	Dr. Szánthó Zoltán (BPMK).	ÉgT	FB tag	
5	Dr. Szunyog István (BAZM)	GOT	FB tag	
6	Bathó Róbert (JNKSzMK)	ÉgT	EFB tag	
7	Lantos András (BPMK)	ÉgT	EFB tag	
8	Petruska István (HBMK)	HIT	EFB tag	

* „Legördülés” esetén!

A területi preferenciák érvényesítésére ezen a létszámon túl is számosak még a lehetőségek!

Budapest, 2021. 04. 22.

Közzéteszi:

a MMK Épületgépészeti Tagozat elnöksége

Tűz- és füstvédelmi szabályozó elemek

teljeskörűen az Airvent-től

Az Airvent az ipari és komfort légtechnikai termékek egyik legnagyobb hazai gyártójaként és több nyugat-európai cég termékeinek forgalmazójaként, évek óta kínál kiváló minőségű, standard és robbanásbiztos kivitelű tűzvédelmi és füstgáz-elvezető termékeket.

A széles méretskálának köszönhetően, az igényeket teljes mértékben lefedő kör- és négyszög keresztmetszetű csappantyúk, zsaluk számos létesítményben nyújtanak biztonságot tűz esetén. Az általunk forgalmazott tűz- és füstvédelmi termékek mindegyike rendelkezik CE engedéllyel, egyes típusok ATEX tanúsítással.

AIRVENT

FDML négyszög keresztmetszetű többlamellás tűzvédelmi zsalu és FDMR kör keresztmetszetű tűzvédelmi csappantyú

További információ: www.airvent.hu

Szivattyúk, kompresszorok, vákuumszivattyúk

Pumps, Compressors, Vacuum Pumps, Hungary

XXVIII. évfolyam – 2021

BB-PRESS KIADVÁNYOK
www.bb-press.hu
info@bb-press.hu

ASG HYDRO
ASG SERVICE
ASG VÍZGÉP KFT.
ANDRITZ
MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET

20 évesek lettünk 1998 - 2018
Lutz Die Fluid Manager
JESCO

www.lutz.hu

ISH 2021: a szivattyúiparban úttörőnek számító Wilo digitális rendszermegoldásokkal jelent meg a világ vezető épületgépészeti vásárán, amely idén a virtuális térben zajlott

A fókusz a hidegvizes és fűtési alkalmazásokon volt.

Dortmund/Frankfurt. A rendkívüli idők rendkívüli intézkedéseket hoznak: az ISH 2021 a „*moving forw@rd*” mottóval hozta össze a HVAC szektort, ami idén inkább virtuális vásárt jelentett, mint a már megszokott frankfurti kiállítási központot. A cél az volt, hogy a kiállítók, a látogatók, a szakértők és az újságírók öt napig ösztönözzék az információk megosztását, informatív tartalmakat kínáljanak, illetve új megoldásokat és innovációkat mutassanak be. A Wilo, a szivattyúipar digitális úttörője is részt vett a virtuális ISH-n, és ebben az évben egy különleges virtuális környezetben fogadta a látogatókat.

Közvetlenül a kereskedelmi vásár kezdete előtt a Wilo az ügyfélélmény szempontjából mércét állított fel a „Wilo World” élő megjelenítésével, ami tulajdonképpen egy új virtuális kapcsolattartó pont. Ez egy olyan világ, amelyet a legapróbb részletekig fotó-realisztikusan hoztak létre. A technológiai szakemberek új digitális központjából, a dortmundi Wiloparkból utazás indult egy olyan digitális világba, amelyben valódi referenciák látogathatók és járhatók be, ahol szivattyúk, rendszerek és megoldások működnek. Az ügyfelek maguk dönthetik el, hogy mely területeket látogatják meg, és így mélyreható, virtuális betekintést nyerhetnek az alkalmazásokba és megoldásokba.

Virtuális Wilo-World

A világ vezető épületgépészeti és vízügyi szakkiállításán való jelenlétének részeként a Wilo holisztikus megközelítést választott, a termékszinttől (nagyrészt az építési szolgáltatások teljes termék- és rendszerskáláját érintő digitális megközelítéssel) a digitális szolgáltatásokig. Ebben az évben a virtuális ISH-n a Wilo is a hidegvíz alkalmazásokra összpontosított, amelyek egyre fontosabbak, nem utolsósorban a világszerte jelentkező urbanizáció és a globális vízhiány eredményeként. Technológiai szakértőként, mint a víz mozgatásának alapvető specialistája, a Wilo arra törekszik, hogy az innováció és az ipar úttörőjeként jelenjen meg ebben az ágazatban is.

A vásár nagy szenzációja volt a világ első száraztengelyű okosszivattyújának a bemutatása. A Wilo folyamatos fejlesztési tevékenységének köszönhetően alkotta meg a Wilo-Stratos GIGA 2.0-I szivattyút, amelyet ott lehet majd leghatékonyabban alkalmazni, ahol nagy vízmennyiséget kell jelentős szállítómagasságra mozgatni. A rendszer optimális energiahatékonyságát és megbízhatóságát az IE5 EC motortechnológia, valamint az innovatív szabályozási funkciók intelligens együttműködése biztosítja.

A szivattyúk analóg és digitális interfészeken keresztül csatlakoztathatók épületautomatizációs rendszerekbe. Az aktuális üzemi adatokat és a helyi beállításokat a Wilo Neten keresztül felügyelhetjük mobiltelefonról, akár távolról is. A szivattyú kijelzője 90 fokban elforgatható, ami szintén kényelmi funkciókat szolgál.

A Wilo a termékek és az innovációk bemutatásán kívül összesen négy virtuális eseményt kínált az ISH 2021 részeként. A hagyományos ISH sajtótájékoztató a vásár előtti pénteken kezdődött. Ezen a résztvevőknek lehetősége nyílt a Wilo új, ultramodern okosgyárának, a Wiloparknak a „bejárására” egy vezetett, digitális látogatás keretében. Itt bemutatásra került a legmodernebb robottechnológiával történő gyártás, a teljesen automatizált, rendszerbe integrált mechanizmusok sora, a hatékony, gyors és precíz alkatrészellátást biztosító önjáró asztalok és számos más innovatív megoldás, amelyek mind a termelékenység növelésére és a pontos munkavégzés elősegítésére hivatottak, méghozzá a legmagasabb minőségi kritériumoknak megfelelően.

Közvetlenül a hétfői vásár kezdete után *Dr. Jörg Praczyk*, a Wilo Kutatási és Fejlesztési Csoport alelnöke 11.30-kor panelbeszélgetést tartott a „Zöld technológia – innovációk az iparunkban a fenntartható fejlődésért” témában. Délután E*va Kerstholt*, a Termékinformációs Menedzsment & Digitális Megoldások Csoport igazgatója a BTGA „Building Forum” című fórumán a „Kihívások és követelmények a BIM-mel végzett modern tervezés esetében” témában beszélt. Végül, kedden 17:30-kor, a Wilo saját webes ülésén „Megoldások a fenntartható jövő érdekében” címmel számos termékinnováció és rendszermegoldás bemutatására került sor.

A résztvevők azt is megtudhatták, hogy a fenntarthatóság és klímavédelem jegyében az új, dortmundi okos Wilo-gyárat úgy valósították meg, hogy ott már ma teljesen karbonsemlegesen zajlik a termelés. A vállalat ezen túlmenően elkötelezte magát amellett, hogy 2025-re a világon mindenütt megvalósítja gyáraiban a klímasemlegességet, ezzel is példát mutatva az ipar többi szereplőjének.

WILO sajtótájékoztató alapján

Búcsú

Vinkler Károlytól

(1959-2021)

„Soha nem vagyunk elegen, hogy magunkra vegyük egy ilyen nagy bánat súlyát!”
(Olivier Bourdeaut)

A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen végzett okleveles hűtőipari mérnökként, majd a TATA Hűtőtechnikai Mérnökirodánál kezdett el dolgozni, ahol ipari ammóniás hűtési rendszereket tervezett. A felesége kiküldetése révén két évre kiköltöztek Finnországba. Finnországból hazatérve az APV Hungary Kft.-nél kezdett el dolgozni, a hűtőipari csoportban, majd innen elcsábították a Tour & Andersson céghez, és igazán itt kezdett a hidraulikai beszabályozásokkal foglalkozni. Így került az épületgépész társadalomba, ahová a legnagyobb örömére befogadták, és rövid időn belül a hidraulikai beszabályozás itthoni és nemzetközi szaktekintélyévé vált.

Előadásait segítendő sorozatban írta meg (tan)könyveit, amelyekbe mindig megpróbált olyan gyakorlati tapasztalatokat belecsempészni, amelyekkel munkája során találkozott. Könyveiből néhányat lefordítottak angol nyelvre is.

Az innováció területén is rendkívülit alkotott, hiszen nevéhez kötődik egy új hidraulikai méretező program „honosítása”, amelyet cseh szoftverfejlesztő kollégákkal közösen fejlesztett. A létesítmények felsorolása, amelyek hidraulikai méretezése során felhasználták az általa fejlesztett méretező szoftvert, oldalakat tenne ki!

Gyorsan lett az épületgépészek Karcsija! Mindenki tudta, hogy számíthat Rá! Karcsi pedig mindenkinek akart és tudott segíteni. De aki Vele közelebbi kapcsolatban lehetett, az megismerhette a családszerető, az életigenlő, művelt embert is. Több nyelven beszélt, tartott szakmai előadásokat. Meghatározó volt számára a zene. Hosszú éveken át énekelt a Szent István Bazilika kórusában. Műveltsége, életszeretete lenyűgöző volt.

Nagy űrt hagyott maga után. Szakmai munkásságát – hála önzetlen mentori tevékenységének is – fiatal kollégái az IMI-HYDRONIC-ban folytatni tudják! Családjában azonban senki nem tudja átvenni szerepét. Családján kívül senki nem képes érzékelni az elvesztése okozta fájdalmat.

Vinkler Károlyt a Szent István Bazilika altemplomában kísérték végső nyughelyére.

Nyugodjon békében!

Gyurkovics Zoltán elnök
MMK Épületgépészeti Tagozata

A következőkben *Vörös Szilárdnak* a búcsúztatáson elmondott beszédéből idézünk:

Tisztelt gyászoló gyülekezet, Jutka, Andi, barátok, kollégák!

Amikor Karcsi bácsi meghalt, megkértük a kollégákat, hogy írjanak egy pár személyes gondolatot, kit jelentett számukra Karcsi. Ezekből szeretnék most kiragadni egy-egy jelzőt, mondatot: alázat, embertársai iránti tisztelet, jóindulat, jámbor, nonprofit lélek, EMBER, lélekember.

És voltak olyan, mondatok is, amelyek szerették volna megragadni Karcsi bácsi lényének lényegét, de mintha nem lettek volna meg hozzá a megfelelő szavak, fogalmak, felismerések. Például:

„olyan személyiség, amit átlagemberként nehéz megvalósítani a mai világban”

„türelmét és kedvességét talán a végtelen jellemző közelíti legjobban”

vagy ami rám a legnagyobb hatással volt:

„mindig érezték a sejtjeim, hogy ritka jó ember áll előttem, valahogy nyugodtság, békesség volt olyankor legeslegbelül, valahol számomra ismeretlen helyen”

Mi lehetett benne ez a belső erő, ami így kisugárzott sokunkra? Ahogy én tapasztaltam, Karcsi bácsi számára a munka nem teher, hanem izgalom, lelkesedés volt. Annak az öröme, hogy részese lehet valami nagyobbnak mint, ő. Hogy a feladathoz minden tudására szükség van. Hogy olyanban vehet részt, ami jobbá, könnyebbé teszi a körülötte dolgozók életét, munkáját. Aminek értelme, jelentősége van. Ez a munka őt felemelte, kiteljesítette, önmaga meghaladására bíztatta. Ez a munka számára szolgálat volt.

Hogyan lehet, hogy Karcsi bácsi ilyennek látta a munkát, nem tehernek, nem csak pénzkeresetnek, esetleg mindennapi átoknak? Mi lehet az a sokak számára ismeretlen erő, ami benne megvolt, hogy ilyen tudott lenni?

Én azt gondolom, tudom erre a választ! És ez nem csak egy személyes vélemény részemről, hanem Karcsi bácsi saját válasza, mert sokat beszélgettem vele erről.

Őt a hite tartotta meg ilyennek. De ő nem a munkában hitt, mert abban érték kudarcok is. Ő nem is az emberségben hitt, mert érték méltánytalanságok is. De a hite nem is az emberi tudáson alapult, mert nagyon is látta, milyen véges is az.

Karcsi bácsi az élő Istenben hitt. Jézus Krisztus sugárzott át Karcsin!

És tudom, a hit nem ad magyarázatot minden egyes fájdalomra, nem teszi meg nem történtté a tragédiát, mégis komoly erőforrásokat biztosít, hogy állandó keserűség és kétségbeesés nélkül, reménykedve és bátran nézzünk szembe a szenvedéssel.

Hogy a halálnak van-e értelme, erről nincs tudásunk. Sokan hisszük azt, hogy az örök élet fényében mégis van értelme. Amit viszont biztosan tudok, hogy az életének volt értelme.

Azt kívánom mindannyiunknak, hogy abban higgyünk mi is, akiben Karcsi bácsi is hitt!

Isten áldjon Karcsi bácsi!

A Szerkesztőség nevében: *dr. Barna Lajos*

COMAP

AutoSar

Dinamikus radiátorszelep

WARRANTY 5 YEARS

KIEGYENSÚLYOZOTT FŰTÉSI TELJESÍTMÉNY

KOMFORT

Minden fűtési rendszer az adott projekt előírásainak megfelelően kerül kialakításra.

IDŐ -ÉS KÖLTSÉGMEGTAKARÍTÁS

Nincs szükség beszabályozásra, mert a szabályozás a radiátoroknál automatikusan történik, valamint nincs szükség menettömítésre a kettős O -gyűrűnek köszönhetően.

EGYSZERŰSÉG

Alkalmazható minden radiátorhoz (beleértve a beépített szelepes radiátorokat is), valamint minden csőtípushoz.

aalberts hydronic flow control | Flamco COMAP

Fisher levegő-víz Hőszivattyú rendszerek **Németh Lajos** meteorológus ajánlásával

Komplett rendszerként biztosítják a melegvíz ellátást, otthona fűtését és hűtését.

A++ energiahatékonyság: 1 kW elektromos energiát akár 4,6 kW fűtési energiává alakítanak.

Megbízhatók, akár -28°C-os külső hőmérsékletnél is **kedvező üzemeltetési költségek** mellett hozzák el a jó időt otthonába.

Felhasználóbarát kezelőfelület. Érintőképernyő, jól értelmezhető ikonokkal.

A kezelőfelület kiemelhető, a lakás egy Önnek kényelmesebb pontján is elhelyezhető.

Környezetbarát, inverteres technológia, zéró károsanyag kibocsájtás.

Az Otthonfelújítási program keretében most **50% kedvezménnyel** juthat hozzá a Fisher e-HeatR hőszivattyúhoz.

További információkhoz juthat a **www.fisherklima.hu/hoszivattyu** weboldalon vagy a QR kód beolvasásával!

Fisher
HŐSZIVATTYÚK

BUSINESS Superbrands 3x
18/19/20