



**Műszaki kézikönyv**

# **Felületfűtési -hűtési rendszerek**

**Fenntartható fűtési és hűtési  
megoldások**



An Orbia business.



# Tartalomjegyzék

## Fenntartható fűtési és hűtési megoldások

Erről a műszaki kézikönyvről .....	5
Alapok.....	6
Szabványok és irányelvek.....	7
A helyiségklímára ható befolyásoló tényezők.....	9
A Wavin Tempower rendszerek áttekintése.....	11
Műszaki információk .....	13
Wavin Tempower CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer.....	14
Wavin Tempower CW-90 aktív betonos felületfűtési és -hűtési rendszer.....	21
Wavin WW-10 felületfűtési és -hűtési rendszer .....	26
Wavin WD-75 álmennyezeti gipszrost panelek.....	33
Wavin CM-70 fémkazettás álmennyezeti hűtő-fűtő rendszer.....	35
Wavin padlófűtési rendszer .....	38
Rendszertartozékok.....	43
Panelbekötések a Wavin rendszertechnikával .....	45
Sűrített levegős vagy gázos nyomáspróba jegyzőkönyv.....	50
Vízzel történő nyomáspróba jegyzőkönyv.....	51
Termográfiai vizsgálati jelentés .....	52
Felfűtési jegyzőkönyv.....	53
Tervezési irányelvek.....	54

Modulok (I.) .....	55
Csövek (II.).....	56
Tartozékok (III.).....	57
Szerszámok (IV.).....	62
Jegyzetek.....	64



# Erről a műszaki kézikönyvről



Az alábbi műszaki kézikönyv a szaktervezők és kivitelezők részére készült. Fontos információkat tartalmaz, melyeket figyelembe kell venni a Wavin Tempower felületfűtési és -hűtési rendszerek szakszerű méretezésekor, kivitelezésekor.

Kérjük, hogy a rendszereink tervezése és méretezése előtt alaposan olvassa el ezt a műszaki kézikönyvet, és ismerje meg a műszaki követelményeket. Az itt leírt útmutatásokat és szabályokat kötelező betartani.

Az üzemeltetés átfogó ismerete alapkövetelmény. Ha a műszaki kézikönyv valamelyik része nem érthető, kérjük, hogy forduljon a Wavin Hungary Kft. szakembereihez.

# Alapok

## A Wavin Tempower felületfűtési és -hűtési rendszer használatának alapjai

A primer energiafelhasználás és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése a mi generációnk számára a legnagyobb kihívás. A Wavin Tempower egy olyan felületfűtési és -hűtési rendszer, amely egyszerre teljesíti a növekvő komfortigénnyel és az energiamegtakarítással szemben támasztott követelményeket.

### 🕒 A fűtés és a hűtés költsége

Egy átlagos háztartás összköltségéből a fűtési költségek kb. 52%-ot tesznek ki. A fűtési költségek csökkentésének egy lehetséges útja pl. az épület hőszigetelésének a javítása. Ennek előnye, hogy a hővesztés csökken, így a fűtéshez kevesebb energia szükséges. A hátrány: az éjszakai hőcsere lecsökken, ami nyáron az épületben magasabb hőmérsékletet okoz. Az energiatakarékos helyiségklimatizálás kellemes komfortérzetet nyújtó modern megoldását a felületfűtési és -hűtési rendszerek jelentik. Ezen rendszerek üzemeltetése alacsony energia-költséggel jár, ezenfelül a huzathatás csökkenése és a majdnem teljes zajmentesség miatt sok előnyt nyújtanak más rendszerekkel szemben.

### 🕒 A felületfűtési és -hűtési rendszerek és a kellemes komfortérzet

A felületi rendszerek fűtési/hűtési teljesítményében a sugárzási és a konvekciós arány  $2/3 - 1/3$ . Ventilátorokat, fúvókat nem használ, ezért sem huzat, sem zaj nem keletkezik. Emellett a hőközlő folyadék hőmérséklete csak kevéssel van a teremhőmérséklet felett, illetve alatt. Ez kedvez a megújuló energiaforrások alkalmazásának, mint pl. a geotermikus energia felhasználása hőszivattyú segítségével.

## Méretezési módszerek

A felületfűtési és -hűtési rendszerek méretezésénél meg kell határozni, hogy a helyiségben hány négyzetméter aktív felület beépíthető, és mekkora hűtési terhelés várható. A sugárzó felületi rendszer fő jellemzője a  $q$  fajlagos hőátadási tényezője  $W/m^2$ -ben.

### Fűtés

A fűtési rendszerek méretezésénél a vonatkozó nemzeti és nemzetközi szabványok irányadóak (pl. MSZ EN 1264).

### Hűtés

Egy sugárzó rendszer az építmény része, és az a feladata, hogy az épületen belül a hőmérsékletet komfortos szinten tartsa. Ehhez figyelembe kell venni különféle paramétereket, mint pl. a belső hőterhelést, külső hőterhelést, árnyékolást és az épületszerkezetet. Ezek befolyásolják az épület hűtési terhelését, és a méretezéshez – az idevonatkozó nemzeti irányelvek szerint – meghatározóak.

### Légszárítás

A sugárzó felületi rendszerek szabályozzák a helyiség hőmérsékletét, de nem szabályozzák a légnedvességet. Az épületek klimatizálásánál – főleg nyáron – ezt figyelembe kell venni. Nyáron a kellemes komfortérzethez 50%–60% relatív légnedvesség szükséges.

A relatív légnedvességet a külső légnedvesség, valamint az épületben tartózkodó személyek száma és aktivitása is befolyásolja (pihenés, mozgás, sport stb.).

# Szabványok és irányelvek

## Európai jogalkotás a felületfűtési és -hűtési rendszerekhez

### Érvényes szabványok:

**MSZ EN 1264-1: 2011** Padlófűtés. Rendszerek és alkotórészek, 1. rész: Fogalommeghatározások és jelölések.

**MSZ EN 1264-2: 2009** Beágyazott, vízbázisú felületfűtési és hűtési rendszerek. 2. rész: Padlófűtés: A fűtőteljesítmény meghatározása számítással és vizsgálati módszerekkel.

**MSZ EN 1264-3: 2009** Padlófűtés. Rendszerek és alkotórészek. 3. rész: Méretezés

**MSZ EN 1264-4: 2009** Padlófűtés. Rendszerek és alkotórészek. 4. rész: Létesítés

**MSZ EN 1264-5: 2009** Vízátáramlású helyiség falfelületbe integrált fűtési és hűtési rendszerek. 5. rész: Fűtési és hűtési felületek padlóban, mennyezetben és falakon – a fűtési és hűtési teljesítmény meghatározása.

**DIN EN 7730: 2006-05** Beágyazott, vízbázisú felületfűtési és -hűtési rendszerek. 5. rész: A padlóba, mennyezetbe és falba ágyazott fűtő- és hűtőfelületek. A fűtőteljesítmény meghatározása.

**MSZ EN 14240: 2004** Épületek szellőztetése. Vízű hűtéses mennyezetek. Vizsgálat és osztályozás.

**MSZ EN 12831: 2003** Épületek fűtési rendszerei. Hőszükséglet-számítási módszer.

**MSZ EN 15255: 2007** Épületek energetikai teljesítőképessége. Helyiségek érzékelhető hűtési terhelésének kiszámítása. Általános feltételek és jóváhagyási eljárások.

**MSZ EN 15242: 2007** Épületek szellőztetése. Épületek légáramlását – beleértve a szivárgást is – meghatározó számítási módszerek.

**MSZ EN 15377-1: 2008** Épületek fűtési rendszerei. Beágyazott, vízbázisú felületfűtési és -hűtési rendszerek tervezése. 1. rész: A tervezési fűtő- és hűtőképesség meghatározása.

**MSZ EN 15377-2: 2008** Épületek fűtési rendszerei. Beágyazott, vízbázisú felületfűtési és -hűtési rendszerek tervezése. 2. rész: Tervezés, méretezés és felszerelés.

**MSZ EN 15377-3: 2008** Épületek fűtési rendszerei. Beágyazott, vízbázisú felületfűtési és -hűtési rendszerek tervezése. 3. rész: Megújuló energiaforrások használatának optimalizálása.

### Egyéb szabványok:

**MSZ EN 14037-1: 2003** Mennyezetre szerelt, 120 °C-nál kisebb hőmérsékletű vízzel táplált sugárzópanelek. 1. rész: Műszaki leírások és követelmények.

**MSZ EN 14037-2: 2003** Mennyezetre szerelt, 120 °C-nál kisebb hőmérsékletű vízzel táplált sugárzópanelek. 2. rész: A hőteljesítmény vizsgálati módszere.

**MSZ EN 14037-3: 2003** Mennyezetre szerelt, 120 °C-nál kisebb hőmérsékletű vízzel táplált sugárzópanelek. 3. rész: A sugárzás hőteljesítményének osztályozási módja és kiértékelése.

**VDI 2078:** A klimatizált helyiségek hűtési terhelés számítása.

**VDI 6031: 2006** Helyiségű hűtő felületek átvételi vizsgálata.

Bár az EN 14037 szabvány kereteibe belefér ez a termékkategória (120 °C alatti), de a fogalmak, definíciók, valamint a vizsgálati módszerek tényleges szövege kizárja azt. A valóságban ez a szabvány a mennyezetre függesztett, 80 °C feletti vízzel töltött fémcsöveket vagy lemezeket taglalja. Ezenkívül a Wavin felületfűtési és -hűtési rendszerek vízcsőméretei és az egységeket összekötő csatlakozóelemei nagymértékben eltérnek az EN 14037-ben megadott specifikációktól.

## Tűzvédelmi előírások – európai jogszabályok

### Tűzzel szembeni ellenállás

**MSZ EN 1363-1: 1999** Tűzállósági vizsgálatok. 1. rész: Általános követelmények.

**MSZ EN 1363-2: 1999** Tűzállósági vizsgálatok. 2. rész: Alternatív és kiegészítő eljárások.

**MSZ EN 1364-1: 1999** Nem teherhordó elemek tűzállósági vizsgálata. 1. rész: Falak.

**MSZ EN 1364-2: 1999** Nem teherhordó elemek tűzállósági vizsgálata. 2. rész: Mennyezetek.

**MSZ EN 1365-1: 1999** Teherhordó elemek tűzállósági vizsgálata. 1. rész: Falak.

**MSZ EN 1365-2: 1999** Teherhordó elemek tűzállósági vizsgálata. 2. rész: Födémek és tetők.

### Tűzveszélyesség:

A tűzbeni éghetőségi tulajdonság annak a mértéke, hogy az anyag vagy a termék milyen mértékben járul hozzá a tűz terjedéséhez.

Az építési termékek éghetőségi osztályozása (a padlóburkolatok kivételével) A1-től F-ig terjed, ezek az úgynevezett tűzvédelmi osztályok.

**DIN 4102-2** Építőanyagok és épületszerkezetek éghetősége; komponensek, fogalmak, követelmények és vizsgálatok.

**DIN EN ISO 11925-2: 2010** Éghetőségi vizsgálata – termékek meggyújthatósága közvetlen láng hatásra. 2. rész: Láng hatás-vizsgálat (ISO 11925-2: 2010).

**DIN EN 13823: 2002** Építési termékek éghetőségi vizsgálata – építőanyagok hőigénybevétele egy önállóan égő tárgy hatására, padlóburkolatok kivételével.

**DIN EN 13501-1: 2002** Építési termékek és építésmódok éghetőségi osztályozása. 1. rész: Építési termékek éghetőségi vizsgálatai alapján történő osztályozás.

**DIN EN 13501-2: 2002** Építési termékek és építésmódok éghetőségi osztályozása. 1. rész: Építési termékek tűzzel szembeni ellenállás, vizsgálata alapján történő osztályozásának a szellőzőberendezések kivételével.



# A helyiségklímára ható befolyásoló tényezők

Az ember hőkomfortérzetét a DIN EN ISO 7730 szabvány írja le. Ez a szabvány olyan jellemzőket határoz meg, amelyben az emberek nagy része kellemesen érzi magát. Az emberi komfortérzetet egy adott térben/épületben sok különböző tényező befolyásolja.

Az 1. ábra a legfontosabb befolyásoló tényezőket ábrázolja. Az utóbbi évtizedekben, elsősorban a 80-as években, sok kutatási projekt folyt a helyiségklíma és a komfortérzet kapcsán. Ezek célja a helyiségen belüli komfortérzet klimatikus feltételeinek meghatározása. Az ebből nyert eredményeket beépítették a nemzeti és a nemzetközi szabványokba (DIN EN ISO 7730 és DIN EN 15251), amelyek a tervezők és építészek, valamint az építetők energetikai számításainak fontos információs forrásai. A vizsgálatok szerint az emberek komfortérzete 100%-ban nem egyezik meg, de sok ember érzi magát kellemesen egy adott paraméterekkel rendelkező rendszerben.

A felületfűtési és -hűtési rendszerek biztosítják legjobban azt a helyiségklímát, amely kellemes komfortérzetet jelent. Egy személynek a helyiségben érzett szubjektív hőmérsékletérzése, az úgynevezett operatív helyiség-hőmérséklet, 1 °K-al magasabb lehet az optimális helyiség-hőmérséklethez képest, és 2/3-ban sugárzási hőmérsékletből és 1/3-ban a levegő hőmérsékletéből áll össze. Ez a hatás eszközöket és költséget takarít meg.

- ⊙ Falhőmérséklet és a léghőmérséklet különbsége 4 °K
- ⊙ Láb- és fejmagasság között 2 °K
- ⊙ Sugárzási aszimmetria 4 °K

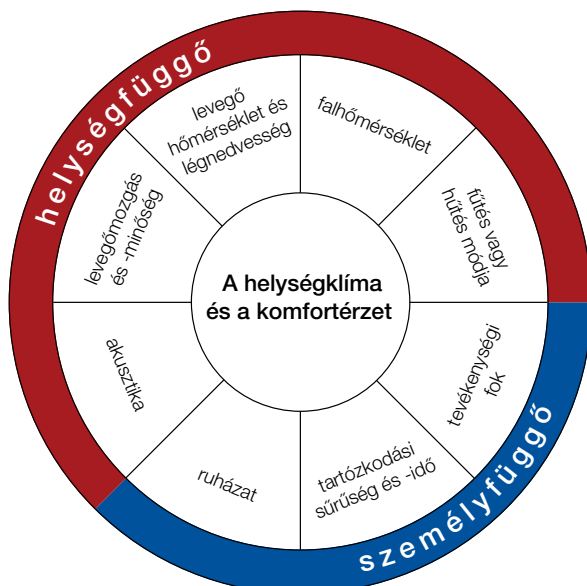
Az ennek következtében bekövetkező légsebességek és azok örvénylései huzathatást okoznak, amely a hőmérséklet-növekedés következtében egyre nagyobb lesz.

## Hőmérséklet

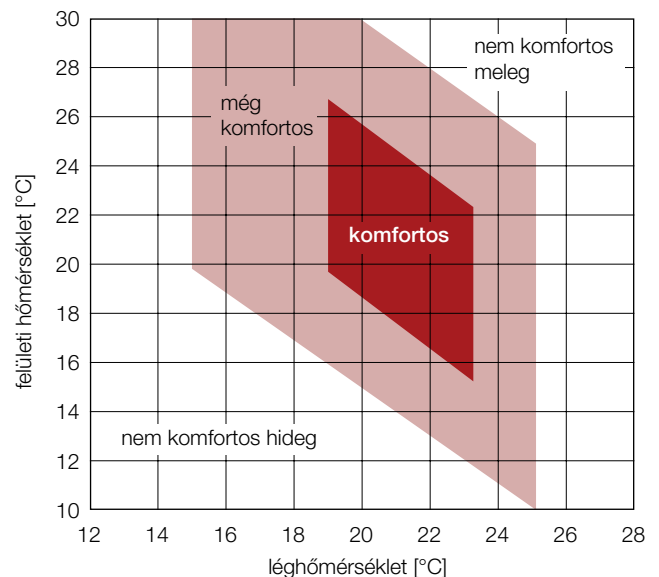
Egy személy komfortérzetének egyik fontos tényezője a helyiség hőmérséklete. Azt, hogy egy megfelelő helyiség-hőmérsékletnél jó komfortérzet keletkezzen, a PMV-mutató (Predicted Mean Vote) tükrözi.

Ennek a mutatónak a képzésénél nemcsak a helyiség-hőmérséklet játszik fontos szerepet, hanem a ruházat, a tevékenység, a környező felületek sugárzási hőmérséklete és még egy sor tényező. A felületek és a helyiség levegőjének hőmérséklete lehetőleg közel álljon egymáshoz. Ha csak a felületek és a helyiség levegőjének hőmérsékletét vesszük figyelembe, a komfortérzet tekintetében a következő vázlatos összefüggés mutatkozik (2. ábra).

1. ábra: A helyiségklíma és a komfortérzet



2. ábra: A komfortérzet és a hőmérséklet összefüggése



A 2. ábra megvilágítja egy adott komfortérzetet különféle peremfeltételeinek az összefüggéseit. Ha a léghőmérséklet túl magas vagy alacsony, a komfortérzet nem megfelelő. Szintén nem biztosított a komfortérzet, ha a környező felületek hőmérséklete túl alacsony.

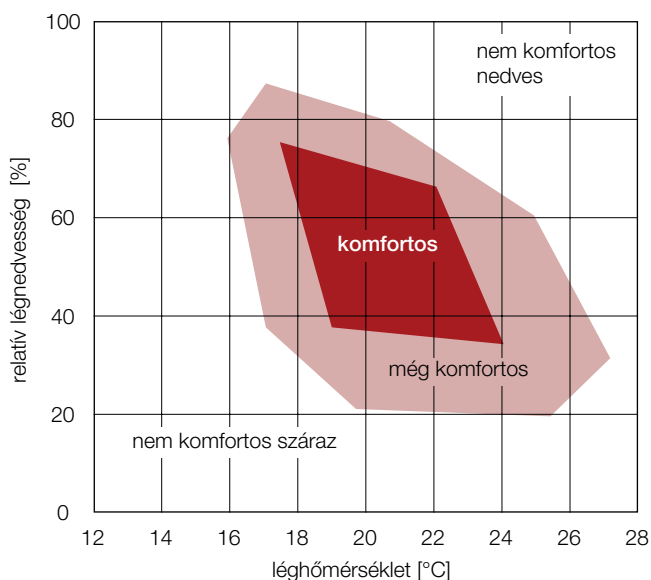
Csak legfeljebb 6–8 °K-es hőmérséklet-különbség ( $\Delta\vartheta$ ) esetén alakulhat ki a megfelelő komfortérzet.

### Légnedvesség

Egy további meghatározó tényező, amely egy helyiségben a komfortérzetet befolyásolja a légnedvesség. A levegő csak egy bizonyos fokig képes nedvességet felvenni. A relatív légnedvesség (%-ban) az abszolút légnedvesség és a maximális lehetséges légnedvesség ( $\text{g}/\text{m}^2$ -ben) arányát adja meg a hőmérséklet függvényében. Hogy milyen szűk tartományba esik a komfortmező, azt a 3. ábra mutatja. A legtöbb ember a 40–60% relatív légnedvességet részesíti előnyben.

A felülethűtési rendszereknél ezenkívül figyelembe kell venni, hogy túl alacsony üzemi hőmérsékletnél a harmatpont alá kerülés veszélye áll fenn. Ez kondenzvíz-lecsapódást okozhat, amely az egészségre ártalmas élőlények elszaporodásához vezethet.

3. ábra: A komfortérzet és a légnedvesség összefüggése



### Légsebesség

A légsebesség szintén befolyásolja egy helyiségben a komfortérzetet. Túl magas légsebességek huzatot okoznak, mely zavaró, sőt egészséget károsító is lehet. Ugyanez vonatkozik a légörvénylés fokára, amely a légmozgás ingadozását jellemzi. Minél egyenletesebb a légmozgás, annál hosszabb ideig érezzük a helyiséget komfortosnak.

Ahhoz hogy a huzatjelenségeket minimalizáljuk, a felületfűtési és -hűtési rendszerek jelentik a legjobb megoldást. Az alacsony felületi hőmérsékletek következtében csak kismértékű hőáramlás lép fel. Más rendszereknél, amelyek fűvókkal dolgoznak, a légáramlattól mindig megfelelő távolságban célszerű tartózkodni, mert a nagy kilépő levegősebesség és az alacsony kilépő levegő-hőmérséklet a helyiségben található emberek egészségét veszélyezteti.

# A Wavin Tempower rendszerek áttekintése



## CD-4 rendszer

A CD-4 legfontosabb jellemzői:

- ⦿ száraz rendszer
- ⦿ álmennyezetbe szerelhetőség
- ⦿ előre gyártott panelek
- ⦿ fűtés és hűtés
- ⦿ a szabványos gipszkarton álmennyezetekhez alkalmazkodik
- ⦿ 10x1,3 mm-es PE-RT oxigéndiffúzió-mentes csővezeték
- ⦿ hőszigeteléssel és a nélkül



## CW-90 rendszer

A CW-90 legfontosabb jellemzői:

- ⦿ nedves rendszer
- ⦿ mennyezeti alkalmazás
- ⦿ előre gyártott panelek
- ⦿ fűtés és hűtés
- ⦿ beton födémfelületbe szerelt
- ⦿ az épületszerkezet hőtároló tömegének kihasználása
- ⦿ 12x1,4 mm-es PE-RT oxigéndiffúzió-mentes csővezeték



## WW-10 rendszer

A WW-10 legfontosabb jellemzői:

- ⦿ vakolatba építhető
- ⦿ helyszínen szerelhető
- ⦿ közvetlenül a mennyezetre vagy a falra szerelhető
- ⦿ fűtés és hűtés
- ⦿ 10x1,3 mm-es PE-RT oxigéndiffúzió-mentes csővezeték



## WD-75 rendszer

### A WD-75 legfontosabb jellemzői:

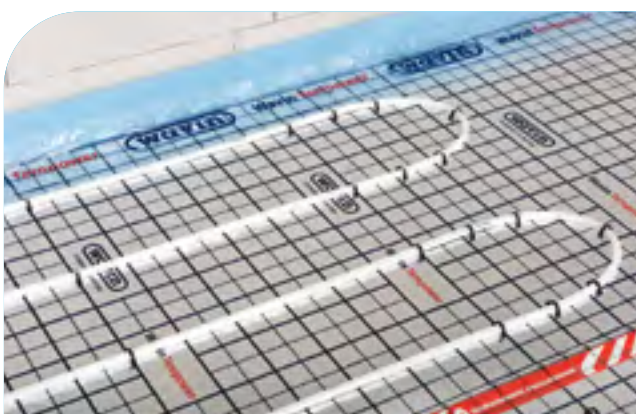
- ⦿ száraz rendszer
- ⦿ előre gyártott panelek
- ⦿ fűtésre és hűtésre
- ⦿ falra és mennyezetre egyaránt használható
- ⦿ 10x1,3 mm-es PE-RT oxigéndiffúzió-mentes csővezeték



## CM-70 rendszer

### A CM-70 legfontosabb jellemzői:

- ⦿ minden típusú fémkazettába jól illeszthető
- ⦿ széles méretválaszték
- ⦿ száraz rendszer
- ⦿ bontható álmennyezet
- ⦿ 10x1,3 mm-es PE-RT oxigéndiffúzió-mentes csővezeték



## Padlófűtés

### A padlófűtés legfontosabb jellemzői:

- ⦿ minden rétegrendhez jól igazodik
- ⦿ 16x2mm és 20x2mm-es PE-RT EVOH bevonatú oxigéndiffúziómentes csővezeték
- ⦿ széles rögzítéstechnika
- ⦿ különféle szigetelések és rendszerlemezek

# Műszaki információk

A sugárzó rendszerek fő jellemzője a fajlagos teljesítmény, amit az EN 15377-1 szabvány hőáramsűrűségként jelöl. Ennek jele  $q$ , és  $W/m^2$ -ben adjuk meg. A fajlagos teljesítmény azt a fűtési, illetve hűtési teljesítményt adja meg, amit a sugárzó rendszer egy négyzetmétere a helyiségnek le tud adni.

Ez az érték több tényezőtől függ:

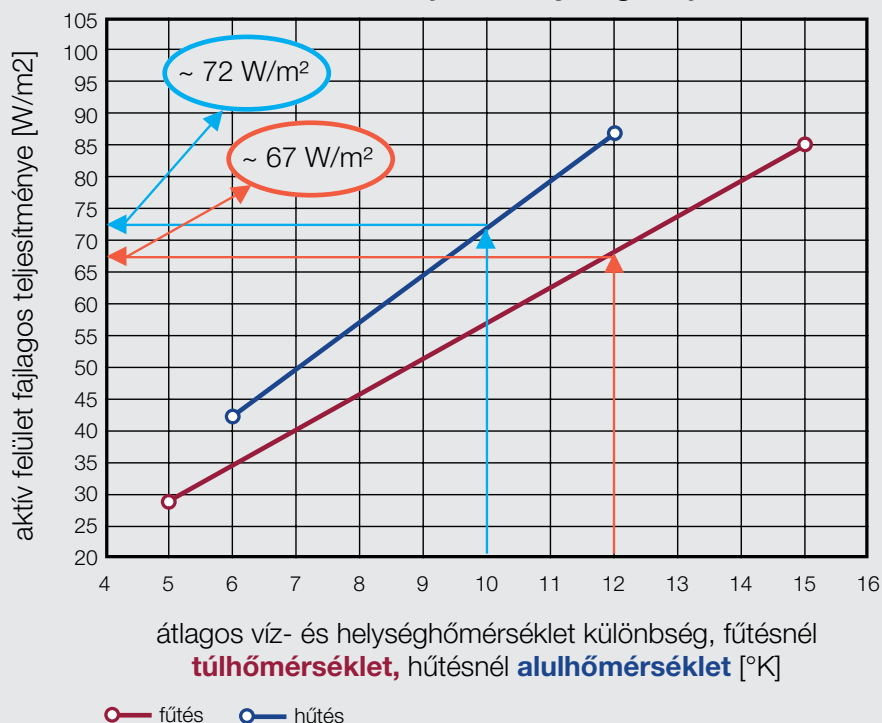
- ⦿ a használt rendszer fajtája
- ⦿ a burkolófelület fajtája
- ⦿ az átlagos víz- és helyiség-hőmérséklet különbsége
- ⦿ a felület, amire a fajlagos teljesítmény vonatkozik

Az alábbi minta szerinti teljesítménygörbe az adott termék fajlagos teljesítményét mutatja, ahol a hűtési és a fűtési teljesítmény a MSZ EN 14240:2004 szerint, illetve a Finiten módszer alapján került meghatározásra.

Az x tengelyen az átlagos víz- és helyiség-hőmérséklet különbségét lehet megadni ( $^{\circ}K$  abszolút értékben).

Az y tengelyen olvasható le a fajlagos teljesítményadat  $W/m^2$ -ben.

**Egy Wavin Tempower felületfűtési -hűtési rendszer teljesítménydiagramja**



## Példa:

### Adott:

Hűtésnél:

előremenő hőmérséklet  $15^{\circ}C$  ( $t_e$ )

visszatérő hőmérséklet  $17^{\circ}C$  ( $t_v$ )

helyiség-hőmérséklet  $26^{\circ}C$  ( $t_h$ )

### Keressük:

fajlagos teljesítmény ( $W/m^2$ )

$$\Delta \vartheta m = \frac{t_e + t_v}{2} - t_h$$

$$\rightarrow \Delta \vartheta m = \frac{15^{\circ}C + 17^{\circ}C}{2} - 26^{\circ}C$$

$$\rightarrow \Delta \vartheta m = -10^{\circ}K$$

### Eredmény:

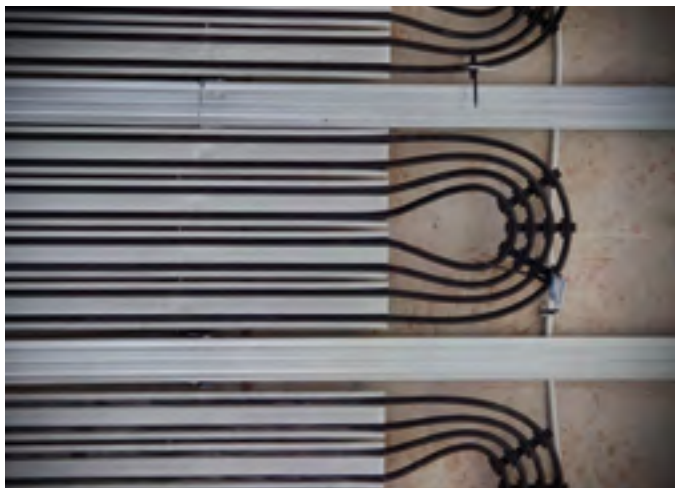
Egy  $-10^{\circ}K$ -es közepes

hőmérséklet-különbségnél ( $\Delta \vartheta m$ )

$72 W/m^2$  fajlagos teljesítmény-érték adódik.



# Wavin Tempower CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer



A Wavin Tempower CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer egy szárazépítési rendszer új épületekhez és felújításokhoz.

A különféle burkolatokkal, mint a gipszkarton, hő- és akusztikai panelek, egy teljesítőképessé rendszert alkotnak különféle épületek fűtéséhez, illetve hűtéséhez.

A Wavin CD-4 panelek a vízvezetékcsöveket magukba foglaló fémprofilokból állnak, amelyek az alatta elhelyezett álmennyezeti panelokkal a helyiségbe hőenergiát visznek be (mennyezetfűtés) vagy a felesleges hőmennyiséget elvezetik (mennyezethűtés). Az elérhető teljesítmények az álmennyezet anyagától függenek.

A 272 mm-es szélességi mérettel a Wavin CD-4 panelek könnyen elhelyezhetők a szabványos álmennyezeti tartószerkezetben. A panelhosszok igény szerint, tehát projektspecifikusan készülnek, és így a helyiség méreteihez pontosan illeszkednek. Ezért a szerelési költségek más gyártók termékeihez képest jelentősen csökkenthetők.

## CD-4 műszaki adatok, méretek

A mennyezetfűtési és -hűtési panelek a hővezető fémlemezeken alakzáróan, kigyózóan befűzött PE-RT csövekből állnak. A csövek mérete 10 x 1,3 mm. A PE-RT csövek a DIN 1726 szabvány szerint oxigéndiffúzió-mentesek. Minden panel 4 db egymás mellett elhelyezett hővezető profilból áll.

Az egyes hővezető fémlemezket speciális tartóprofilok kötik össze, melyek a panelmerevséget és az álmennyezeti tartószerkezetbe történő beakaszthatóságot biztosítják. A CD-panelek tengelytávolsága 333 mm.

A merev álmennyezeti tartószerkezet és az álmennyezeti burkolat szerelését általában a szárazépítők végzik. Itt a szárazépítők és a felületfűtési és -hűtési rendszert szerelők munkája egyértelműen szétválik.

## Műszaki adatok:

Hűtési teljesítmény	$Q_n = 68 \text{ W/m}^2$ *
Fűtési teljesítmény	$Q_n = 69 \text{ W/m}^2$ **

## Ennek feltételei:

Közepes legkisebb közeg alulhőmérséklet*	$\Delta\vartheta_m = 10 \text{ °K}$
Helyiség-hőmérséklet	$t_{\text{helyiség}} = 26 \text{ °C}$
Közepes legnagyobb közeg túlhőmérséklet**	$\Delta\vartheta_m = 12,5 \text{ °K}$
Helyiség-hőmérséklet	$t_{\text{helyiség}} = 20 \text{ °C}$

(A teljesítmények az aktív felületre vonatkoznak.)

\* A megadott hűtőtéljesítmény a DIN EN 14240 szabvány szerint ellenőrizve.

\*\* A megadott fűtőtéljesítmény a DIN EN 14037 szabványra támaszkodva lett ellenőrizve, a RIGIPS Climafit típusú aktív álmennyezet burkolatra vonatkoztatva.

## Méretek:

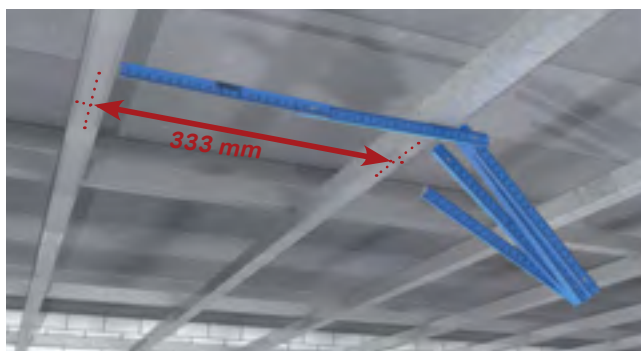
panelszélesség	272 mm
csőközéptávolság	35 mm
profilszélesség	66 mm
panelmagasság	42 mm
legkisebb egyrészes panelhossz	800 mm
legnagyobb egyrészes panelhossz	5000 mm
súly	10 kg/m <sup>2</sup> ***

\*\*\* Beleértve a hűtő/fűtő közeget álmennyezet és függesztőszerkezet nélkül.

# Wavin Tempower CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer

## Álmennyezet tartószerkezet

A CD-4 panelek beépítéséhez az álmennyezeteknél szokásos CD profilokból és tartóprofilokból álló tartószerkezet szükséges. Ennek szerelésére az erre vonatkozó szárazépítési szabályok irányadóak.



Szerelőprofilból és tartóprofilból álló mennyezeti tartószerkezet. Az álmennyezet tartószerkezet statikai méretezésénél figyelembe kell venni, hogy a Wavin panelek súlya kb. 10 kg négyzetméterenként (víztartalommal együtt). A mennyezettükör teherbírását ennek megfelelően kell az illesztésekkel egyeztetni.

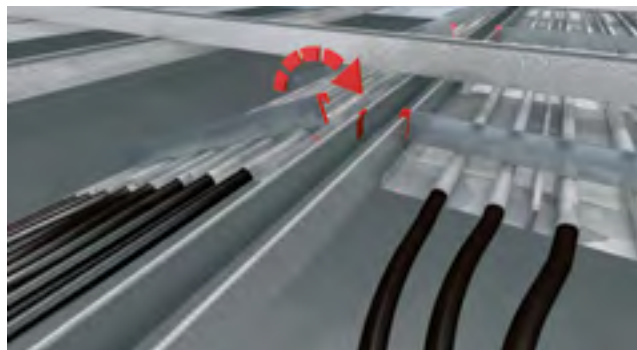
A tartóprofilok és a mennyezet alá függesztett csövek javasolt legkisebb távolsága 75 mm. Ha egyedi esetekben ezt a mértéket nem lehet tartani, kérjük, egyeztessen a tervezőnkkel.

## A szerelés lépései

A panelt az alábbi szerelési kép szerint beemeljük, és a panel egyik oldalát beakasztjuk.



A szemben lévő tartóprofil könnyen oldalra tolnak, hogy a panel másik oldalát beakaszthassuk. Ezután a profilt kinyújtott tenyérrel ismét visszatoljuk az eredeti helyére.



A Wavin panelt a gyűjtővezeték gyorscsatlakozó/préscsatlakozó idomával összecsatlakoztatjuk.

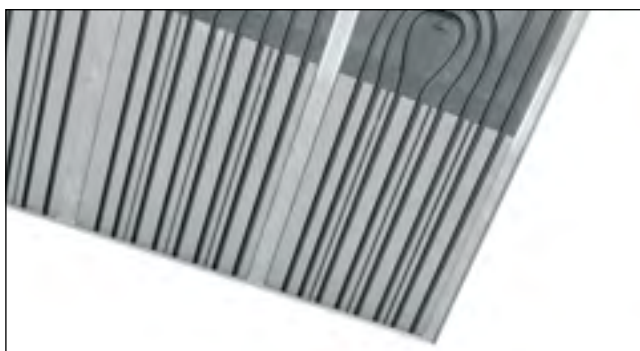


A hűtőmennyezeti panelek csatlakoztatása a gyűjtővezetékkel



A hidraulikai csatlakoztatás és egy sikeres nyomáspróba után a kiválasztott gipszkarton lemezzel burkolható a mennyezet. A mennyezeti lemezek felcsavarozása kizárólag a tartószerkezet tartóprofiljaihoz történhet.

A panelfüggeszték és a tartószerkezetre felcsavarozott álmennyezet burkolat biztosítja a folyamatos érintkezést a sugárzó panellel.



Mennyezeti mező

### Kiegészítő szerelési tanácsok

Legelőször a szárazépítő cég illetékesével kell egyeztetni a szerelésről. A szerelési tervből lehet kiolvasni a tartószerkezet szerelési irányát.

Minden CD-4 panel hossza jelölve van a panelen. Az engedélyezett álmennyezeti szerelési terven megadott előírásokat a panelek elhelyezésénél és bekötésénél feltétlenül be kell tartani. A panelek elhelyezésével, illetve bekötésével kapcsolatban esetlegesen felmerülő kérdéseket a szerelés előtt tisztázni kell.



A CD-4 panelek hosszjelölése

# Wavin Tempower CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer

## Hidraulikus csatlakoztatás

A szerelési terv minden szükséges információt tartalmaz a hűtő- és fűtőpanel mezők pontos szereléséhez és a megfelelő hidraulikai bekötéshez.

A CD-4 panelek bekötése a Tichelmann-elv szerint történik, az előremenő első panelja a visszatérő utolsó panelja.

Az egy körbe beköthető legnagyobb mennyezetfelület a nyomásvesztés figyelembevételével 15 m<sup>2</sup> lehet.

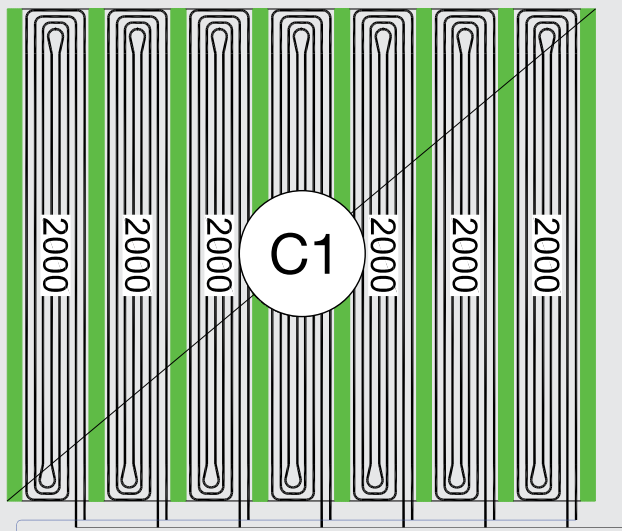
A jó hidraulikai kiegyenlítetttség érdekében az egyes körökbe bekötött hűtő- és fűtőpanelek csőhosszkülönbsége ne legyen nagyobb 10%-nál.

Maximum 15db panel/Tichelmann kör.

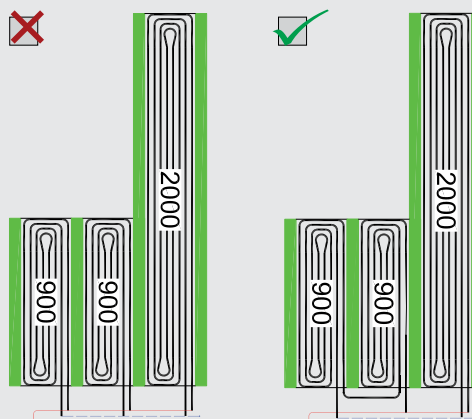
A panelek bekötése a Wavin rendszertechnikai csőköötő idomaival történik. Ebben minden szükséges bekötőelem, mint a toldók, szűkítők, T-idomok stb., megtalálható. A részletes leírás e kézikönyv megfelelő fejezetében található.

A mennyezeti tér bekötővezetékeit Wavin Tigris K1 vagy 16 mm-es PE-RT többrétegű cső köti be a megfelelő osztóhoz.

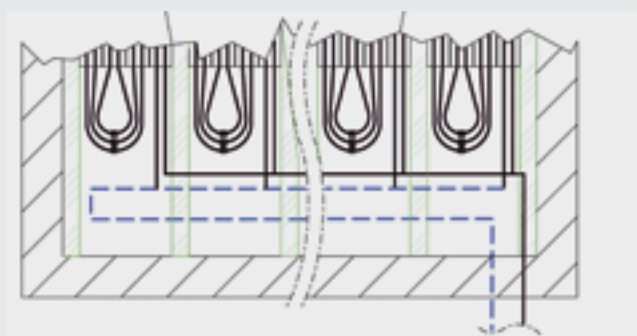
## CD-4 mennyezetmező hossz- és körmegjelöléssel



## CD-4 panelek összekötése



## A CD-4 panelek Tichelmann-elv szerinti bekötése



## Wavin gyorskötő és préskötésű csőköötő idoma



## Hidraulikai változatok

Az épület követelményei és a tervezett üzemelési mód szerint a kombinált fűtő-/hűtő rendszerek szabályozása különböző módon oldható meg.

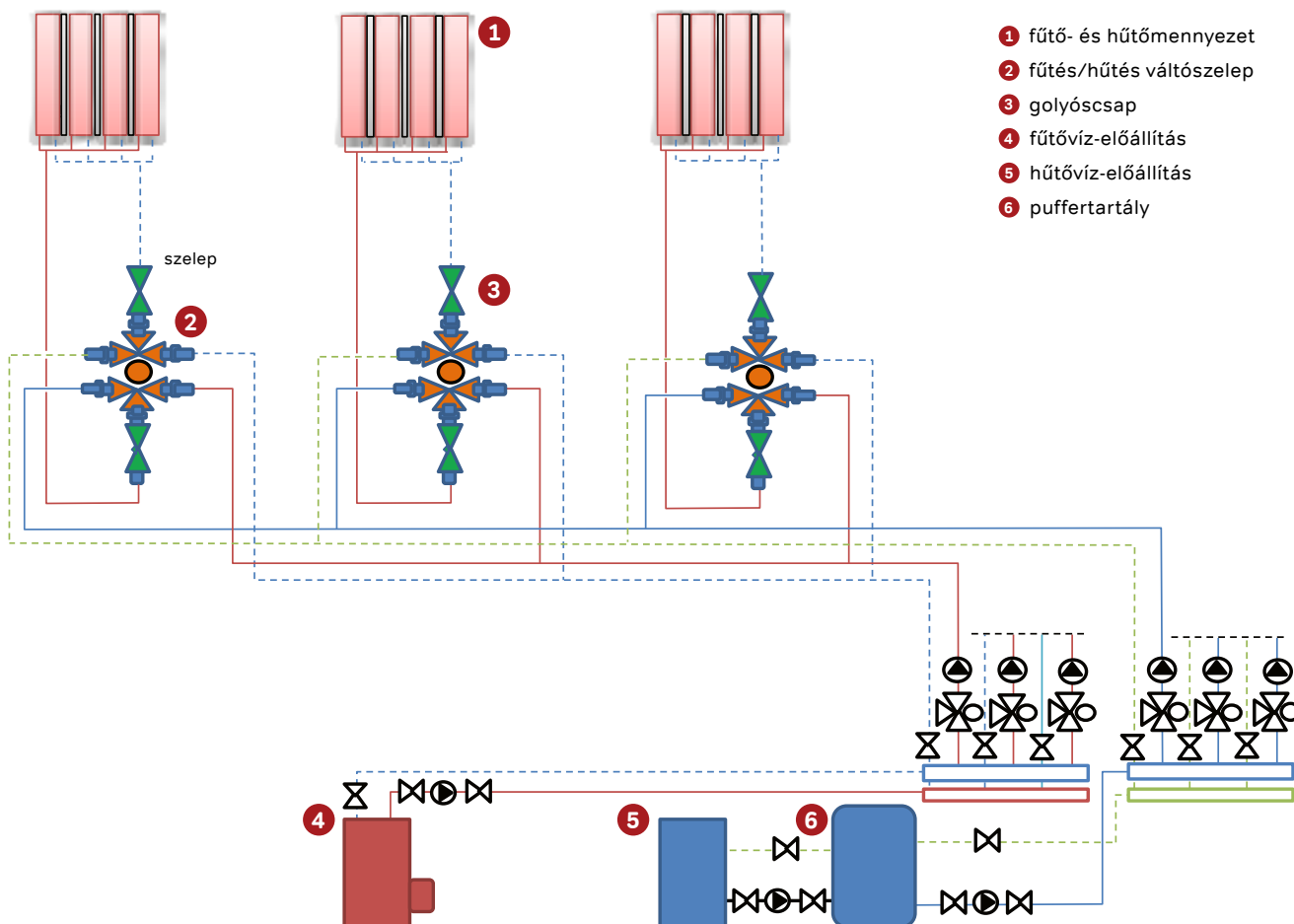
### 2 csöves rendszer

2 csöves rendszernél, egy előremenő és egy visszatérő vezetéknel a fűtés- és hűtémódok között központi átkapcsolás történik. Ugyanazt az előremenő és visszatérő vezetéket használja a rendszer mindkét üzemmódnál. Miután ezekben a rendszerekben nem lehetséges helyiségenként vagy zónánként eltérő üzemmódot használni, ezért a 2 csöves rendszereket főleg kisebb, illetve közepes méretű épületekhez ajánljuk.

### 4 csöves rendszer

4 csöves rendszer külön előremenő és egy visszatérő vezetékeket használ a fűtés- és hűtémódok kiszolgálására. Így helyiségenként vagy zónánként eltérő üzemmódot is lehet használni. Például nagyobb méretű épületeknél lehetőség van az olyan helyiségekben, amelyek észak felé néznek, fűteni, és egyidejűleg a déli fekvésű, napsütötte helyiségekben hűteni. Az üzemmód átkapcsolást elektromosan működtetett szabályozószelepek végzik.

### Hűtő/fűtőmennyezet bekötési elve 4-csőves üzemeltetési módnál



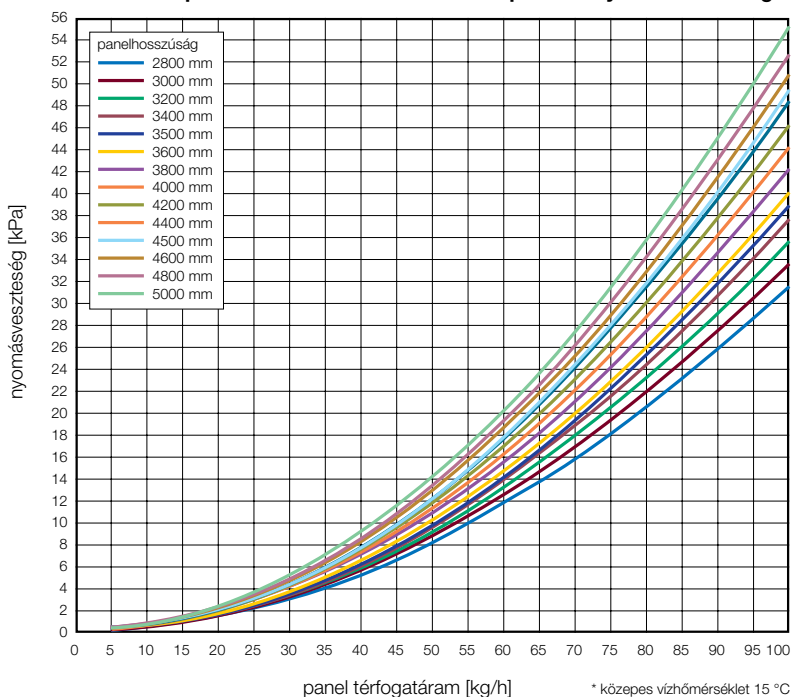


# Wavin Tempower CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer

## Nyomásvesztések

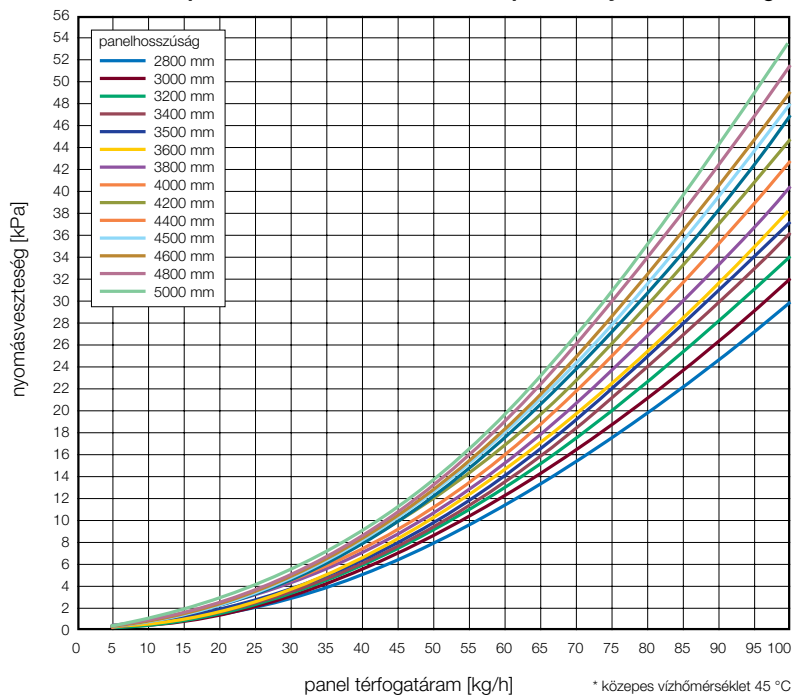
Az alábbi diagramok mutatják a különböző hőmérsékletekhez és panelhosszokhoz tartozó nyomásvesztéseket kiloPascalban [kPa].

**Nyomásvesztés diagram 15 °C-os közepes víz hőmérsékletnél (hűtés)**  
**Wavin Tempower CD-4 felületfűtési -hűtési panelek nyomásvesztés diagram**



Nyomásvesztés diagram 15 °C-os közepes víz hőmérsékletnél (hűtés)

**Wavin Tempower CD-4 felületfűtési -hűtési panelek nyomásvesztés diagramja\***



Nyomásvesztés diagram 45 °C-os közepes víz hőmérsékletnél (fűtés)

## Teljesítményadatok

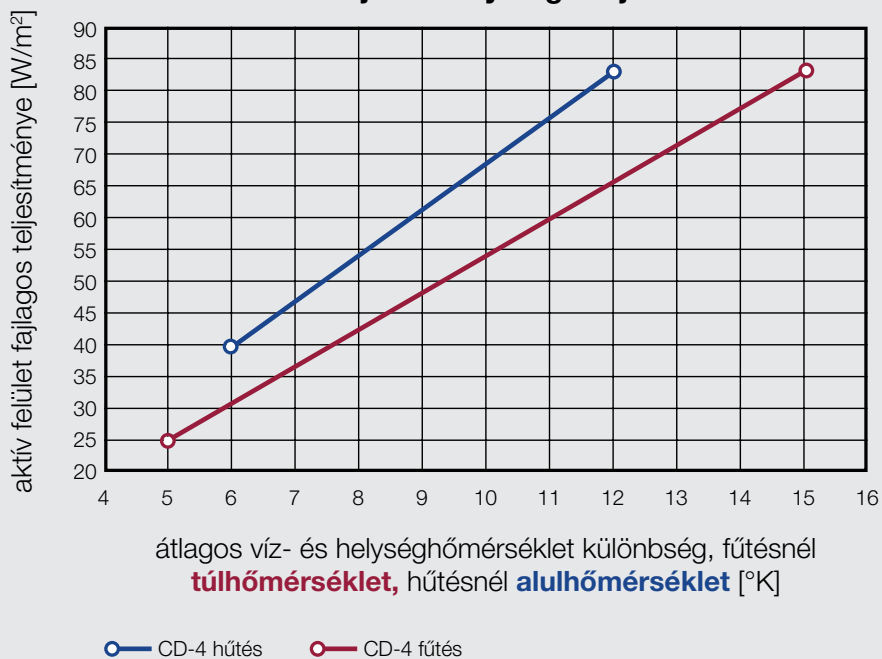
A Wavin CD-4 mennyezetfűtő- és hűtő rendszer hűtési és fűtési teljesítmény adatainak megállapítása az aktuális MSZ EN 14240, illetve MSZ EN 14037 vizsgálati szabvány alapján történt.

A fajlagos teljesítményt az alábbi diagram segítségével lehet a mindenkor felhasználati esetre meghatározni.

A teljesítménydiagram keretfeltételei:

- Wavin 10 x 1,3 mm-es PE-RT vízvezetékcsöveket magukba foglaló fém hővezető fémlemez profil panelek
- álmennyezet: 10 mm-es Rigips Climafit gipszkarton
- 35 mm-es csőtávolság
- 66 mm-es lemezprofil-szélesség
- hátoldali hőszigetelés nélkül

**Wavin Tempower CD-4 felületfűtési -hűtési rendszer teljesítménydiagramja**



## Példa:

### Adott:

Hűtésnél:

előremenő hőmérséklet 15 °C ( $t_e$ )

visszatérő hőmérséklet 17 °C ( $t_v$ )

helyiség-hőmérséklet 26 °C ( $t_h$ )

### Keressük:

fajlagos teljesítmény ( $W/m^2$ )

$$\Delta\vartheta m = \frac{t_e + t_v}{2} - t_h$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta m = \frac{15\text{ °C} + 17\text{ °C}}{2} - 26\text{ °C}$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta m = -10\text{ °K}$$

### Eredmény:

Egy -10 °K-os közepes hőmérséklet-különbségnél ( $\Delta\vartheta m$ ) 68,1 W/m<sup>2</sup> fajlagos teljesítményérték adódik.

# Wavin Tempower CW-90 aktív betonos felületfűtési és -hűtési rendszer

A CW-90 rendszer a klasszikus szerkezettemperálás következetes továbbfejlesztése. Segítségével nemcsak a fűtés és hűtés hőigényét, hanem sok esetben egy épület teljes hőigényét ki lehet elégíteni. A Wavin CW-90 felületfűtési és -hűtési rendszer egy alsó síkban elhelyezett szerkezetaktiválási rendszer, amely minden szokványos mennyezetkonstrukciónál alkalmaz. A CW-90 a nagy teljesítőképességével és rövid reakcióidejével a modern épületek mai komfortérzet iránti igényét nagymértékben kielégíti. A csöveknek közvetlenül a födém betonfelszín közelében történő elhelyezése biztosítja a jó hőátvitelt, így az épület az igényeknek megfelelően fűthető illetve hűthető. A regiszterek építési magassága 31,5 mm, és a cső alatti beton-takarás 5 mm. A paneleket közvetlenül a födémzsaluzatra fektetik és rögzítik. A panelek szélessége és hossza az adott épület adottságaihoz igazodik.

## Rendszerelemek

Mennyezetfűtési és -hűtési panelek, melyek gyors reakcióidejű, nagy fajlagos fűtési és hűtési teljesítményű aktív fűtést/hűtést biztosítanak. Az előszerelt panelek alkalmasak a monolit beton födémek zsaluzatára történő ráhelyezésre. A gyárilag előszerelt csőregiszter panelek alapja egy beömlőnyílásokkal ellátott műanyag hordozórács, amely felveszi a terhelést, és az alsó födémzsaluzatra fektethető. Így egy tisztán zsalufelület struktúrájú mennyezetfelület biztosítható.



Födémzsaluzatra fektetett Wavin CW-90 regiszter panelek

A méhsejt-szerkezetű hordozórács járhatóan védi a 12 x 1,4 mm-es PE-RT haszoncsöveket. A regiszterek a helyszíni adottságoknak megfelelően kerülnek előre legyártásra. A fűtő- és hűtőkörök bekötése a Wavin Tigris K5/M5 rendszer csőköötő idomaival történik.

## Műszaki adatok:

Hűtési teljesítmény	$Q_h = 75 \text{ W/m}^{2**}$
Fűtési teljesítmény	$Q_h = 73 \text{ W/m}^{2**}$
Ennek feltételei:	
Közepes közeg alulhőmérséklet*	$\Delta\vartheta_m = 10 \text{ K}$
Helyiség-hőmérséklet*	$t_{\text{helyiség}} = 26 \text{ }^\circ\text{C}$
Közepes legnagyobb közeg túlhőmérséklet**	$\Delta\vartheta_m = 15 \text{ K}$
Helyiség-hőmérséklet**	$t_{\text{helyiség}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

\*hűtésnél \*\*fűtésnél

## Hordozórács:

panelszélesség	913 mm
méhsejttátmérő	175 mm
építési magasság	31,5 mm
alsó betonfedés	5 mm

## Rendszercső:

csőméret	12 x 1,4 mm
megengedett üzemi nyomás	6 bar
legalacsonyabb feldolgozási hőmérséklet	+ 5 °C
legkisebb hajlítási ívsugár	50 mm
víztartalom	0,064 l/m
hővezető képesség	0,22 W/(m·K)
anyag	PE-RT
oxigéntömörtség	DIN 4726 szerint

## CW-90 panelok

A szerelési terv szerint szükséges panelméreteket a Wavin egyedileg gyártja le, és úgy szállítja az építkezésre. A pontos méretek a terv előírásaihoz igazodnak. A statikailag szükséges fűtetlen felületeket, mint az oszlopok, gerendák stb., a terv szerint kikerülnek a panelok.

## Csatlakozási tartozékok

A lefektetett CW-90 panelok 20 x 2,25 mm-es Wavin Tigris többrétegű csővel kerülnek bekötésre. A csővekhez egy speciális idomválaszték áll rendelkezésre: 20 x 12 x 20 mm-es elágazó idomok és 20 x 12 mm-es szűkítők.



Csőrögzítő fésű 12mm, L= 2 m	rshcf012
Tokos védőcső 16mm L=2,5m 100m/köteg	rcscg12
Tigris MP párazáró szig. 20x2,25 L=50	ffcszpz20
Tigris M5 Fém T 20/12/20	rshct201220m
Tigris M5 Fém toldó 20x12	rshcz2012m
Toldóidom 12 hosszabb K1	rshcz1212L

A betonkirekesztők a bekötővezetékek átvezetését biztosítják a betonfödémén. Minden egyes betonfödém-átvezetés külön betonkirekesztőt igényel.

Méretek: 300 mm hosszú, 40 mm széles és 37 mm magas.



Födémátvezető doboz

cikkszám RSHCF003

## Tervezés

Szemben a szerkezettemperálással, amelyben a fűtő/hűtő cső-vezeték a födém középrészén helyezkedik el, a Wavin CW-90 panelok a födémében a mennyezet alsó síkjában kerülnek elhelyezésre. Ezáltal jelentősen nagyobb fűtési és hűtési teljesítmény érhető el. Hűtési üzemmódban a CW-90 rendszer előremenő víz hőmérséklete minimum 15 °C-kal üzemeltethető. A harmatpont alá kerülésnek a megakadályozásához minden esetben egy szabályozórendszert kell alkalmazni (Wavin Sentio vagy WTC-3 rendszerek).

A helyiségek CW-90 rendszerrel történő fűtésénél a műszakilag elérhető teljesítményhatárnak az emberi kényelemérzet szab határt.

A MSZ EN ISO 7730 szabvány egy aránylag kis sugárzási aszimmetriát javasol a sugárzó felület és a helyiségben található felületi hőmérsékletek között. Ez azt jelenti, hogy a mennyezet felületi hőmérséklete ne haladja meg a 30 °C-t. Így a CW-90-es rendszerek nagyon alacsony és ezáltal gazdaságos hőmérsékleten üzemeltethetők, és ezáltal optimálisan alkalmazhatók megújuló energiaforrásokat használó hőszivattyús rendszerek esetében.

## Szerelés

A szerelt panelokat a megépített födémzsaluzatra pozícionáljuk. Ügyeljünk a tisztaságra, hogy garantálható legyen a látszóbeton felületminőség.

A CW-90 panelokat a jelölésük szerinti sorrendben az érvényes szerelési terv szerint elhelyezzük a zsaluzaton, és eligazítjuk.



A CW-90 panel hosszjelöléssel

# Wavin Tempower CW-90 aktív betonos felületfűtési és -hűtési rendszer

Az elrendezés után a panelokat a korrózió elkerülése érdekében réz szegekkel a zsaluzathoz rögzítjük.

A betonkirekesztőket a szerelési terv szerint elhelyezzük a födémen, és szintén réz szegekkel rögzítjük.



Bezsaluzott öntött betonfödém és a betonozás utáni vibrálás

Ebben az esetben a zsaluzaton, a födém betonjában, védőcsőben, 20 mm-es átmérővel, a Tichelmann-elv szerint kerülnek összekötésre a panelok, és egy központi helyen a Wavin födémátvezető dobozon keresztül vezetjük ki a mennyezet alá.

Ezután a bekötővezetéseket gondosan és tisztán bevezetjük a betonkirekesztőbe, és leszigeteljük úgy, hogy a födémáttörésbe ne folyhasson be a beton. A panelek és a dobozok közötti szakaszokat védőcsőben kell vezetni annak érdekében, hogy a rendszercső ne érintkezzen a zsalu felületével.

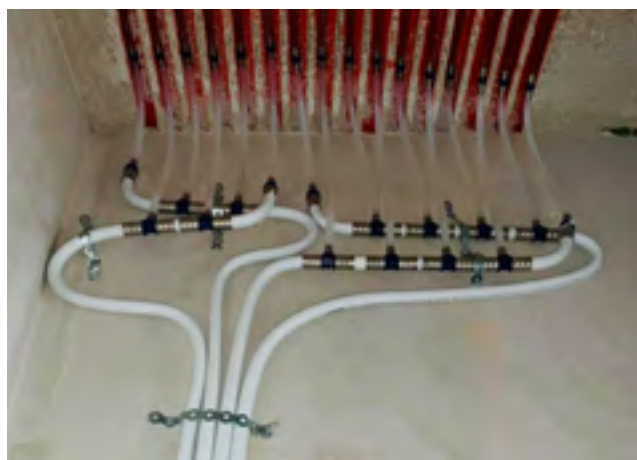
Védőcsőként használható egy legalább 14 mm belső átmérőjű és 16 mm külső átmérőjű elektromos védőcső. Tartó- és rögzítősínt a Wavin biztosít 2 m-es szárhosszban. Ezeket a síneket az építkezésen a szükséges hosszra vághatjuk.



Betonkirekesztők a bekötővezetékekkel védőcsőben vezetett fűtőcsővel

## Betonvas beépítés és a betonozás

A tervezési koncepció szerint a CW-90 regiszterek bekötésének különböző változatai lehetségesek. Az előző ábrákon a regiszterek bekötőcsövei közvetlenül a betonkirekesztőkön keresztül a födémen átvezetésre kerülnek.



A födém a zsaluzat eltávolítása után a mennyezet alatt vezetett gyűjtővezetékekkel és a bekötött CW-90 panelekkel





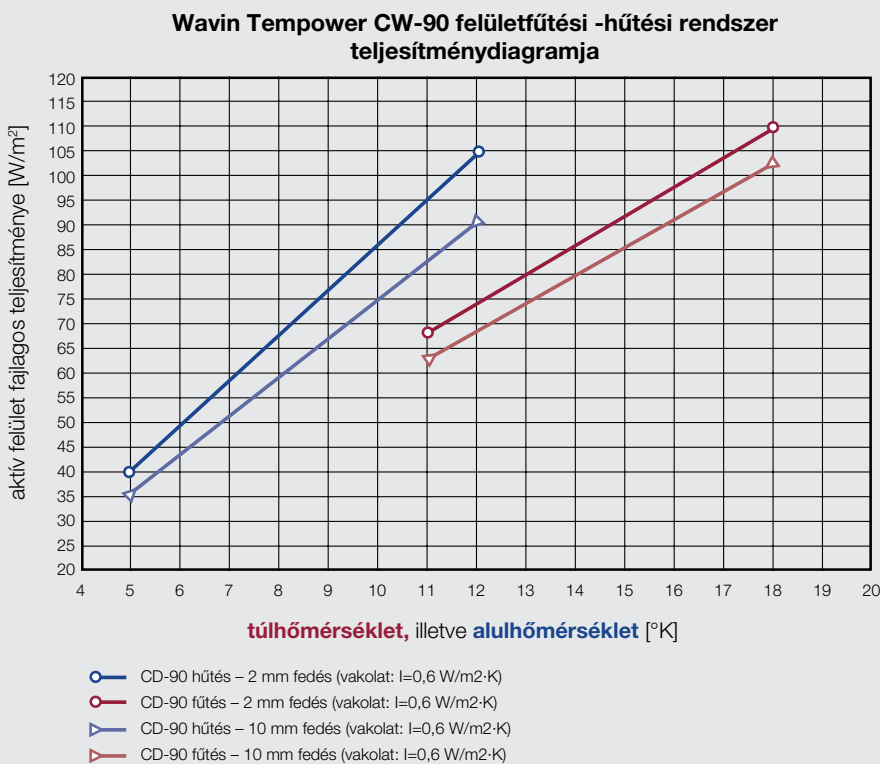
Kész mennyezeti födém

## Teljesítményadatok

Az adatok kiszámításának kiinduló adata a helyiség-hőmérséklet és az átlagos felületi hőmérsékletek (a sugárzó felületeket kivéve a helyiség felületeinek átlagos hőmérséklete) különbsége, fűtésnél  $-2,0\text{ °K}$ , hűtésnél pedig  $+1,5\text{ °K}$ .

A Wavin felületi fűtési és hűtési számítási szoftver használatánál az üzemi hőmérsékletet (levegő- és felületi hőmérséklet) vesszük figyelembe.

A fajlagos teljesítmény diagram a hőáramot ábrázolja hűtésnél kékkel, fűtésnél pirossal, a közepes túl/alul hőmérséklet különbség ( $\Delta\vartheta_m$ ) és a helyiség-hőmérséklet ( $t_{\text{helyiség}}$ ) függvényében.



## Példa:

### Adott:

Mennyezetfűtés 2 mm vakolattal:  
 előremenő hőmérséklet  $40\text{ °C}$  ( $t_e$ )  
 visszatérő hőmérséklet  $35\text{ °C}$  ( $t_v$ )  
 helyiség-hőmérséklet  $20\text{ °C}$  ( $t_n$ )

### Keressük:

fajlagos teljesítmény ( $\text{W/m}^2$ )

$$\Delta\vartheta_m = \frac{t_e + t_v}{2} - t_n$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta_m = \frac{40\text{ °C} + 35\text{ °C}}{2} - 20\text{ °C}$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta_m = 17,5\text{ °C}$$

### Eredmény:

Egy  $17,5\text{ °K}$ -os közepes hőmérséklet-különbségnél ( $\Delta\vartheta_m$ )  $106\text{ W/m}^2$  fajlagos teljesítmény-érték adódik.

# Wavin Tempower CW-90 aktív betonos felületfűtési és -hűtési rendszer

## Tömítettségi vizsgálat

A fűtőkörök víztömörtségét a betonozás előtt és alatt is nyomáspróbával kell ellenőrizni. Erre a MSZ EN 15377 előírásai mérvadóak a Beépített felületfűtési- és hűtési rendszerek tervezése fejezetben.

A CW-90 rendszerekben a nyomáspróbát levegővel végezzük. A nyomáspróbánál figyelembe kell venni a műanyag csövek nyomás alatti tágulását és a hőmérséklet változásából adódó nyomásváltozást a nyomáspróba alatt. Mindkét paraméter befolyásolja a nyomástartást és ezzel a vizsgálat eredményét (ld. ehhez a nyomáspróba jegyzőkönyv mintáját a későbbi fejezetekben).

## Első felfűtés

Az első felfűtés a MSZ EN 1264 4. része és a MSZ EN 18380 szerint történik.

## A fűtés kezdete

Az első felfűtés a betonozóval egyeztetve történjen, és az ő előírásait be kell tartani. Az első felfűtés időpontját a beton minősége és vastagsága határozza meg. Az általános, 30 cm-es födémvastagságnál a födém járhatóvá nyilvánítása után legkorábban 28 nappal kezdődhet el az első felfűtés. A felfűtési időszakban ügyelni kell a födém túlzott hőmérséklet-különbségeinek elkerülésére.

## Felfűtés

Az általános, 30 cm-es födémvastagságnál az első felfűtést a beton hőmérséklete felett 5 °K-el lehet kezdeni, és ezt 5 napig tartani kell. Ezután az előremenő hőmérsékletet naponta 5 °K-el lehet emelni a tervezett hőmérsékletig, amit legalább 24 óráig tartani kell. Majd napi 10 °K-el lehet visszahűteni az üzemi hőmérsékletig. A felfűtési folyamat nem garantálja a padlóburkolatok fektethetőségét. Az ehhez szükséges beton-nedvességtartalmat a padlóburkolat gyártója méri meg, és ő engedélyezi a munka kezdetét. Az első felfűtési időszakban vagy kézi hőmérsékletszabályozást, vagy egy erre alkalmas speciális szabályozó programozást használunk. Az időjárásfüggő programozást csak akkor szabad az első felfűtésnél használni, ha az

előremenő vízhőmérséklet rögzítése lehetséges, illetve olyan programmal rendelkezik, amely az első felfűtés előírási feltételeinek megfelel. Az első felfűtés leállításakor a betonfelületet a huzattól, illetve hirtelen lehűléstől védeni kell. A téli időszakban a fagyveszély miatt a fűtést csak akkor szabad leállítani, ha a betonfödém fagyvédelme egyéb módon biztosított. Felfűtési jegyzőkönyv a kézikönyv megfelelő fejezetében található.

## A CW-90 panelek védelme

A panelek beépítésre készen, stabil fa raklapon kerülnek kiszállításra az építkezésre. A szerelés helyszínén a leemelést egy daruval vagy villás targoncával történhet. Javasolt a panelek hossz szerinti egymásra rakása. A szállításkor fellépő cső sérüléseket, mint karcolódásokat, csőmegtörést stb., azonnal jelölni kell, és a Wavin csőköötőidom-választék csőcsatlakozójával szakszerűen ki kell javítani. A gyárilag felszerelt csővéd dugókat a csövek bekötéséig a csővégen kell tartani. A betonozás előtt a paneleket szemrevételezéssel ellenőrizzük. Esetenként előfordulhat, hogy az építkezésen fellépő behatások miatt a cső kiugrik a CW-90 rendszer tartórácsából, ezért a rendszer csövek rácsban történő rögzítésének biztosítva kell lennie.

## Ütközés más szakiparral

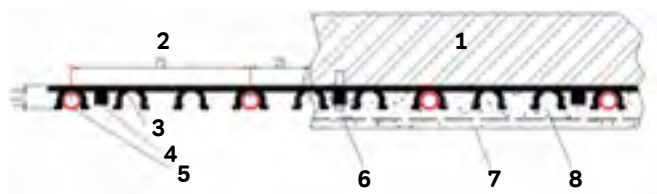
A épületszerkezet fűtő/hűtő rendszere mellé más szakipari rendszerek, pl. elektromos, szellőzési elemek is beszerelésre kerülnek a födémbe. A tervezésnél és a kivitelezésnél precíz koordinálást igényel ezen ütközések ismerete és elkerülése. Kisebb egységek, mint pl. elektromos csatlakozódobozok kikerülése, a CW-90 rendszer csöveivel a helyszínen is megoldható.



A helyi igényhez hozzáigazított CW-90 panelek

# Wavin WW-10 felületfűtési és -hűtési rendszer

A Wavin WW-10 felületfűtési és -hűtési rendszer egy vakolat-felülethez használható rendszer. A rendszer rendkívül kis – 13 mm-es – építési magassága és az ebből adódó 19 mm-es vakolatvastagság következtében a WW-10 rendszer úgy az új építkezéseken, mint a felújításoknál kiválóan alkalmazható. A rendszer, amely a műanyag csőből, a csőrögzítő sínből és a csőfordító idomból áll, jól alkalmazkodik az adott egyedi beépítési esetekhez.



- 1. fal
- 2. csőtávolság (75) mm
- 3. csőrögzítő sín
- 4. rögzítési pont
- 5. 10 x 1,3 mm-es PE-RT cső
- 6. csavaros rögzítés
- 7. vakolaterősítő háló
- 8. vakolat (19–25 mm)

[Falfelépítés Wavin WW-10-zel](#)

## Rendszerelemek

A felületfűtés és -hűtés fontos eleme a PE-RT anyagú műanyag cső. Ezen keresztül történik az energiabevitel meleg vízzel, illetve az energiaelvonás hideg vízzel. A rendszerhez alkalmazott csővezeték a kis átmérője következtében csak nagyon kis vakolatvastagságot enged meg.



## A cső műszaki adatai:

csőméret	10 x 1,3 mm
megengedett üzemi nyomás	6 bar
legmagasabb üzemi hőmérséklet	60 °C
legkisebb hajlítási ívsugár	50 mm
víztartalom	0,036 l/m
hővezető képesség	0,22 W/(m·K)
anyag	PE-RT
szín	fekete
oxigéntömörtség	DIN 4726 szerint
legalacsonyabb feldolgozási hőmérséklet	+ 5 °C
hossz	200 m-es tekercs
cikkszám	RSHCP10PE_200

# Wavin WW-10 felületfűtési és -hűtési rendszer

## Csőrögzítő sín

A csőrögzítő sín a felhasználás maximális biztonsága érdekében a rendszer legfontosabb elemeként került megtervezésre. Az extrudált csőrögzítő sín nagyon csekély beépítési magasságot biztosít, miáltal egy 20–25 mm-es nagyon vékony vakolatba beépíthető.

A gyártási eljárás következtében nincsenek éles peremei, és a csőnek feszes rögzítést biztosít anélkül, hogy a cső bepattintásakor azt megsértené.



### A csőrögzítő sín műszaki adatai:

anyag	PVC
szín	fekete
hossz	600
szélesség	25 mm
beépítési magasság	12,5 mm
cikkszám	RSHCF0103

## Csőfordító idom

A csőfordító idom rögzíti a csővet és megakadályozza a cső megtörését. A csőrögzítő sínbe bepattintható, és biztosítja a csőív optimális megvezetését, valamint biztos helyzetét.



### A csőfordító műszaki adatai:

anyag	PO (polipropilén)
szín	fekete
cikkszám	RSHCF002

## Szerelés

### A fal, illetve mennyezet előkészítése

A fűtési rendszer felszerelése előtt el kell készülnie az összes egyéb munkának, mint pl. vízvezeték-szerelés, villanszerelés stb.



A rendszer falon és mennyezeten is alkalmazható

## Rögzítés

Az előkészített panelokat vagy a csőrögzítő síneket a felület állagától függően ragasztóval, illetve csavarokkal rögzítjük. Ha a felület tiszta és sima, ragasztót is használhatunk.

1. A csőrögzítő síneket a falra csavarozzuk.
2. A csőfordító íveket bepattintjuk. Legalább 100 mm-es csőív sugarat kell a fordításnál biztosítani.
3. A csövet bepattintjuk a csőrögzítő sínbe. Javasoljuk, hogy a csövek letekeréséhez letekerődobot használjunk annak érdekében, hogy a cső feszültségmentes maradjon, ne csavarodjon meg.
4. Figyeljünk rá, hogy elég csövet hagyjunk túllógni egy-egy kör elején és végén, hogy kényelmesen be lehessen azt kötni.
5. Az egyes köröket a Tichelmann-elv szerint kötjük össze.

## Szerelési lépések



- ⓘ A csőrögzítő síneket a felületre 300 mm távolságonként rögzítjük. A felület állagától függően a síneket ragaszthatjuk vagy csavarozzuk. Falfelületen a síneket vízszintesen és függőlegesen is felszerelhetjük a csövek elhelyezkedésének függvényében.



- ⓘ A csövet a kép szerinti vezetéssel a sínbe pattintjuk úgy, hogy falra/mennyezetre szerelésnél az egyes körök azonos pontba térjenek vissza.



Készre szerelt mező a felszerelt csőfordító idomokkal



# Wavin WW-10 felületfűtési és -hűtési rendszer

## Vakolat

A vakolat a fal- és mennyezetfűtésnél hőelosztó szerepet lát el. A vakolat készülhet gipsszel, mésszel, ragasztóval, cementtel vagy ezek keverékével. A felületfűtéshez használt vakolat összetétele semmiben sem különbözik az egyéb vakolatoktól. A szilikát-, kevert- vagy műgyanta alapú vakolatoknál a feldolgozás és a felhasználás tekintetében a gyártó előírásait kell figyelembe venni. Különösen fel kell hívni a figyelmet arra, hogy hőszigetelő vakolatok nem alkalmasak felületfűtési rendszerek bevakolásához.

Gipszkötésű vakolatoknál az előremenő víz hőmérséklet lehetőleg ne haladja meg az 50 °C-ot. Olyan felületfűtési rendszereket, melyek ennél magasabb hőfokon működnek, erre alkalmas vakolattal kell ellátni, mint pl. mészkötésű vagy mészcement vakolat. A cső felett a vakolat vastagságának a vakolási előírás szerint legalább 10 mm-esnek kell lennie.

A vakolat felvitelénél a gyártói előírásokat követjük. A vakolat hálójával történő megerősítést a legtöbb vakolatgyártó előírja. Javasolt használni egy alkálitartalmú, 4 x 7 mm hálósűrűségű üvegszövetet, amely a vakolat felső 1/3-ában kerül bedolgozásra. Vakolatháló alkalmazásának szükségessége a használt vakolatrendszerrel függ. A vakolatháló növeli a vakolat szakítószilárdságát, és ez csökkenti a repedezés veszélyét. Gipszvakolatnál lényeges, hogy az előremenő hőmérséklet ne lépje túl a vakolat kristályosodási hőmérsékletét.

A vakolásnál a WW-10 rendszert mindig víznyomás alatt kell tartanunk, hogy a vakolás során fellépő sérülésből adódó szivárgást azonnal lássuk. Ezenkívül így a csövek nyomás következtében történő tágulása üzemi állapotot vesz fel.

## Dilatációs fugák

Ahhoz, hogy a falszerkezetek hosszirányú mozgását lehetővé tegyék, a határoló szerkezetek felé (pl. padló, mennyezet és falak) dilatációs fugák alkalmazása szükséges. Dilatációs fugák elsősorban az úszó kialakítású szerkezeteknél, pl. a szigetelésre kerülő vakolatoknál és a szárazvakolati rendszereknél kerülnek alkalmazásra. A fugák kialakítását és elhelyezését az épület tervezői határozzák meg. Fűtött falfelületeknél 8 m-enként szintén el kell helyezni függőleges dilatációs fugákat. A falban meglévő dilatációs fugáknak egyenes szélűeknek, egyenesnek, egysíkúnak kell lenni.

## Tömítettségi vizsgálat

A fűtőkörök víztömörtségét a fal vakolása előtt vagy a szárazvakolat felépítése előtt nyomáspróbával kell ellenőrizni, amely két lépésben történik. A tömörséget és a vizsgálati nyomást vizsgálati jegyzőkönyvben rögzítjük. Ezután beállítjuk és fenntartjuk az üzemi nyomást. A vakolás, illetve a szárazvakolat felszerelése közben a fűtés csöveket nyomás alatt kell tartani, és a nyomást ellenőrizni kell.

### Fontos:

**A Wavin fűtőköröket hideg állapotban vakoljuk be, de ezalatt legalább 2 bar nyomás alatt kell állniuk.**

## Első felfűtés

Egyéb meleg vizes fűtési rendszerekkel ellentétben a felületfűtéseknel az első felfűtést a cementes vakolás, illetve a glettelés felhordása után legkorábban 21 nappal szabad elkezdni. Gipszkötésű vakolatnál a felhordás után a gyártó előírásai szerint, de legkorábban 7 nap múlva szabad a fűtést elindítani.

Az első felfűtést 3 napig csak legfeljebb 25 °C-os vízzel szabad folytatni. Utána 4 napig a maximális előremenő víz hőmérséklettel fűtsünk. A szárazvakolatoknál az első felfűtést a falburkolat felszerelése után azonnal el lehet kezdeni.

Az első felfűtést a felfűtési jegyzőkönyvben kell dokumentálni.

## Vízoldali bekötés

A Wavin WW-10 felületfűtési rendszert a Tichelmann-elv szerint kell bekötni és hidraulikusan összekötni – tehát az előremenő vezetékből elsőként lecsatlakozó panel a visszatérő utolsóként csatlakoztatott panelje lesz.

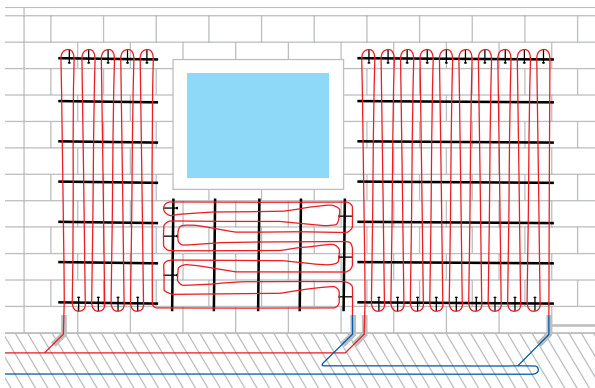
A panelek bekötése a Wavin csőköötőidomaival történik. Ebben minden szükséges bekötőelem – mint a toldók, szűkítők, T-idomok stb. – megtalálható. Részletes leírás található e kézikönyv megfelelő fejezetében.



Wavin rendszertechnikai gyorskötő- és présgyűrűs idomok

### Megjegyzések:

Az egyes hidraulikus körök közötti hosszkülönbség nem haladhatja meg a 15%-ot. A egyes körök eleje és vége lehetőleg a csőgerinc közelében végződjön. Egy-egy fűtőkör maximális csőhossza a csőhosszal arányos hidraulikus nyomásvesztés miatt a 40 fm-t ne haladja meg.



Wavin WW-10 hidraulikus körök összekötése a Tichelmann-elv szerint

## Nyomáspróba

A bekötés elvégzése után vizes vagy levegős nyomáspróbát kell végezni. A nyomáspróbát csak a csőrendszeren és a bekötővezetéken végezzük, tehát minden egyebet, pl. szabályzó-szerelvényeket, osztót stb., a nyomáspróba alatt ki kell zárni. A nyomáspróbát csak a rendszert ismerő szakember végezheti. A nyomáspróbára vonatkozó további előírásokat lásd a kézikönyv vonatkozó fejezetében.

## Feltöltés és öblítés

A vízzel történő feltöltés előtt levegős nyomáspróbát véghezvünk (ld. az idevonatkozó fejezetet).

A vízzel történő feltöltés lépései:

- ① Minden kört elzárunk.
- ② Ezután csak a feltölteni kívánt kört nyitjuk ki.
- ③ A rendszerhez egy töltőszivattyút csatlakoztatunk.
- ④ A rendszerben nagy sebességgel vizet keringetünk, amíg a levegő a rendszerből teljesen eltávozik.
- ⑤ A rendszernyomást felépítjük.
- ⑥ A kört lezárjuk.

# Wavin WW-10 felületfűtési és -hűtési rendszer

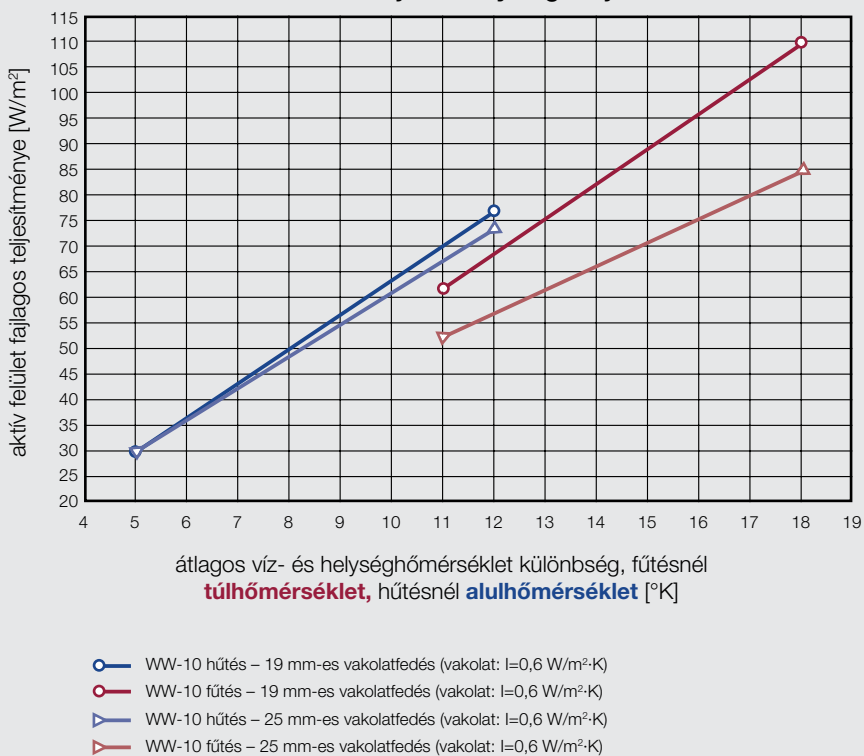
## Teljesítményadatok

A Wavin WW-10 mennyezetfűtő- és hűtő rendszer hűtési és fűtési teljesítményei kiszámításának kiinduló adata a helyiség-hőmérséklet ( $t_n$ ) és az átlagos felületi hőmérsékletek (a sugárzó felületeket kivéve a helyiség felületeinek átlagos hőmérséklete) különbsége, fűtésnél  $-2\text{ °K}$ , hűtésnél  $+1,5\text{ °K}$ .

A Wavin felületfűtési és -hűtési számítási szoftver használatánál az üzemi hőmérsékletet (levegő- és felületi hőmérséklet) vesszük figyelembe.

A fajlagos teljesítmény diagram a hőáramot ábrázolja hűtésnél kézzel, fűtésnél pirossal.

Wavin Tempower WW-10 felületfűtési -hűtési rendszer teljesítménydiagramja



## Példa:

### Adott:

Mennyezetfűtésnél:  
előremenő hőmérséklet  $40\text{ °C}$  ( $t_e$ )  
visszatérő hőmérséklet  $35\text{ °C}$  ( $t_v$ )  
helyiség-hőmérséklet  $20\text{ °C}$  ( $t_n$ )

### Keressük:

fajlagos teljesítmény ( $\text{W/m}^2$ )

$$\Delta\vartheta_m = \frac{t_e + t_v}{2} - t_n$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta_m = \frac{40\text{ °C} + 35\text{ °C}}{2} - 20\text{ °C}$$

$$\rightarrow \Delta\vartheta_m = 17,5\text{ °C}$$

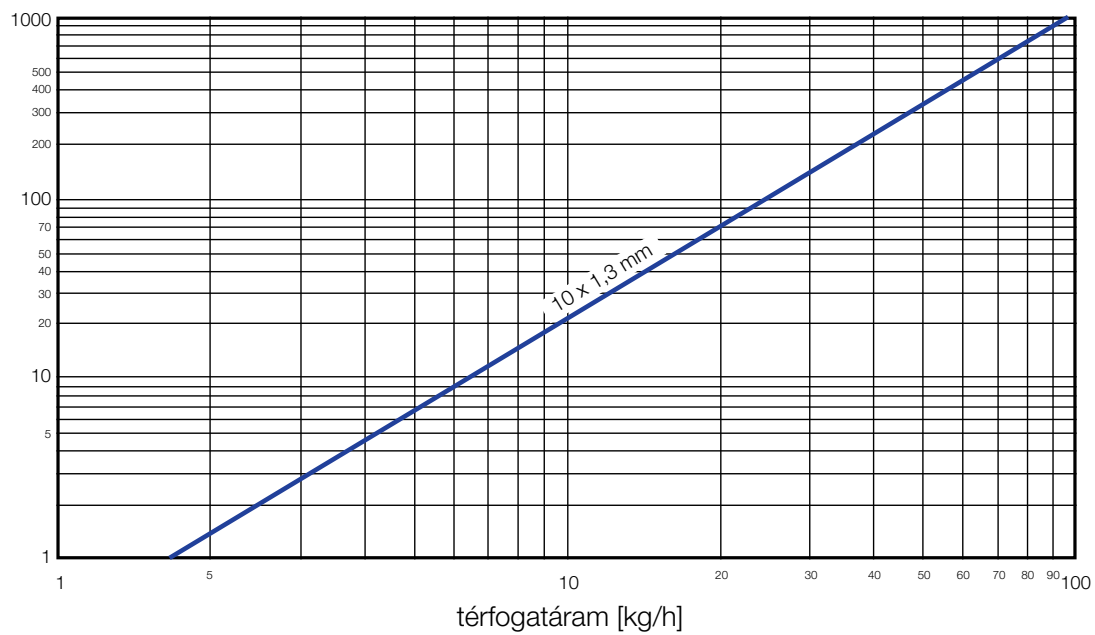
### Eredmény:

Egy  $17,5\text{ °K}$ -os közepes hőmérséklet-különbségnél ( $\Delta\vartheta_m$ )  $82\text{ W/m}^2$  fajlagos teljesítmény-érték adódik.

## Nyomásveszteségek

Az alábbi diagramok mutatják a nyomásveszteségeket (csőszűrlődési nyomásesés) pascal/méterben [Pa/m] a tömegáram függvényében (kg/h) 10 x 1,3 mm csőátmérőnél.

**Wavin Tempower WW-10 nyomásveszteség diagramja  
10x1,3 mm-es rendszercső átmérőnél**



# Wavin WD-75 álmennyezeti gipszrost panelek

Az WD-75 mennyezetfűtő és -hűtő panelek ötvözik a szárazépítészeti technológia és a felületfűtési és -hűtési rendszerek előnyeit. A panelek alapját üvegszállal erősített, impregnált és tűzgátló, 15 mm vastagságú (rigips rfi 15) gipszkarton lemezek alkotják. A panelek integrált, 10 x 1,3 mm-es csőhálózattal készülnek, melyben a csövek 75 mm-es távolságra vannak egymástól, párhuzamos kigyóvonalú elrendezésben. A csővezetékek és a panel közötti rés hővezető ragasztóanyaggal van kitöltve. A panelek szerelt felülete hővezető ragasztóanyagra sülyesztett üvegszálal hálóval van erősítve a merevség megőrzésének érdekében. A panelek hosszanti oldalán található Pro élképésnek köszönhetően akár Q4 felület minőségben készíthetők el az előtétfalak, álmennyezetek.

Az WD-75 mennyezetfűtő és -hűtő panelek a fűtésen és hűtésen kívül a további funkciókat tölthetik be:

- ⦿ a födém alsó oldalának lezárása
- ⦿ az épület belmagasságának csökkentése
- ⦿ installációs vezetékek eltakarása
- ⦿ hőszigetelő tulajdonságok javítása
- ⦿ hangszigetelő tulajdonságok javítása
- ⦿ a födém szerkezet tűzállóságának javítása
- ⦿ a belső terek építészeti megjelenésének tökéletesítése.

## Szállítás, raktározás, anyagmozgatás

A WD-75 mennyezeti paneleket fektetve tároljuk, egymástól max. 500 mm-re elhelyezett alátétlécen. Csapadék ellen védeni kell őket.

A panelek épületen belüli tárolásakor figyelembe kell venni a födém teherbírását. 20 db 2000 x 1200 mm méretű WD-75 mennyezetfűtő és -hűtő panel súlya kb. 800 kg.

A WD-75 mennyezetfűtő és -hűtő paneleket raklapra fektetve szállítják. Mozgatásuk függőleges helyzetben történik, esetleg a speciálisan erre a célra kifejlesztett fogantyú segítségével, vagy más, mozgatásukat elősegítő berendezés felhasználásával (kerekes kocsi stb.). A profilokat úgy kell tárolni, hogy ne deformálódhassanak. Egyéb elemeket és tartozékokat száraz helyen, az eredeti csomagolásukban tároljuk, és szállítófogantyújuk segítségével mozgatjuk.

## A szerelés folyamata

- ⦿ az elosztóvezeték felerősítése a nyers mennyezetre
- ⦿ a függesztőrendszer kialakítása
- ⦿ a mennyezeti panelek rögzítése a függesztőrendszerre
- ⦿ a mennyezeti panelek hidraulikus csatlakoztatása az elosztóvezetékhez
- ⦿ átöblítés és nyomáspróbázás
- ⦿ az összes osztó-gyűjtő és csatlakozóvezeték szigetelése
- ⦿ az inaktív mennyezetrészek felszerelése
- ⦿ a panelek helyiség felé eső oldalának glettelése
- ⦿ a fedőréteg felvitele a mennyezetre.

## Hőterhelési korlátok

A WD-75 szárazépítészeti paneleket csak olyan hőhatásoknak szabad kitenni, hogy felületi hőmérsékletük tartósan ne lépje túl a + 50 °C hőmérsékletet.

## Megengedett páratartalom

A WD-75 mennyezeti panelek az átlagos páratartalmú (max. 70% relatív páratartalom) helyiségek mellett a magasabb páratartalmú (max. 80% relatív páratartalom) terekben is használhatók (fürdőszoba, zuhanyzó, közétkeztetési konyhák).

## Függesztőrendszerek

A WD-75 fűtő-hűtő álmennyezetek többféle függesztőrendszerrel készíthetők.

A CD profilvázis függesztéseknek alkalmasnak kell lenniük a cca.18 kg/m<sup>2</sup> súlyú WD-75 mennyezetfűtő és -hűtő panelek súlyának a megtartására.



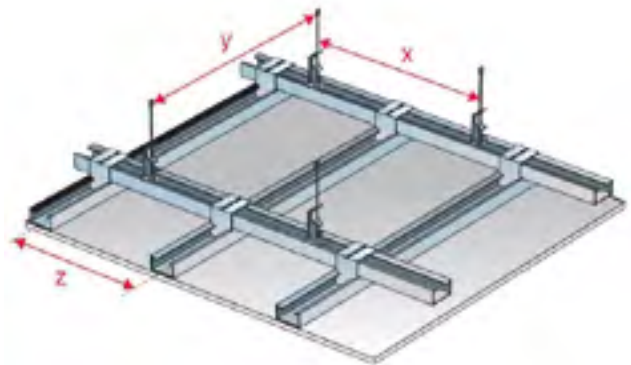


Direktfüggesztővel szerelt álmennyezet CD profilok használatával

A CD szerelőprofilokat direktfüggesztők segítségével rögzítjük a födémhez.

A „profil-függesztő” kapcsolatot 2 db lemezcsavar biztosítja (opel csavar). A „függesztő-födém” kapcsolatot vagy 1 db UDN 6/35-ös betonba való acéldübelrel, vagy 2 db TN típusú csavarral biztosítjuk a fagerendába. Eltérő födém típus esetében kérje ki rögzítéstechnikai cég ajánlását a rögzítőelem kiválasztásához.

A CD tartóprofilokat a teherhordó födémhez függesztők és szemes függesztőhuzalok (átmérő: 4 mm, hosszúság 125–2000 mm) segítségével rögzítjük. A CD profilok magasságát dupla-rugó segítségével állítjuk be. A „tartóprofil-függesztő” kapcsolatot az adott függesztőnek a CD tartóprofilba történő bepattintásával jön létre. A „függesztő-födém” kapcsolathoz 1 db uDn 6/35 típusú, betonba való acéldübelt használunk, vagy 1 db tn típusú facsavart csavarozunk be a fagerenda oldalába (nyírásra terhelt csavar). Eltérő födém típus esetében kérje ki rögzítéstechnikai cég ajánlását a rögzítőelem kiválasztásához. A CD szerelőprofilokat derékszögű horgonyok (csomópontonként 2 db) vagy keresztösszekötők segítségével erősítjük a főtartó CD profilokhoz. A derékszögű horony teherbírása korlátozott, 30 kg/m<sup>2</sup>. Használata nem megengedett, amennyiben az álmennyezetnek felülről jövő tűz elleni védelmet is kell biztosítania.



Dupla CD profilvázra szerelt rugós függesztőrendszerrel

#### Inaktív mennyezeti felületek

Az adott helyiségben szükséges ún. „aktív” panelek mennyiségét mindig gépészeti kalkuláció határozza meg. Amennyiben egy helyiségben nem szükséges a teljes felületre aktív paneleket helyezni, úgy a fennmaradó területeket normál rigips rB 15 mm vastag gipszkarton lapokkal és azok hátoldalára ragasztott, az aktív paneleken használt, megegyező vastagságú ePs100-as polisztirol szigeteléssel kell lefedni (inaktív panelek).

# Wavin CM-70 fémkazettás álmennyezeti hűtő-fűtő rendszer



A CM-70 rendszer segítségével megvalósíthatjuk a bontható álmennyezetek hűtését és fűtését, ezzel biztosítva a megfelelő komfortérzetet az egész épületben. A panelek rendkívül jól illeszkednek minden típusú fémkazettához, így a rendszer alkalmazása miatt nem szükséges különleges fémkazettát kiválasztani.

A rendszerben 10 mm-es oxigéndiffúzió-mentes cső található, melyet egy rugó segítségével a fémtálcához szorítva jó hőátadást biztosítunk, ezáltal nagyobb teljesítmény és gyors reakcióidő érhető el.

Szükség esetén a CM-70 rendszer jól kombinálható a többi Wavin felület fűtő-hűtő rendszerrel.

## Telepítés

A Wavin CM-70 rendszer a helyszínen könnyen módosítható modulokból áll, emiatt a sprinkler, világítás, szellőzés, illetve más rendszerek elhelyezése könnyen elvégezhető a csövek széthúzásával.

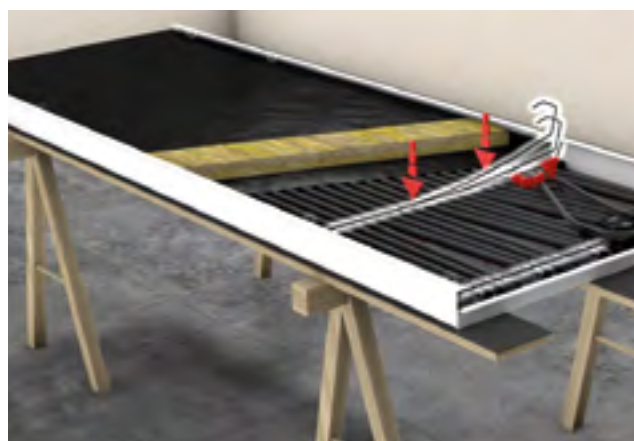
Az álmennyezet függesztőszerkezetének elegendő teherbírással kell rendelkeznie a CM-70 rendszer megtartásához.

## Szerelés

A CM-70 modulok csatlakoztatása előtt szerelje be az előremenő és a visszatérő vezetékét, ehhez alkalmazza a Wavin Tigris ötrétegű csővezetékrendszert és idomválasztékát a Tichelmann-elv szerint. Az elosztóvezeték telepítése után a szárazépítő a kazettáknak megfelelően ki tudja alakítani a tartószerkezetet.



A CM-70 modulok mérete a fémkazetta belső mérete. A modulokat a fémkazettába helyezhetjük, majd a rugókat is, hogy biztosítsa legyen a jó hőátadás a modul és a kazetta között.



A támasztórugók száma a méret függvénye, a rugók ajánlott számát lásd az alábbi táblázatban.

Fémkazetta hossza [mm]	Modul hossza [mm]	Rugók száma
600	575	3
700	675	3
800	775	4
900	875	4
1000	975	4
1100	1075	4
1200	1175	4
1300	1275	5
1400	1375	5
1500	1475	5
1600	1575	5
1700	1675	5
1800	1775	5



### Fontos tanács:

Annak érdekében, hogy a modul a fémkazettához megfelelően legyen rögzítve, elengedhetetlen, hogy a rendelkezésre álló fémkazettához a legjobb rugót válasszuk ki. A Wavin ajánlata a fent említett konfiguráció. Ha a fémkazetták eltérő méretűek, forduljon a Wavin szakembereihez a megfelelő rugó kiválasztása érdekében.

A csövek sérülése érdekében megelőzésének ne helyezze a modulokat olyan felületre, mely károsíthatja a cső felületét (pl. beton).

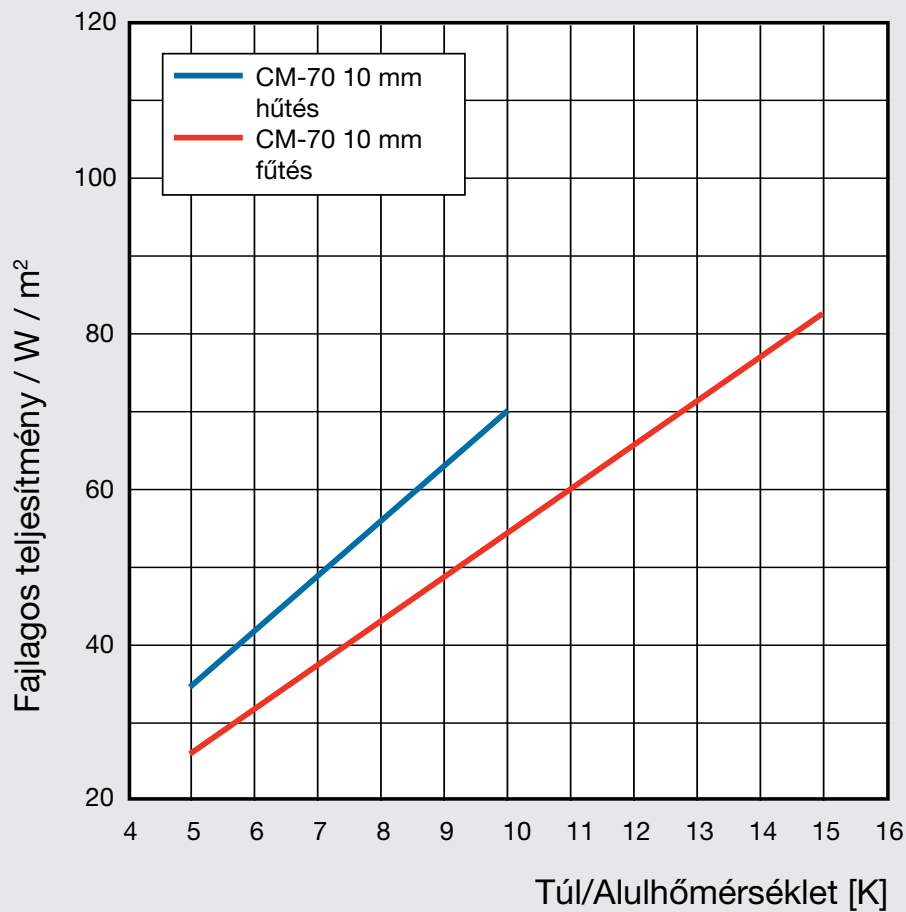
A rugó behelyezése után ellenőrizze a kapcsolatot a modul és a fémkazetta között.

- ⦿ A következő lépésben elhelyezhető a hő- és hangszigetelő anyag, melynek segítségével nagyobb teljesítmény és jobb akusztikai paraméterek érhetők el.
- ⦿ Szerelje fel a fémkazettákat a kialakított tartószerkezetbe a fémkazettát gyártó cég előírásai szerint.
- ⦿ A felhelyezés után a felszerelt elosztóvezetékhez csatlakoztassa a modulokat a Wavin tervei szerint.



# Wavin CM-70 fémkazettás álmennyezeti hűtő-fűtő rendszer

Wavin CM-70 rendszer teljesítmény  
diagramja



CM-70 teljesítménydiagram

# Wavin padlófűtési rendszer

## A csőről

- ⦿ 16 x 2,0 és 20 x 2,0 mm csőátmérő
- ⦿ a legrugalmasabb Wavin csőrendszer a padlófűtések kialakítására
- ⦿ kis hajlítási sugár
- ⦿ nagy szilárdság
- ⦿ hosszú távon nagy hőmérséklet és nyomásállóság
- ⦿ oxigéndiffúzió-mentesség, amely kielégíti a szabványok által előírt követelményeket
- ⦿ eurokónuszos csatlakoztatás az osztó-gyűjtőhöz – 16 x 3/4" és 20 x 3/4"

Csőméret [mm]	Külső átmérő [mm]	Falvastagság [mm]	Kiszerezés [m]	Katalóguskód
16 x 2,0	16	2,00	200	FXCF1602
20 x 2,0	20	2,00	200	FXCF2020

Csőanyag Polietilén PE-RT oxigéndiffúzió-mentes, EVOH bevonattal

Cső színe Natúr PE

Hőmérséklet-állóság –  $T_{max}$  70 °C / 90 °C

Nyomásállóság –  $P_{max}$  6 bar

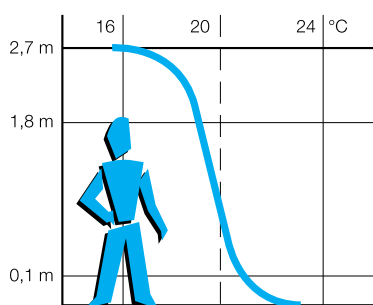
Hőtágulási együttható –  $\alpha$  0,18 mm/mK

Hővezetési tényező –  $\lambda$  0,4 W/mK

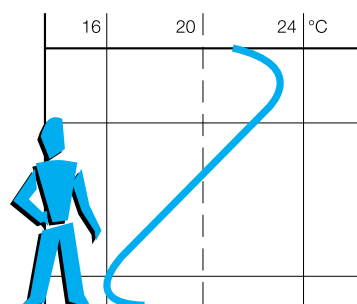
Minimális hajlítási sugár –  $R_{min}$  5 x D

A Wavin padlófűtési rendszer kiváló megoldás a teljes kényelmet biztosító otthon kialakítására. A komfortérzet szempontjából elsősorban nem a helyiség levegő-hőmérséklete, hanem az operatív hőmérséklet lényeges. A padlófűtés hatására egyenletes lesz a hőeloszlás a helyiségben, szemben a radiátoros fűtéssel. Ennek következtében alacsonyabb fűtővíz-hőmérséklettel tudjuk kielégíteni az igényeket, ami jelentős költségmegtakarításhoz vezet más – nem felületfűtési – rendszerekhez képest. Mivel nincs szükség radiátorra, belsőépítészeti és esztétikai szempontból is előnyös a padlófűtés kialakítása.

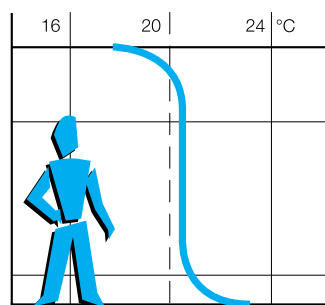
## Hőmérséklet eloszlás diagrammok



Hőmérséklet-elosztás ideális állapotban



Hőmérséklet-elosztás radiátoros fűtés esetén



Hőmérséklet-elosztás padlófűtés esetén



# Wavin padlófűtési rendszer

## A padlófűtés telepítése

### Élszigetelés

Az élszigetelés a padló és a fal között biztosít dilatációs hézagot, ezáltal védi a padlót a repedezésektől. A szegélyszigeteléssel ezenkívül csökkenteni tudjuk a falon át távozó hővesztéséget. A szegélyszigetelés lágy élű, 8 mm vastagságú habosított poli-etilénből készül. A Wavin szalag ragasztóréteggel van ellátva, mely biztosítja a megfelelő tapadást a szerelés ideje alatt, és a dilatáció közben sem engedi leválni a falról. A szigetelést a helyiség teljes kerülete mentén el kell végezni.

### A padló szigetelése

A helyiség teljes padlófelületét szigeteléssel kell bevonni. A szigetelőréteg ajánlott vastagsága 4-5 cm. A fűtetlen terek felett található helyiségek padlószigetelését a szabvány által előírt módon és vastagságban szükséges elvégezni. A szigetelésnek lépésállóknak kell lennie (~ 20 kg/m<sup>3</sup>), hogy a padlófűtés telepítése közben ne károsodjon.

### Csővek rögzítése

A padlófűtés csöveinek rögzítésénél figyeljünk, hogy a cső elmozdulását minimálisra csökkentsük, illetve megakadályozzuk. Ezen feltételek biztosítása érdekében a cső rögzítését ajánlott 700-800 mm távolságra elhelyezni.

A csövek rögzítése történhet:

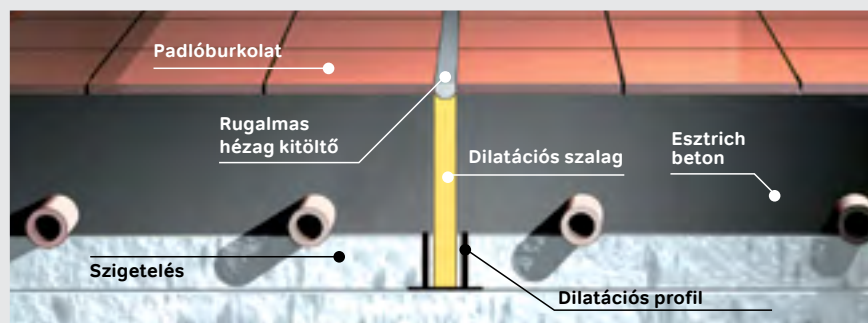
- ⦿ csőrögzítő klipszekkel
- ⦿ rendszerlemezben
- ⦿ betonrácsához kötegelve.

### Fűtőréteg

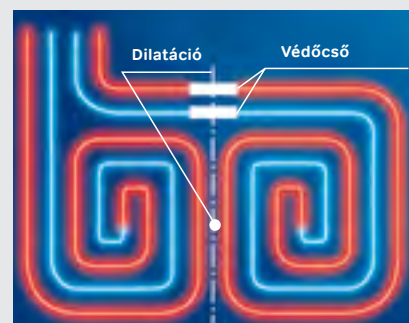
A fűtőbeton (estrich) vastagságát az adott helyiségben előforduló terhelések határozzák meg. A jó hőmérséklet-eloszlás miatt a réteg vastagsága minimum 6,5 cm legyen, a cső feletti betonvastagság ~ 5 cm. A betonréteg kialakításánál kerülni kell a hőátadást rontó anyagok használatát.

### Dilatációs hézag

A padló dilatációját biztosítani kell a 40 m<sup>2</sup>-nél nagyobb helyiségeknél, illetve a 8 m hosszúságú éleknél. A dilatációs hézagot a 8 mm vastagságú élszigetelő szalaggal kell biztosítani. A körök kialakításánál kerülnünk a dilatációs hézagokon való csőfektetést. Amennyiben a padlófűtési körök bekötővezetékait át kell vezetni a dilatációs hézagokon, akkor minden esetben védőcsövet használjunk, melynek hossza min. 500 mm. Ebben az esetben a szegélyszigetelő szalagon is a cső keresztmetszetének megfelelő nagyságú lyukat kell vágni az akadálytalan átvezetés érdekében.



Dilatációs hézag kialakítása



Cső átvezetése a dilatáción

## A padlófűtés üzemeltetése

A padlófűtés maximális előremenő hőmérséklete 55 °C.  
Tipikus alkalmazási hőmérsékletek pl.: 55 °C / 45 °C;  
50 °C / 45 °C; 45 °C / 35 °C

Padló maximális hőmérséklete:

- 🕒 lakó-/tartózkodási zónában: 29 °C
- 🕒 szegélyzónában (külső falak mentén): 35 °C
- 🕒 fürdőszobában: 33 °C
- 🕒 padlószőnyegnél, faburkolatú helyiségekben: 26 °C

Jellemző osztástávolságok: 100; 150; 200; 250; 300 mm.

Minimális fektetési távolság a faltól:

- 🕒 min. 50 mm a függőleges falszerkezetektől
- 🕒 min. 200 mm a kéményektől, kandallóktól, kályháktól.

A padlófűtés alkalmazható magasabb hőmérsékletű fűtőrendszerekkel együtt, ebben az esetben gondoskodni kell a padlófűtési körök hőmérséklet-szabályozásáról!

## A padlófűtés csatlakoztatása az osztó-gyűjtőhöz

A padlófűtési köröket osztó-gyűjtőhöz kell csatlakoztatni. Az osztó-gyűjtő elhelyezése történhet szabadon szerelve, illetve falba/falon kívüli osztó-gyűjtő szekrénybe. A csövek csatlakozását 16 – 3/4" ill. 20 – 3/4" eurokónuszos csatlakozókkal kell elvégezni. Egy osztó-gyűjtő maximális csatlakozószáma 12 lehet. A legkedvezőbb hidraulikai beállítások érdekében a Wavin osztó-gyűjtők áramlásmérővel vannak felszerelve.

### Figyelem!

A padlófűtési körök csatlakoztathatók a mennyezet/fal fűtő-hűtő rendszerek osztó-gyűjtőjéhez!

## A padlófűtő rendszer szerelésének lépései

Az aljzatnak az alábbi kritériumoknak kell megfelelnie:

- 🕒 legyen tiszta
- 🕒 repedéstől mentes
- 🕒 száraz
- 🕒 vízszintes
- 🕒 egyenletes.

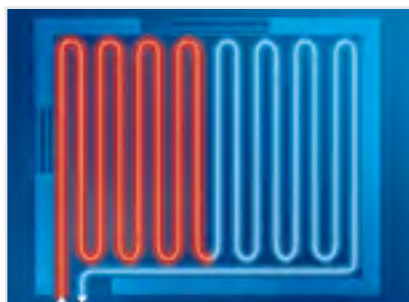
Amennyiben az elektromos vezetéket is az aljzatban szerelik, gondoskodni kell arról, hogy a vezetékek elrejtése érdekében a szigetelés ne legyen átvágva teljes keresztmetszetében.

### Szegélyszigetelés elhelyezése

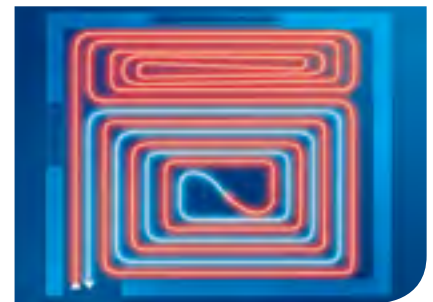
## Csőfektetés



Spirálisan



Szerpentin alakban



Spirálisan szegélyzónával

- 🕒 egyenletes hőeloszlás az egész felületen
- 🕒 kis osztásköz megvalósítása

# Wavin padlófűtési rendszer

A szegélyszigetelést a Wavin szegélyszigetelő szalaggal végezzük el, mely habosított polietilénből készül, 150 mm magas és 8 mm széles. A szalag egy ragasztóréteggel van ellátva, ez megkönnyíti a falhoz rögzítést. A falnak minden esetben száraznak és pormentesnek kell lennie. A szigetelőszalag felhelyezésekor eltávolítjuk a ragasztóréteget védő fóliát, majd a falnak szorítjuk a szigetelést, ezzel is elősegítve a megfelelő kapcsolatot.



## Figyelem!

A szalag elhelyezésénél különös figyelmet kell fordítani a sarok szigetelésére! A szigetelések között nem szabad hézagoknak lennie!

## Hőszigetelés elhelyezése

A Wavin három megoldást kínál a padlószigetelés elhelyezésére:

- ⦿ lépésálló polisztirol szigetelés – bármely gyártó + Wavin négyzetrácsos fólia
- ⦿ lépésálló polisztirol szigetelés – bármely gyártó + Wavin pogácsás rendszerlemez
- ⦿ Wavin tackerlemez, 30 és 50 mm vastagságban.

A szigetelést célszerű a helyiség egyik sarkából kezdeni, lehetőleg a leghosszabb oldal mentén hozzányomva a szegélyszigetelő szalaghoz. A szigeteléseknek szorosan egymáshoz kell illeszkedniük, hogy elkerüljük a hőhidak kialakulását.

**Lépésálló szigetelés + Wavin négyzetrácsos fólia**

A fólia bármely gyártó által gyártott lépésálló ( $20 \text{ kg/m}^3$ ) szigeteléshez alkalmazható. A Wavin fóliára  $5 \times 5 \text{ cm}$ -es négyzetrács van nyomtatva, az osztástávok és a nyomvonal helyes betartása végett. A fólia és a szigetelés közé nem kell ragasztóréteget bevinni.

A fóliát átlapolással kell egymás mellé helyezni. Az átlapolás min.  $5 \text{ cm}$  legyen, az esetleges vágási pontatlanságok miatt, a rácsvonalaknak pedig egytengelyűnek kell lenniük az átlapoláskor.



## Lépésálló szigetelés + Wavin pogácsás rendszerlemez

A Wavin pogácsás rendszerlemez bármely gyártó által gyártott lépésálló ( $20 \text{ kg/m}^3$ ) szigeteléshez alkalmazható. A szigetelésre közvetlenül elhelyezhető a rendszerlemez, nem igényel ragasztást. A rendszerlemez sorolását egymásba pattintással könnyen el lehet végezni, így a lemezek hézagmentesen illeszkednek egymáshoz. A lemezeket a helyiség geometriájához könnyedén illeszthetjük.

## Wavin tackerlemez



A tackerlemez 30mm-es vastagságban érhető el. A tackerlemez kielégíti a lépésálló szigetelés követelményeit ( $20 \text{ kg/m}^3$ ). A négyzetrácsnyomott fólia túllógása biztosítja a jó átfedést a szigetelések között. A szigetelés 10 méteres tekercsben kapható! FPRSZ03

### A csövek rögzítése szigetelésre és pogácsás



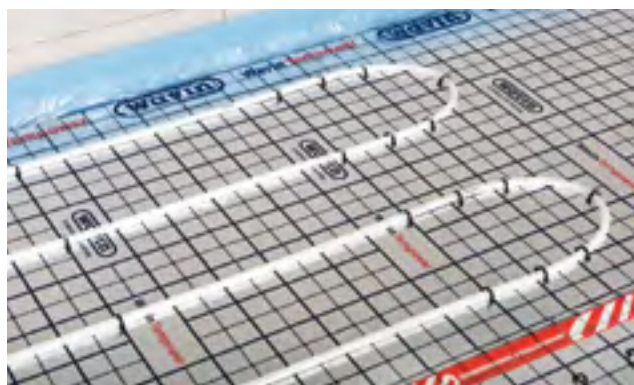
#### rendszerlemezbe

#### Négyzetrácsnyomott fóliára rögzítés

A csövet a szigetelésre helyezzük, lehetőleg folyamatos vonalon fektetve, mely megkönnyíti a csővezeték nyomvonalának és az osztástávolságának kialakítását. A rögzítéshez csőrögzítő klipszet kell használni, manuálisan vagy egy Tacker szerszám segítségével végezhetjük el. A rögzítéseket egymástól 70-80 cm távolságra kell elhelyezni.

A csőíveknél növeljük a klipszek számát (min. 5-7 db). Amennyiben PE-RT/EVOH csövet használ a padlófűtéshez, akkor ajánlott rögzítéstáv 20 cm.

#### Pogácsás rendszerlemezbe rögzítés



A Push-in panelekben egyaránt elhelyezhetők a 16 és 20 mm átmérőjű csövek, mind PE-RT/EVOH, mind PE-RT/AL/PE-RT anyagúak. A pogácsák lehetővé teszik az akár 100 mm osztástávolságú fektetést. A cső rögzítése kézzel vagy lábbal beletöméssel történik.





# Rendszertartozékok

A Tempower termékhez sok rendszer-tartozékelem tartozik. Már említettük a csőkö-tőelem-választékot, mely speciálisan ehhez a termékörhöz került kifejlesztésre, és egy teljes szabályozórendszeren kívül több más elem is elérhető.

## Osztó-gyűjtők

A Wavin osztók rozsdamentes és műanyag kivitelben készülnek és 11 méretben állnak rendelkezésre (2–12 körig).



## Leírás/műszaki adatok

- ⦿ Speciális profilból készült rozsdamentes acél osztó 1"-os hollandi anyás csatlakozóval (lapos tömítéssel).
- ⦿ 0–6 l/perc térfogatáramra beállítható térfogatáram-mérő.
- ⦿ A szelep felsőrész alkalmas a Wavin 230V-os és 24V-os termoelektromos állítóműveinek fogadására.
- ⦿ 1/2"-os kézi légtelenítők az előremenő és a visszatérő ágban is.
- ⦿ 1/2"-os töltő- és ürítőszelepek.
- ⦿ Hangszigetelt falitartó.
- ⦿ 3/4"-os eurokónuszos csőcsatlakozók a szorítógyűrűs csatlakoztatáshoz.
- ⦿ A termék tartozéka mind a mennyezeti, mind a fali rögzítéshez alkalmas hangszigetelt tartószerkezet és a fali rögzítőcsavarok.

Osztó-méret	Fém	Műanyag	Cikkszám (fém)	Cikkszám (műanyag)
2-es osztó	175 mm	245 mm	RSHCSAIT02	RSHCMA02N
3-as osztó	225 mm	295 mm	RSHCSAIT03	RSHCMA03N
4-es osztó	275 mm	345 mm	RSHCSAIT04	RSHCMA04N
5-ös osztó	325 mm	395 mm	RSHCSAIT05	RSHCMA05N
6-os osztó	375 mm	445 mm	RSHCSAIT06	RSHCMA06N
7-es osztó	425 mm	495 mm	RSHCSAIT07	RSHCMA07N
8-as osztó	475 mm	545 mm	RSHCSAIT08	RSHCMA08N
9-es osztó	525 mm	595 mm	RSHCSAIT09	RSHCMA09N
10-es osztó	575 mm	645 mm	RSHCSAIT10	RSHCMA10N
11-es osztó	625 mm	695 mm	RSHCSAIT11	RSHCMA11N
12-es osztó	675 mm	745 mm	RSHCSAIT12	RSHCMA12N

Építési magasság: 200 mm 210 mm  
Csatlakozótávolság: 50 mm 50 mm



## A tömegáram beállítása

Az átfolyásmérő segítségével lehet pontosan beállítani a fűtő- és hűtőkörök vízmennyiségét. Az előremenő osztó beszabályozásához mindegyik kézi- és termosztátszelepet teljesen ki kell nyitni. Ezután az átfolyásmérőn található reteszelőgyűrűt kb. 5 mm-el megemeljük, és így az a továbbiakban beállítógyűrűként használható.

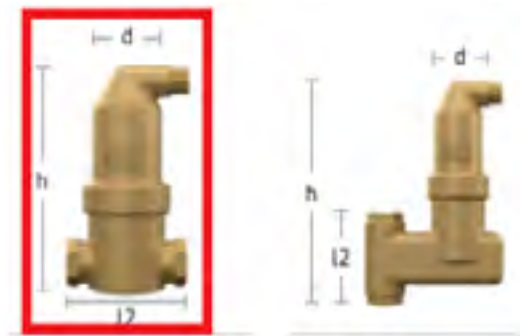
Bekapcsolt keringetőszivattyúnál a reteszelőgyűrű elforgatásával a szelep nyitását folyamatosan változtathatjuk, és ezzel szabályozhatjuk. Eközben az átlátszó házán keresztül az átfolyó víz mennyiségét l/percben le lehet olvasni, és adott esetben minden szabályozókörnél feljegyezzük. Az átfolyásmérővel így teljesen el is lehet zárni a szelepet.

### Figyelem!

A beállításnál az átfolyásmérő azt mindig csak a reteszelőgyűrűvel szabad mozgatni és sohasem az átlátszó házánál fogva.

## Mikrobuborék-leválasztó

A mikrobuborék-leválasztó a fűtő- és hűtővízből teljesen automatikusan kivonja a levegőt és a gázokat, ezt közvetlenül az osztóttest elé kell beszerelni.



## Műszaki adatok/méretetek

közvetítő közeg	max. 50%-os glikolos víz
legnagyobb vízsebesség	1 m/s
legnagyobb térfogatáram	2,00 m <sup>3</sup> /óra
legmagasabb üzemi nyomás	10 bar
legmagasabb üzemi hőmérséklet	110 °C
térfogat	0,35 liter
súly	1,12 (üres súly)
d csatlakozási átmérő	63"
H1	171 mm
h1	40 mm
L	100 mm
csatlakozási átmérő	1"
cikkszám	RSHCE003

# Panelbekötések a Wavin rendszertechnikával

A Wavin felületfűtési és -hűtési rendszerek zavartalan működését a szakszerű összecsovezésük biztosítja. A Wavin rendszertechnika különféle csőköötőidomai biztosítják a bekötőcsövekhez történő csatlakoztatást. A felületfűtési és -hűtési rendszerek bekötése gyorskötő-, illetve présgyűrűs idomokkal történhet. A panelok a Wavin 10 x 1,3mm-es vagy 12 x 1,4mm-es PE-RT csővel készülnek.

A beépítésnél a következőket kell betartani:

- ⌚ A Wavin csövek vágásához kizárólag egy erre a célra kialakított csővágó ollót használjon.
- ⌚ A csövet vagy a csövön lévő jelöléseknél kell vágni, vagy jelölje fel a csőre a támasztóhüvely hosszát, amely azonos a Wavin csőköötőidomok bedugási hosszával.



- ⌚ A csövet a csőtengelyre merőlegesen vágjuk le, ügyelve arra, hogy a csővég tiszta és sorjamentes legyen.
- ⌚ Toljuk be a támasztóhüvelyt ütközésig a cső végébe.
- ⌚ A csövet a feljelölésig dugjuk be a gyorscsatlakozóba.

## A gyorscsatlakozós idom használata

Csővezeték csatlakoztatásához:

1. Tisztán és merőlegesen vágjuk le a csövet a szükséges hosszra lehetőleg a csövön található gyári jelölésnél.



2. Amennyiben nem a csőre nyomtatott jelölésnél vágtuk el a csövet, akkor vágás után jelöljük fel a csőre lakkfilccel a bedugási hosszt a támasztóhüvely hosszának segítségével.



3. Ütközésig bedugjuk a támasztóhüvelyt a csőbe.



4. Toljuk be a csövet erősen ütközésig a gyorscsatlakozós idomba. Akkor biztos a kötés, ha a csövön található következő gyári jelölést vagy az általunk a 2. pontban feljelölt pontot a gyorscsatlakozós idom kupakja elérte.



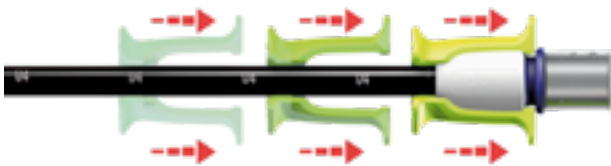
### Fontos tanács:

A csövet csak tengelyirányban szabad bedugni, de közben nem szabad forgatni!

### A gyorscsatlakozós idom bontása

Ahhoz, hogy a gyorscsatlakozós idomból a csövet újra ki tudjuk húzni, a következőket kell tenni:

1. Helyezze fel a gyűrűlehúzó a gyorscsatlakozós idomra.



2. Húzza vissza a gyűrűlehúzó az idom irányába. Ekkor a cső kihúzható az idomból.



3. Az idomot ezután újra felhasználhatjuk.

#### Fontos tanács:

A gyorscsatlakozós idom bontása után a kihúzott csővéget le kell vágni, mert kihúzáskor a csőfelület megsérülhet, és így már nem garantálja a biztos tömítést.

### Cső sérülések javítása

A javítókészlet egy műanyag tasakba van becsomagolva, a csomag két 10 mm-es toldót, 10 cm csövet és támasztóhüvelyeket tartalmaz.

### Préskötések létrehozása

A Wavin Tigris K1 préshüvelyes összekötő csőrendszer szerelésének lépései:

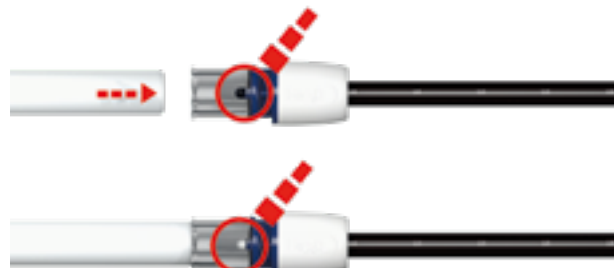
1. Vágja le a csövet a csőtengelyre merőlegesen.



2. Kalibrálja a csővéget. Fontos, hogy a cső ovalitásának megszüntetésén kívül a kalibrálásakor a csővég letörése körkörös legyen teljes legyen, különben az éles csővég megsértheti az idomban található gumi tömítőgyűrűt. Ha ferdén vágjuk le a csövet, akkor nem lehet a csővég minden pontján a megfelelő méretű letörést létrehozni.



3. Tolja be a csővéget ütközésig a csőkötőidom préshüvelye alá, amit a préshüvely tövében található kis kémlelőnyíláson keresztül ellenőrizhetünk.



# Panelbekötések a Wavin rendszertechnikával

4. Egy erre alkalmas présszerszámmal présszelje le a préshüvelyt (az ehhez szükséges információk a Wavin Tigris K5/M5 műszaki segédletben találhatóak meg).



5. Ha a préshüvelyen a préselés után három tisztán kivehető, határozott gyűrű látható, és ha a kis kémlelőnyílásban a cső látható, akkor biztos kötést hoztunk létre. Ennek alapfeltétele még a csővég letörésének teljessége kalibrálásakor.



## **javaslat:**

Ezt követően egy nyomáspróbát kell elvégezni.  
Ld. a kézikönyv vonatkozó fejezetét.

# Feltöltés, nyomáspróba és felfűtési jegyzőkönyv

## Sűrített levegős vagy inert gázos nyomáspróba

A Wavin a következő lépéseket javasolja:

1. A panelköröket osszuk be vizsgálati csoportokba. Ez megnöveli a vizsgálat biztonságát és pontosságát, az esetleges meghibásodás gyorsabban megállapítható.
2. A vizsgálat ideje 100 literes cső belső térfogatig legalább 120 perc. Minden további 100 liter 20 perccel növeli a vizsgálati időt.  
A csőtérfogat a következő adatokkal számolható:  
Wavin PE-RT 10 x 1,3 = 0,043 l/m  
Wavin Flexius PB 12 x 1,4 = 0,063 l/m  
Wavin 5 rétegű cső 16 x 2,0 = 0,113 l/m  
Wavin 5 rétegű cső 20 x 2,25 = 0,189 l/m
3. Csatlakoztassunk egy 0,1 bar mérési pontosságú manométert a rendszerre.
4. Nyomjuk meg a rendszert 0,15 bar gáznyomással. A csövek hőtágulása és rugalmassága következtében a nyomás eleinte eshet. Állítsa vissza a kiinduló nyomást. Ezután kezdődhet a tömítettség vizsgálata.
5. Amennyiben a nyomás nehezen épül fel, az a cső sérülésére utalhat. Ilyen esetben a hibahelyet be kell határolni és ki kell javítani.
6. Ha a kezdeti és a végső nyomás között (0,15 bar – 120 perc) nincs nyomásesés, akkor a szilárdsági vizsgálat következik.
7. A nyomást legalább 3 barra emeljük. A nyomáspróba időtartama 10 perc.
8. Ellenőrizze és jegyezze fel a mért nyomásokat, és írja be a jegyzőkönyvbe.

### Javaslat:

Csak a cső- és idomrendszert szabad a nyomáspróbanak alávetni. Berendezéseket, osztókat és más rendszer elemeket ki kell zárni a nyomáspróbából. Mindenekelőtt a személyek és a környezet biztonságát kell szem előtt tartani.

A vizsgálatot csak a csőrendszert ismerő szakképzett személyzet végezheti.

## Vízfeltöltés

A vízzel történő feltöltés lépései:

1. Minden kört elzárunk.
2. Ezután csak a feltölteni kívánt kört nyitjuk ki.
3. A rendszerhez egy töltőszivattyút csatlakoztatunk.
4. A rendszerben nagy sebességgel vizet keringetünk, amíg a levegő a rendszerből teljesen eltávozik. Ezután a következő körrel folytatjuk.
5. 1 bar rendszernyomást építünk fel.
6. A rendszert nyomás alatt lezárjuk.

### A vízfeltöltő szivattyú műszaki adatai:

Elektromos szivattyú	230 V 50 Hz
Vízszállítás	9 l/perc
Nyomás	2–25 bar, lépésenként emelhető



Töltőszivattyú



# Feltöltés, nyomáspróba és felfűtési jegyzőkönyv

## Vízzel történő nyomáspróba

A vízzel történt feltöltés után egy tömítettségvizsgálatot végzünk.

A vizsgálat menete:

1. Csatlakoztassunk egy 0,1 bar mérési pontosságú manométert a rendszerre.
2. Egy töltőszivattyúval helyezzük a rendszert nyomás alá (legalább 5 bar, legfeljebb 10 bar).
3. Amennyiben a nyomás nehezen épül fel, az a cső sérülésére utalhat. Ilyen esetben a hibahelyet be kell határolni, és ki kell javítani.
4. Olvassa le a nyomást a manométeren, és jegyezze fel azt.
5. Amennyiben 2 órán belül a nyomásesés meghaladja a 0,2 bart, a rendszer tömítettségét meg kell vizsgálni.
6. A nyomáspróbát követően a csőkötésekét még egyszer szemrevételezzük.

A nyomáspróba alatt állandóan figyeljük a manométert, hogy esetleges szivárgás esetén a vízkárokat időben elkerülhessük.

### **javaslat:**

A hőmérséklet-ingadozás befolyásolja a nyomásértékeket. Ügyeljen a nyomáspróba alatt az egyenletes környezeti hőmérsékletre.

Fagyásveszély esetén a csővezetékekből a vizet sűrített levegővel maradéktalanul kifűjtjük.

## Sűrített levegős vagy gázos nyomáspróba jegyzőkönyv

Wavin Tempower felületfűtési és -hűtési rendszerekhez

Dátum \_\_\_\_\_

A következő jegyzőkönyvet a szakipari cégnek teljes mértékben ki kell tölteni, és a dokumentumot mellékelni kell a szerződéshez.

Építető/megbízó: \_\_\_\_\_

Építésvezető/tervező: \_\_\_\_\_

Fűtésszerelő szakkivitelező: \_\_\_\_\_

Épület/emelet/lakás/szakasz: \_\_\_\_\_

Rész-szakasz: \_\_\_\_\_

<b>Vizsgálati hely</b>	Minden csőcsatlakozás szakszerű kivitelezésének szemrevételezése	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem
	Présfittingek lepréselve, gyorskötőkbe a cső jelölésig betolva	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem
	Berendezések, osztók, rendszerelemek leválasztva	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem
	Minden csővég fémdugóval vagy sapkával lezárva, szelepek nem számítanak tömör lezárásnak	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem
	A kompresszor, illetve az inertgázpalack egy erre alkalmas nyomásszabályzó és biztonsági szeleppel csatlakoztatva	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem

A kézikönyv sűrített levegős és inertgázos tömítettségi és nyomáspróba előírásait be kell tartani.

Rendszer  CD-4  WW-10  WD-75  CM-70  CW-90

Használt vizsgálati közeg \_\_\_\_\_

Csőtérfogat \_\_\_\_\_ liter

Cső mérete \_\_\_\_\_ mm

Vizsgálati közeg hőmérséklete \_\_\_\_\_ °C

Környezeti hőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

Tömítettség vizsgálata	Szakasz sz.	_____	_____	_____
(0,15 bar, 120 perc/100 l)	Csőtérfogat	_____ liter	_____ liter	_____ liter
	Kezdeti nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra
	Végső nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra
<b>Nyomáspróba</b>	Kezdeti nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
(min. 3 bar, 10 perc)	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra
	Végső nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra

A csövek hőtágulása miatt a vizsgálati nyomás eleinte csökkenhet. Utánszabályozással állítsa vissza a kezdeti nyomást. Ezután kezdődhet a tömítettség vizsgálata.

A felületfűtő- és hűtő rendszer a vizsgálati idő alatt  tömör  nem tömör  
A rendszerben maradandó alakváltozás  nem történt  történt

\_\_\_\_\_  
építető/megbízó  
dátum, aláírás, pecsét

\_\_\_\_\_  
építésvezető/tervező  
dátum, aláírás, pecsét

\_\_\_\_\_  
fűtésszerelő kivitelező  
dátum, aláírás, pecsét

## Vízzel történő nyomáspróba jegyzőkönyv

Wavin Tempower felületfűtési és -hűtési rendszerekhez

Dátum \_\_\_\_\_

A következő jegyzőkönyvet a szakipari cégnek teljes mértékben ki kell tölteni, és a dokumentumot mellékelni kell a szerződéshez.

Építető/megbízó: \_\_\_\_\_

Építésvezető/tervező: \_\_\_\_\_

Fűtészszerelő szakkivitelező: \_\_\_\_\_

Épület/emelet/lakás/szakasz: \_\_\_\_\_

Rész-szakasz: \_\_\_\_\_

**Előfeltételek: A fűdém végleges lezárása előtt vizes nyomáspróbát kell végezni legalább 5 bar, de legfeljebb 10 bar nyomással.**

<b>Vizsgálati hely</b>	Minden csőcsatlakozás szakszerű kivitelezésének szemrevételezése	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem
	Présfittingek lepréselve, gyorskötőkbe a cső jelölésig betolva	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem
	Azok a berendezések, amelyek nyomásfokozata nem felel meg a próbanyomásnak, leválasztva	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem
	A rendszer hideg vízzel kiöblítve, feltöltve és légtelenítve	<input type="radio"/> igen	<input type="radio"/> nem

**A kézikönyv vízzel történő tömítettségi és nyomáspróba előírásait be kell tartani.**

**Rendszer**  CD-4  WW-10  WD-75  CM-70  CW-90

**Cső mérete** \_\_\_\_\_ mm **Környezeti hőmérséklet** \_\_\_\_\_ °C

**Max. üzemi nyomás** \_\_\_\_\_ bar **Víz hőmérséklet** \_\_\_\_\_ °C

<b>Tömítettség vizsgálat</b>	Szakasz sz.	_____	_____	_____
(120 perc)	Fűtött felület	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>	_____ m <sup>2</sup>
	Kezdeti nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra
	Végső nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra

A csövek hőtágulása miatt a vizsgálati nyomás eleinte csökkenhet. Utánszabályozással állítsa vissza a kezdeti nyomást. Ezután kezdődhet a tömítettség vizsgálata.

A felületfűtő- és hűtő rendszer a vizsgálati idő alatt	<input type="radio"/> tömör	<input type="radio"/> nem tömör
A rendszerben maradandó alakváltozás	<input type="radio"/> nem történt	<input type="radio"/> történt

\_\_\_\_\_  
építető/megbízó  
dátum, aláírás, pecsét

\_\_\_\_\_  
építésvezető/tervező  
dátum, aláírás, pecsét

\_\_\_\_\_  
fűtészszerelő kivitelező  
dátum, aláírás, pecsét

## Termográfiai vizsgálati jelentés

Projekt: \_\_\_\_\_ Hely: \_\_\_\_\_ Részterület: \_\_\_\_\_

### Paraméterek:

Helyiség-hőmérséklet: \_\_\_\_\_

Üzemállapot: \_\_\_\_\_

Előremenő hőmérséklet: \_\_\_\_\_

Üzemidő: \_\_\_\_\_

Temperálás típusa: \_\_\_\_\_

Födém/mennyezet típusa: \_\_\_\_\_

Termofelvétel iránya: \_\_\_\_\_

### Paraméter

Tervkivágás a termofelvételi  
hely és irány megjelölésével

### Infravörös felvétel

Termográfias kép

### Digitális felvétel

Fénykép

### Megjegyzés

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

A termográfiát végző: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

hely, dátum

\_\_\_\_\_

aláírás

## Felfűtési jegyzőkönyv

### Wavin Tempower CW-90 felületfűtési és -hűtési rendszerekhez

Építető/megbízó: \_\_\_\_\_

Építkezés: \_\_\_\_\_

Épületrész: \_\_\_\_\_

Előzetes megjegyzés: \_\_\_\_\_

#### Előzetes megjegyzés

A nyers födémbe beöntött födémfűtési rendszerek funkcionális felfűtése abban az esetben, ha a mennyezet gipsz- vagy cementkötésű vakolattal fedett, legkorábban a betonozás, a vakolatfelvitel vagy a glettelés után 28 nappal lehetséges. A felfűtés a beton hőmérsékleténél 5 °K-el magasabb előremenő hőmérséklettel kezdhető, amelyet 7 napig kell fenntartani. Ezután napi 5 °K-es lépésekben emelhető a hőmérséklet a tervezett legmagasabb hőmérsékletig. Ezt egy napig kell fenntartani. Ezután napi 10 °K hőmérsékletcsökkentéssel csökkenthető a hőmérséklet az üzemi hőfok eléréséig.

#### Szemrevételezési dokumentáció:

A fűtés üzembe helyezése előtt a födém felületét szemrevételezzük.

nincs hajszálrepedés       hajszálrepedezett

#### Funkcionális felfűtési dokumentáció:

Felfűtés előtti betonhőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

Dátum \_\_\_\_\_ Kezdés \_\_\_\_\_ Előremenő vízhőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

Dátum \_\_\_\_\_ Befejezés \_\_\_\_\_ Előremenő vízhőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

#### Felfűtési dokumentáció a legmagasabb előremenő hőmérsékletre:

Választott hőmérséklet-emelési lépések \_\_\_\_\_ °C

Dátum \_\_\_\_\_ Kezdés \_\_\_\_\_ Előremenő vízhőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

Dátum \_\_\_\_\_ Befejezés \_\_\_\_\_ Előremenő vízhőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

#### Felfűtési dokumentáció üzemi hőmérsékletre:

Választott hőmérséklet-emelési lépések \_\_\_\_\_ °C

Dátum \_\_\_\_\_ Kezdés \_\_\_\_\_ Előremenő vízhőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

Dátum \_\_\_\_\_ Befejezés \_\_\_\_\_ Előremenő vízhőmérséklet \_\_\_\_\_ °C

#### Igazolás: a teljes födémfelület egyenletesen felfűtve.

Egyéb megjegyzés: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
hely, dátum

\_\_\_\_\_  
hely, dátum

\_\_\_\_\_  
hely, dátum

\_\_\_\_\_  
építető/megbízó  
pecsét, aláírás

\_\_\_\_\_  
építésvezető/tervező  
pecsét, aláírás

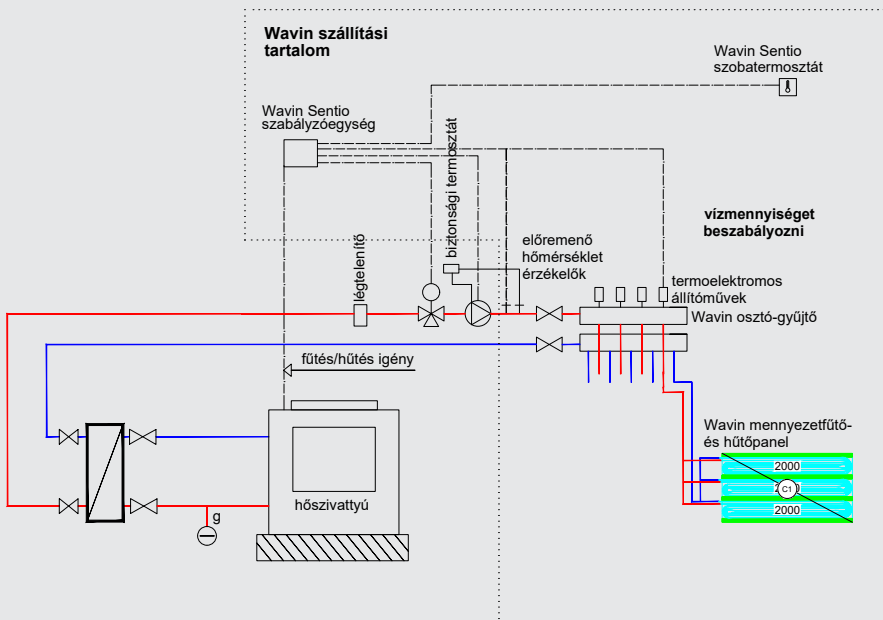
\_\_\_\_\_  
fűtésszerelő kivitelező  
pecsét, aláírás

# Tervezési irányelvek

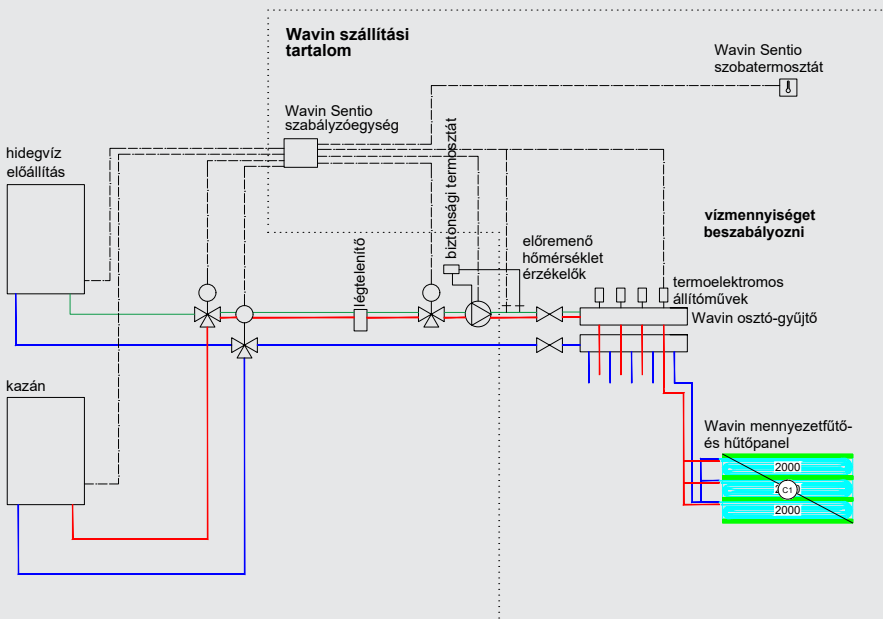
Már a tervezési időszakban a megrendelőnek, az építésznek és a gépészeti tervezőnek részletesen figyelembe kell vennie minden lényeges épületadatot (mint az épület hasznosítási célja, a hasznosítási napszakok, fűtési terhelések, hűtési terhelések stb.). A tervezett szabályzási koncepciónak, illetve a hő- és hűtési energia előállításnak is nagy a szerepe. Itt a legkülönbözőbb változatok szóba jöhetnek.

A következőkben részletesen ismertetett szabályzóegységekkel és egy átgondolt illesztőfelület-koordinációval egyedi megoldások valósíthatók meg.

A következő kapcsolási rajzok példákat mutatnak kombinált fűtő/hűtő mennyezet víz- és szabályzásoldali bekötésére.



Fűtő/hűtő mennyezet reverzibilis hőszivattyúval és szabályzórendszerrel



Fűtő/hűtő mennyezet kazánal, melegvíz-ellátással, hűtővízkompresszorral, és szabályzórendszerrel



# Modulok (I.)



## CD 4 és CD 400 panelek

Méret mm	Cikkszám
333 mm x 800 mm-től 5000 mm-ig (100mm-es lépésekben)	RCSBCD040
400 mm x 800 mm-től 5000 mm-ig (100mm-es lépésekben)	RCSBCD400



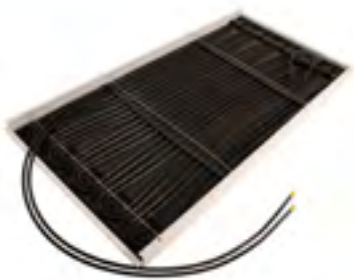
## CW-90 panelek

Méret mm	Cikkszám
Egyedi panelméretek	RCSBCW9014M



## WD-75 panelek

Méret mm	Cikkszám
600 x 1000	RSHCWD1006ES
600 x 2000	RSHCWD2060ES
1200 x 1000	RSHCWD1012ES
1200 x 2000	RSHCWD2012ES



## CM-70 panelek

Méret mm	Cikkszám
466 x 2070	RSHCCM0521
583 x 575	RSHCCM0606
583 x 1175	RSHCCM0612

A fent jelzett méretektől eltérően egyedi méreteket is legyártunk.

# Csövek (II.)



## Wavin tekercses többrétegű csövek\*

Méret Da x s	L m		Cikkszám
16 x 2,00	200		FFC16PEPL
20 x 2,25	100		FFC20PE
16 x 2,00	50	Hőszigetelt	FFCSZ16P
20 x 2,25	50	Hőszigetelt	FFCSZ20P
16 x 2,00	50	Hő-, és páraszigetelt	FFCSZPZ16
20 x 2,25	50	Hő-, és páraszigetelt	FFCSZPZ20

\*Felületfűtő és -hűtő rendszerekhez.



## Wavin tekercses többrétegű csövek\*

Méret Da x s	L m	Cikkszám
16 x 2,00	200	FXCF1602
20 x 2,00	200	FXCF2020

\*Padlófűtéshez.

## Felületfűtő és -hűtő rendszerek

### Wavin PE-RT cső\*



Méret Da x s	L m	Cikkszám
	200	RSHCP10PE_200
10 x 1,3*	400	RSHCP10PE_400
	1000	RSHCP10PE_1000

\*CD-4 és WW-10 felületfűtő és -hűtő rendszerekhez.



## Felületfűtő és -hűtő rendszerek

### Wavin szálás védőcső a panelbekötő vezetékek biztonságos szereléséhez\*

Méret	L m	Cikkszám
16 (12 x 1,4)	3	RCSG12

\*Felületfűtő és -hűtő rendszerekhez.

# Tartozékok (III.)



**Felületfűtő és -hűtő rendszerek**  
**Osztó-gyűjtő legfeljebb 12 csatlakozással\***  
› 2–12 csatlakozással szállítható

## Fém osztó-gyűjtők

2-es osztó  
3-as osztó  
4-es osztó  
5-ös osztó  
6-os osztó  
7-es osztó  
8-as osztó  
9-es osztó  
10-es osztó  
11-es osztó  
12-es osztó

## Cikkszám

RSHCSAIT02  
RSHCSAIT03  
RSHCSAIT04  
RSHCSAIT05  
RSHCSAIT06  
RSHCSAIT07  
RSHCSAIT08  
RSHCSAIT09  
RSHCSAIT10  
RSHCSAIT11  
RSHCSAIT12

\* Felületfűtési rendszerekhez.  
Falitartóval és előremenő átfolyásmérővel.



## Műanyag osztó-gyűjtők

2-es osztó  
3-as osztó  
4-es osztó  
5-ös osztó  
6-os osztó  
7-es osztó  
8-as osztó  
9-es osztó  
10-es osztó  
11-es osztó  
12-es osztó

## Cikkszám

RSHCMA02N  
RSHCMA03N  
RSHCMA04N  
RSHCMA05N  
RSHCMA06N  
RSHCMA07N  
RSHCMA08N  
RSHCMA09N  
RSHCMA10N  
RSHCMA11N  
RSHCMA12N

\* Felületfűtő és -hűtő rendszerekhez.  
Falitartóval, az előremenő ágban átfolyásmérővel.

# Tartozékok (III.)



## Osztó-gyűjtő szekrények

### Falba építhető

Szélesség mm	Magasság mm	Mélység mm	Cikkszám
480	575-665	115	FPTSZ02
610	575-665	115	FPTSZ03
760	575-665	115	FPTSZ04
840	575-665	115	FPTSZ05
1010	575-665	115	FPTSZ06



### Falon kívüli

Szélesség mm	Magasság mm	Mélység mm	Cikkszám
385	580	125	FPTSZ002
485	580	125	FPTSZ012
615	580	125	FPTSZ022
760	580	125	FPTSZ032
845	580	125	FPTSZ042
1015	580	125	FPTSZ062



**Felületfűtő és -hűtő rendszerek**  
**Belső menetes csatlakozó csavarzatok\***  
» Eurokónusz

Méret	Cikkszám
mm	
16 x 3/4"	FPTEU16
20 x 3/4"	FPTEU20
20 x 3/4" – 20 x 2.0 padlófűtés-csőhöz	FXTEU20

\*K1 ötrétegű csövekhez.



**Felületfűtő és -hűtő rendszerek**  
**Átmeneti idom\***

Méret	Cikkszám
mm	
16 x 10	RSHCHZ1610M

\*CD-4, WW-10, WD-75 és CM-70 rendszerek bekötéséhez.



**Felületfűtő és -hűtő rendszerek**  
**Szűkített T-idom\***

Méret	Cikkszám
mm	
16 x 10 x 16	RSHCHT161016M

\*CD-4, WW-10, WD-75 és CM-70 rendszerek bekötéséhez.



**Felületfűtő és -hűtő rendszerek**  
**Szűkített toldóidom\***

Méret	Cikkszám
mm	
20 x 12	RSHCZ2012M

\*CW-90 rendszerek bekötéséhez.



**Felületfűtő és -hűtő rendszerek**  
**Szűkített T-idom\***

Méret	Cikkszám
mm	
20 x 12 x 20	RSHCT201220M

\*CW-90 rendszerek bekötéséhez.

# Tartozékok (III.)



## Felületfűtő és -hűtő rendszerek Toldóidom\*

**Méret**  
**mm**

12 x 12

**Cikkszám**

RSHCZ1212L

\*CW-90 rendszerek bekötéséhez.



## Felületfűtő és -hűtő rendszerek Támasztőhüvely\*

**Méret**  
**mm**

10

**Cikkszám**

RSHCH10

\*10 x 1,3 mm-es idomokhoz.



## Felületfűtő és -hűtő rendszerek WW-10 csőfordító idom

**Cikkszám**

RSHCF002



## Csőrögzítő sín › WW-10 rendszerhez › 10 x 1,3 mm-es PE csőhöz

**L**  
**m**

0,6

**Cikkszám**

RSHCF0103



## Betonkirekesztő\*

**Cikkszám**

RSHCF003

\*A CW-90 rendszer csatlakoztatásához.



# Tartozékok (III.)



Szegélyszigetelő padlófűtéshez

Szigetelés magassága mm	Hosszúsága mm	Szélessége mm	Cikkszám
8	150	50	FPSZ015



Csőtekerceselő állvány padlófűtéshez

Cikkszám	FPTKH001
----------	----------



Csőtekerceselő kocsi padlófűtéshez

Cikkszám	FPTKK001
----------	----------

# Szerszámok (IV.)



## Kombiolló

### Megnevezés

Kombiolló 10–25 mm csőszorítóval  
Pótpenge kombiollóhoz

### Cikkszám

FPG01625  
FPGOP1632



## Tigris 12–32 kaliber kézi markolat

### Megnevezés

Kézi markolat kalibertüskéhez

### Cikkszám

FRG001



## Kaliber\*

### Méret

16  
20  
25  
32

### Cikkszám

FRG016  
FRG020  
FRG025  
FRG032

\*Akkumulátoros csavarozógéphez bitbetétként is alkalmazható.



## Csillagkalibráló 16-25

### Méret

16–25 mm

### Cikkszám

FRG0031



#### Kalibrálókészlet dobozban\*

**Méret**

16–32 mm

\*Kézi markolattal.

**Cikkszám**

FRG003



#### Kézi prés gép

**Méret**

Kézi prés gép 12-20 mm

Présbetét kézi prés géphez 12 mm

**Cikkszám**

FPGK1620

FPGA012D











# Fedezze fel termékkínálatunkat a [www.wavin.hu](http://www.wavin.hu) weboldalon!

- Esővízkezelés
- Felületfűtés és -hűtés
- Víz- és gázellátás
- Szennyvízelvezetés
- Távközlési védőcsövek



A Wavin az Orbia közösség része. Olyan vállalatok alkotják, amelyek a világ legkomplexebb kihívásaival néznek szembe és tevékenységüket közös cél köti össze:  
Advance Life Around the World .

Wavin Hungary Kft.  
2072 Zsámbék, Új gyártelep, Pf. 44 | Magyarország | Telefon +36 23 566 000 | Fax +36 23 566 001  
Internet: [www.wavin.hu](http://www.wavin.hu) | E-mail: [ajanlatkeres@wavin.com](mailto:ajanlatkeres@wavin.com)

© 2020 Wavin A Wavin folyamatosan fejleszt termékeit, ezért fenntartja a jogot, hogy termékeinek specifikációját értesítés nélkül módosítsa vagy megváltoztassa. A jelen kiadványban szereplő összes információ megfelel a valóságnak a nyomtatás idején. Azonban nem vállalunk felelősséget semmilyen hibáért, hiányosságért vagy pontatlan feltételezésért! A felhasználóknak meg kell győződniük arról, hogy a termékek a tervezett célnak és alkalmazásnak megfelelnek-e.