



Műszaki kézikönyv

Wavin Comfia 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 helyiséghatárba ható befolyásoló tényezők.....	9
A Wavin Comfia rendszerek áttekintése.....	11
Műszaki információk	13
Wavin Comfia CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer.....	14
Wavin Comfia 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 Comfia 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 Comfia felületfűtési és -hűtési rendszer használatának alapjai

A primer energiafelhasználás és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése a mi generációnk számára a legnagyobb kihívás. A Wavin Comfia 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 hővesztesség csökken, így a fűtéshez kevesebb energia szükséges. A hátrány: az éjszakai hőcsere lecsökken, ami nyáron az épületben magasabb hőmérsékletet okoz. Az energiatakarékos helyiséghatékony klímatisztítás 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, fűvókat 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 klímatisztításánál – 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, mennyezeten 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. Vízhűtéses 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 Helyiségűtő 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 lánghatásra. 2. rész: Lánghatás-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

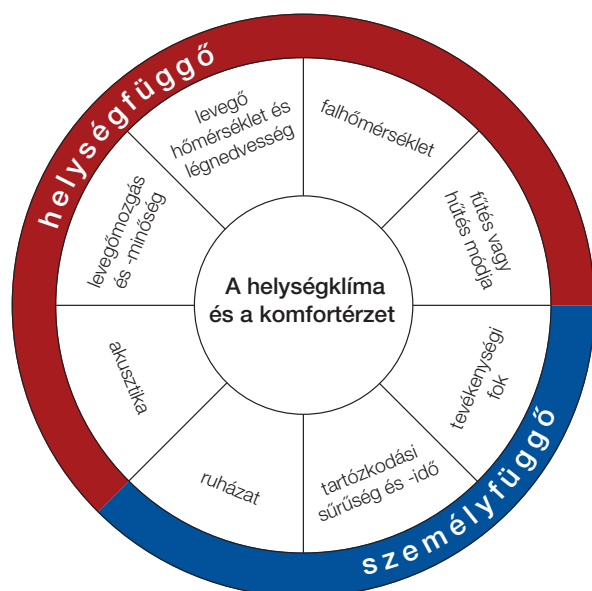
Az ennek következtében bekövetkező légsebességek és azok örvénylései huzathatást okoznak, amely a hőmérséklet-növekedés következtében egyre nagyobb lesz.

Hőmérséklet

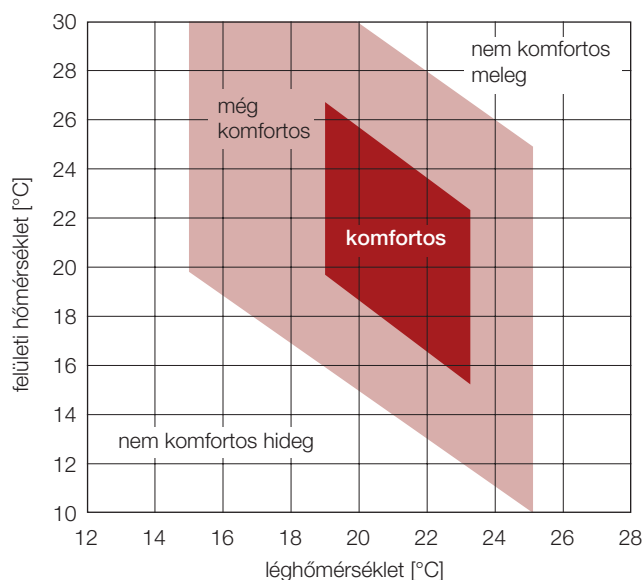
Egy személy komfortérzetének egyik fontos tényezője a helyiség hőmérséklete. Azt, hogy egy megfelelő helyiség-hőmérsékletnél jó komfortérzet keletkezzen, a PMV-mutató (Predicted Mean Vote) tükrözi.

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 komfortérzet 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 (g/m³-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.

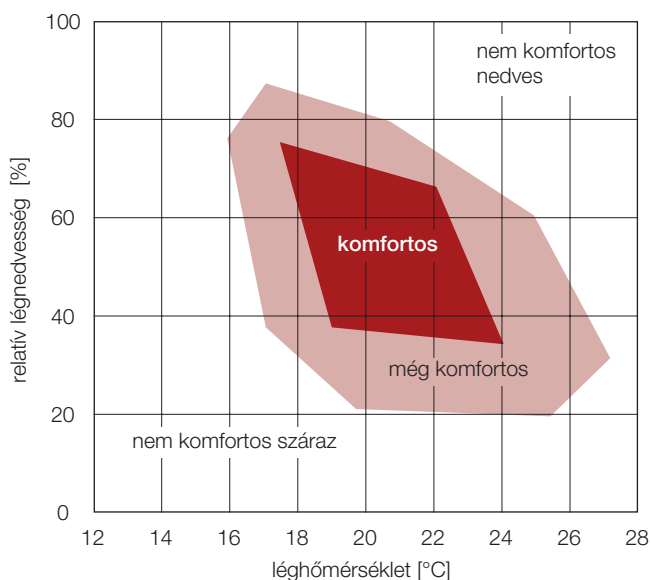
A felületehűtési rendszereknél ezenkívül figyelembe kell venni, hogy túl alacsony üzemi hőmérsékletnél a harmatpont alá kerülés veszélye áll fenn. Ez kondenzvíz-lecsapódást okozhat, amely az egészségre ártalmas élőlények elszaporodásához vezethet.

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.

3. ábra: A komfortérzet és a légnedvesség összefüggése



A Wavin Comfia rendszerek áttekintése



CD-4 rendszer

A CD-4 legfontosabb jellemzői:

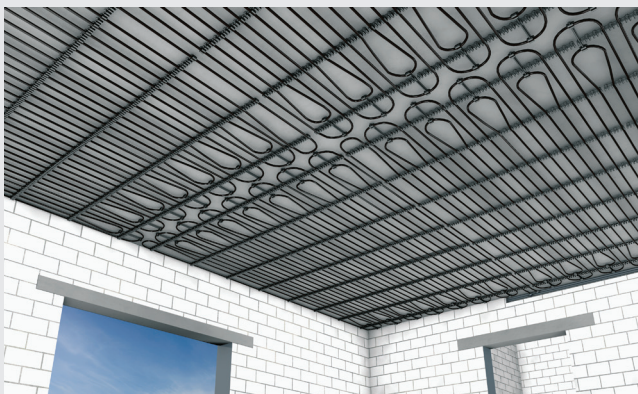
- ⌚ száraz rendszer
- ⌚ álmennyezetbe szerelhetőség
- ⌚ előre gyártott panelok
- ⌚ fűtés és hűtés
- ⌚ a szabványos gipszkarton álmennyezetekhez alkalmazkodik
- ⌚ 10x1,3 mm-es PE-RT oxigéndiffúzió-mentes csővezeték
- ⌚ hőszigeteléssel és a nélkül



CW-90 rendszer

A CW-90 legfontosabb jellemzői:

- ⌚ nedves rendszer
- ⌚ mennyezeti alkalmazás
- ⌚ előre gyártott panelok
- ⌚ 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:

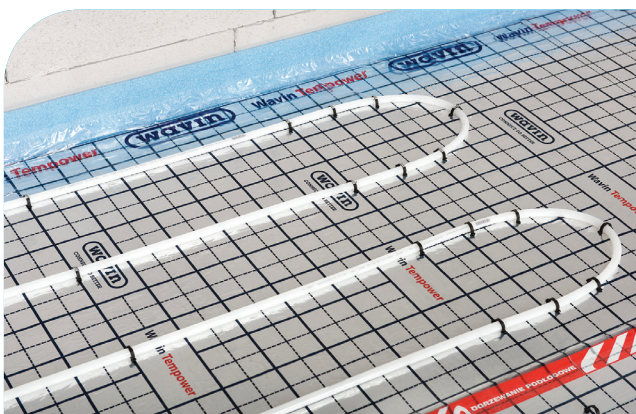
- ⦿ száraz rendszer
- ⦿ előre gyártott panelek
- ⦿ fűtésre és hűtésre
- ⦿ falra és mennyezetre egyaránt használható
- ⦿ 10x1,3 mm-es PE-RT oxigéndiffúzió-mentes csővezeték



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 oxigén-diffúziómentes 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.

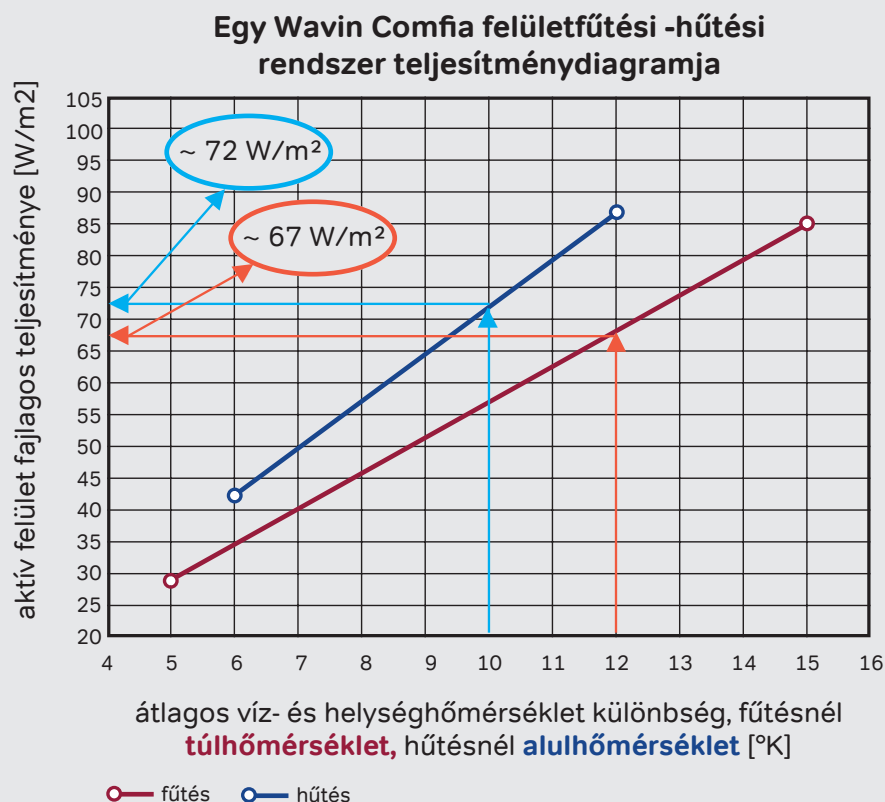
Ez az érték több tényezőtől függ:

- 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.



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)

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

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

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

Eredmény:

Egy $-10^{\circ}K$ -es közepes

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

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

Wavin Comfia CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer



A Wavin Comfia 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 függnak.

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

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 hűtőteliesség a DIN EN 14240 szabvány szerint ellenőrizve.

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

Méretek:

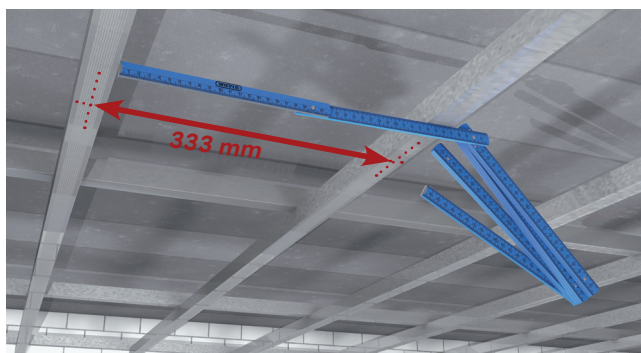
panelszélesség	272 mm
csőközéptávolság	35 mm
profilszélesség	66 mm
panelmagasság	42 mm
legkisebb egyrészes panelhossz	800 mm
legnagyobb egyrészes panelhossz	5000 mm
súly	10 kg/m ² ***

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

Wavin Comfia 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.

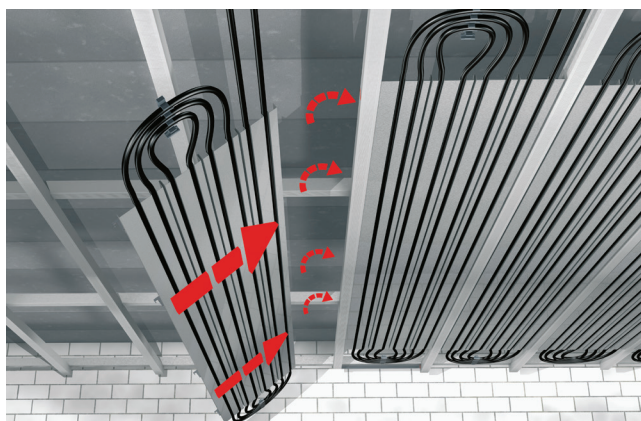


Szerelőprofilból és tartóprofilból álló mennyezeti tartószerkezet. Az álmennyezet tartószerkezet statikai méretezésénél figyelembe kell venni, hogy a Wavin panelek súlya kb. 10 kg négyzetméterenként (víztartalommal együtt). A mennyezettükör teherbírását ennek megfelelően kell az illesztésekkel egyeztetni.

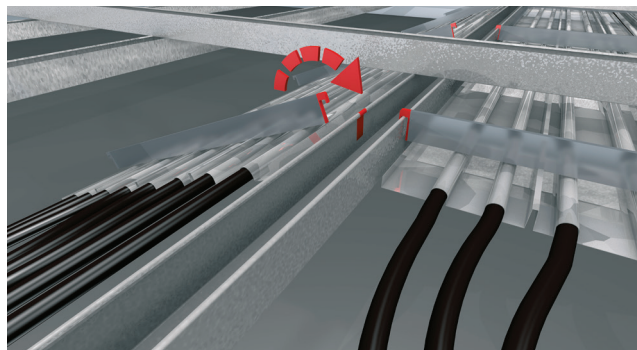
A tartóprofilok és a mennyezet alá függesztett csövek javasolt legkisebb távolsága 75 mm. Ha egyedi esetekben ezt a mértéket nem lehet tartani, kérjük, egyeztessen a tervezőnkel.

A szerelés lépései

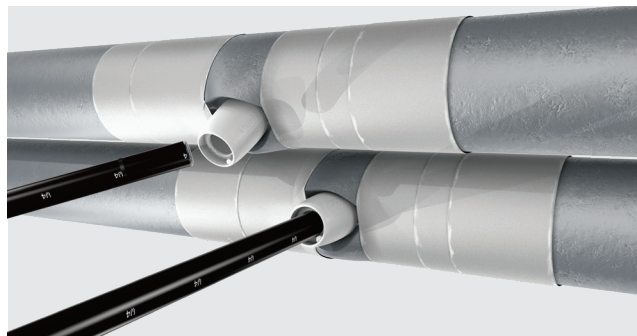
A panelt az alábbi szerelési kép szerint beemeljük, és a panel egyik oldalát beakasztjuk.



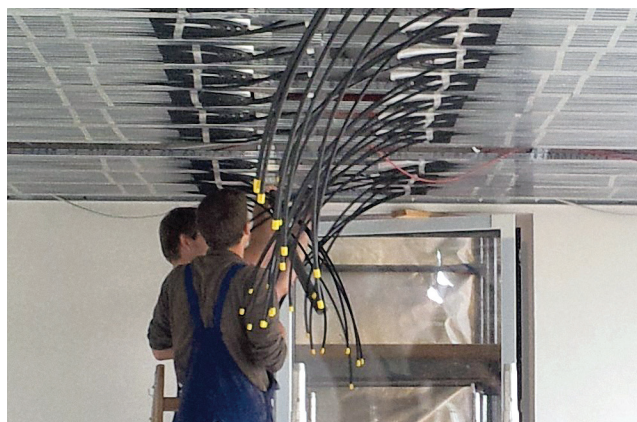
A szemben lévő tartóprofil könnyen oldalra tolhatjuk, hogy a panel másik oldalát beakaszthassuk. Ezután a profilt kinyújtott tenyérrel ismét visszatoljuk az eredeti helyére.



A Wavin panelt a gyűjtővezeték gyorscsatlakozó/préscsatlakozó idomával összecsatlakoztatjuk.

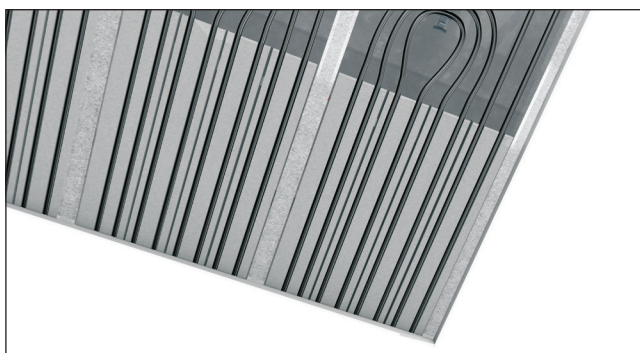
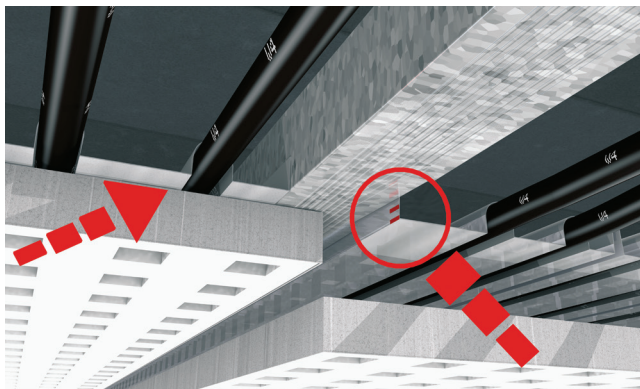


A hűtőmennyezeti panelek csatlakoztatása a gyűjtővezetékkel



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



A CD-4 panelok hosszjelölése

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.

Wavin Comfia 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 m² lehet.

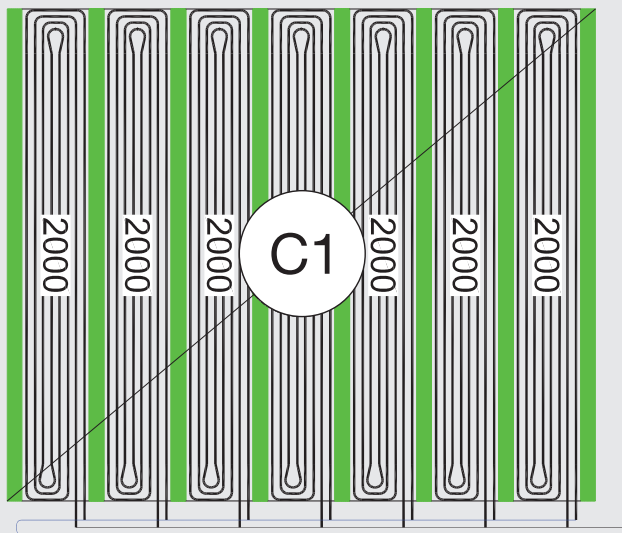
A jó hidraulikai kiegyenlítetttség érdekében az egyes körökbe bekötött hűtő- és fűtőpanelek csőhosszkülönbsége ne legyen nagyobb 10%-nál.

Maximum 15db panel/Tichelmann kör.

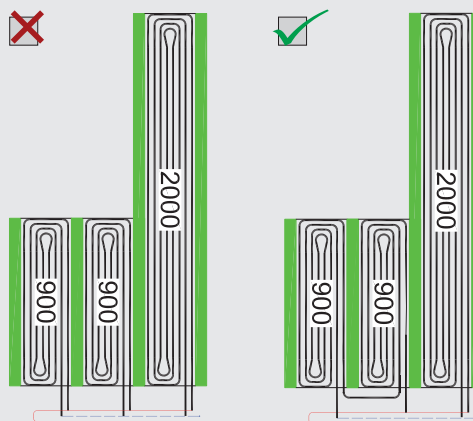
A panelek bekötése a Wavin rendszertechnikai csőköötő idomaival történik. Ebben minden szükséges bekötőelem, mint a toldók, szűkítők, T-idomok stb., megtalálható. A részletes leírás e kézikönyv megfelelő fejezetében található.

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

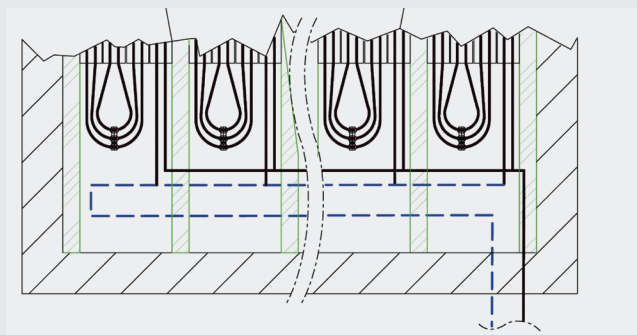
CD-4 mennyezetmező hossz- és körmegjelöléssel



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.

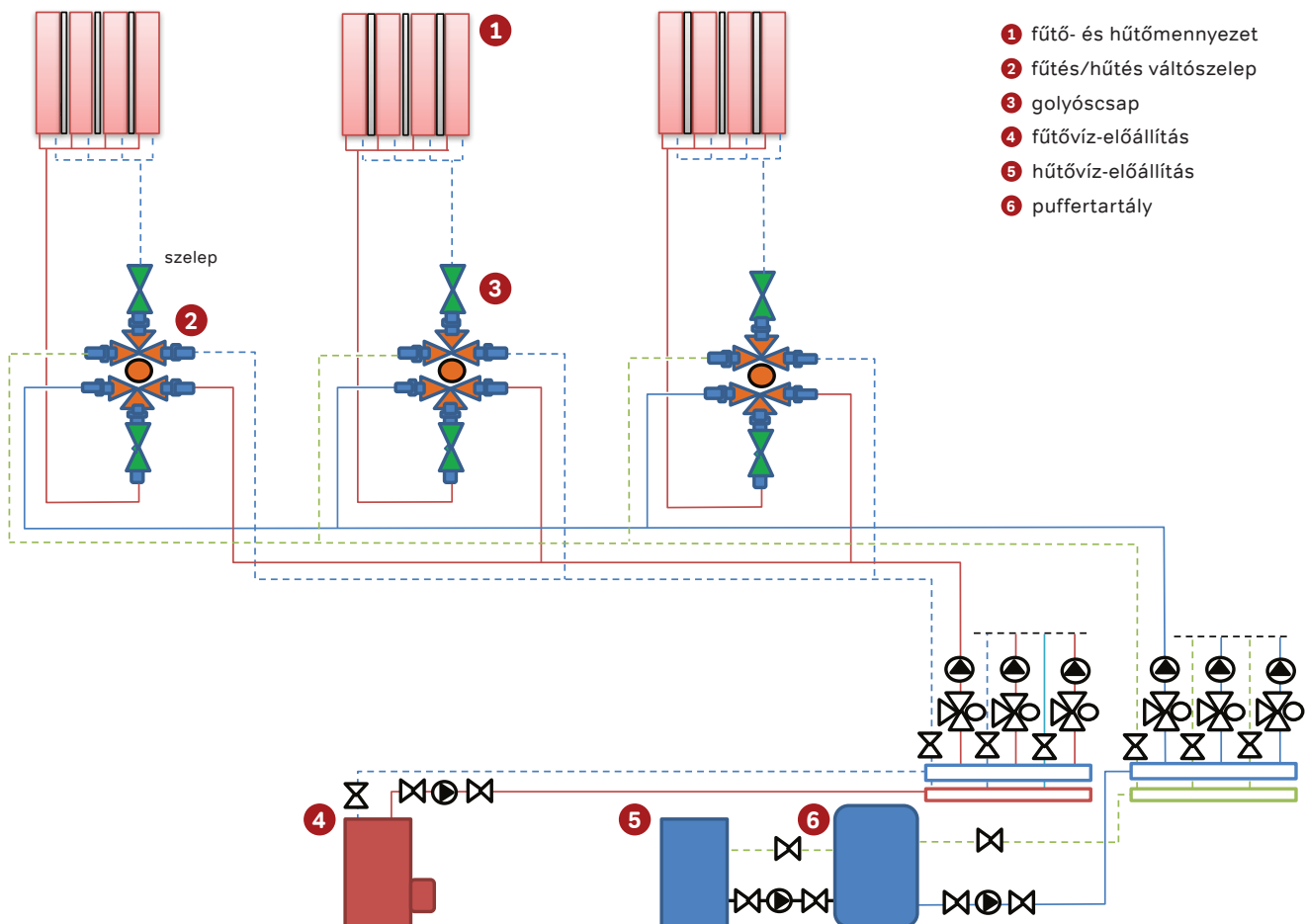
2 csöves rendszer

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

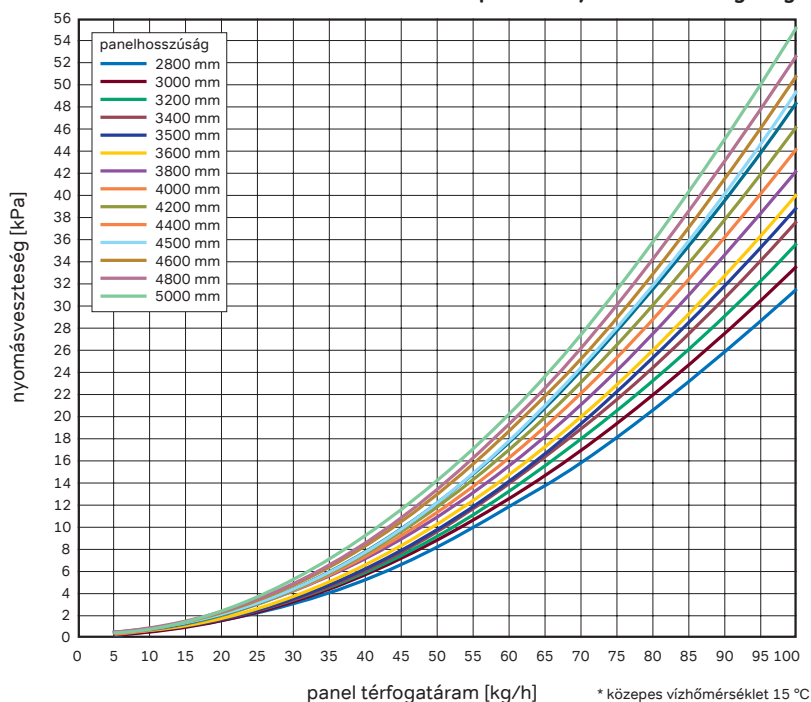


Wavin Comfia CD-4 felületfűtési és -hűtési rendszer

Nyomásveszteségek

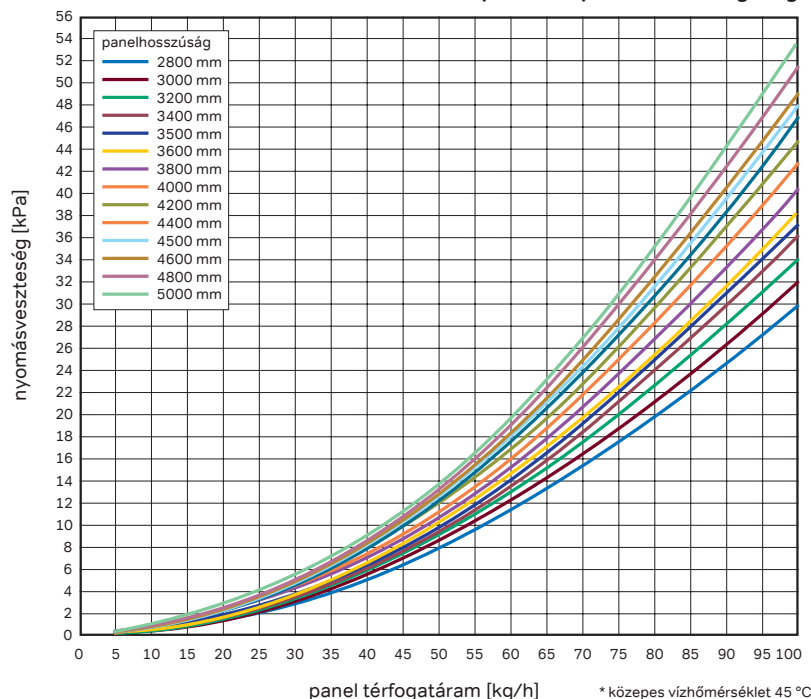
Az alábbi diagramok mutatják a különböző hőmérsékletekhez és panelhosszokhoz tartozó nyomásveszteségeket kiloPascalban [kPa].

Nyomásveszteség diagram 15 °C-os közepes vízhőmérsékletnél (hűtés)
Wavin Comfia CD-4 felületfűtési -hűtési panelek nyomásveszteség diagramja*



Nyomásveszteség diagram 15 °C-os közepes vízhőmérsékletnél (hűtés)

Wavin Comfia CD-4 felületfűtési -hűtési panelek nyomásveszteség diagramja*



Nyomásveszteség diagram 45 °C-os közepes vízhőmérsékletnél (fűtés)

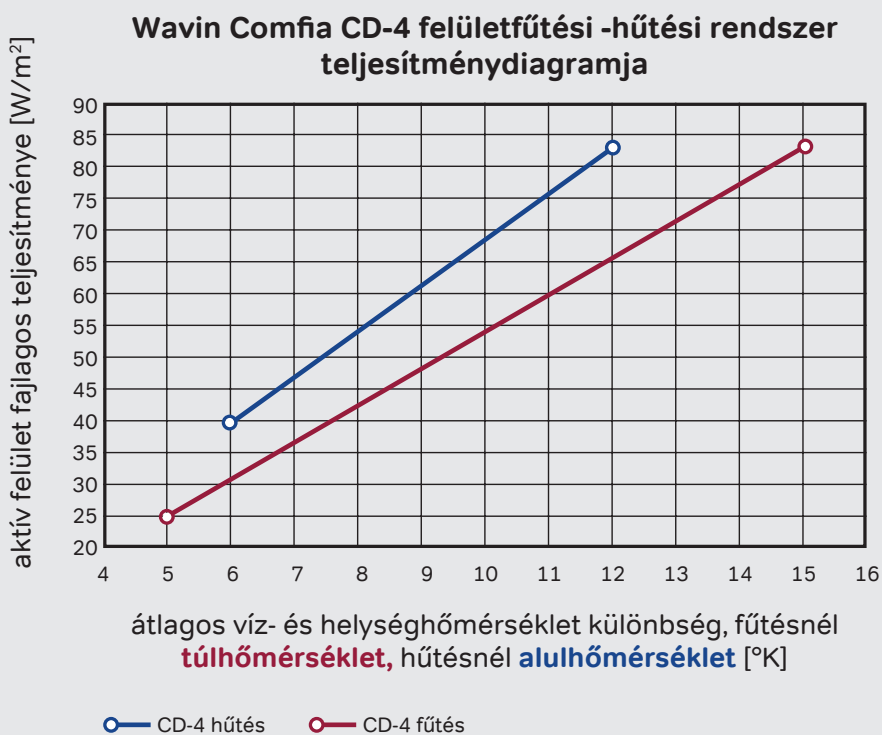
Teljesítményadatok

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 panelok
- ⌚ álmennyezet: 10 mm-es Rigips Climafit gipszkarton
- ⌚ 35 mm-es csőtávolság
- ⌚ 66 mm-es lemezprofil-szélesség
- ⌚ hátoldali hőszigetelés nélkül



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/m²)

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

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

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

Eredmény:

Egy -10 °K-os közepes hőmérséklet-különbségnél ($\Delta \vartheta m$) 68,1 W/m² fajlagos teljesítményérték adódik.

Wavin Comfia 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
méhsejtméret	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 kikerülik a panelok.

Csatlakozási tartozékok

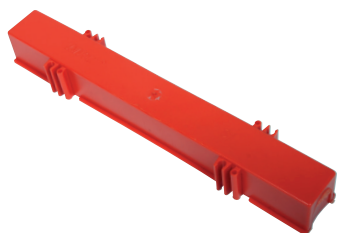
A lefektetett CW-90 panelok 20 x 2,25 mm-es Wavin Tigris többretegű csővel kerülnek bekötésre. A csövekhez egy speciális idomválaszték áll rendelkezésre: 20 x 12 x 20 mm-es elágazó idomok és 20 x 12 mm-es szűkítők.



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 födémbe 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).

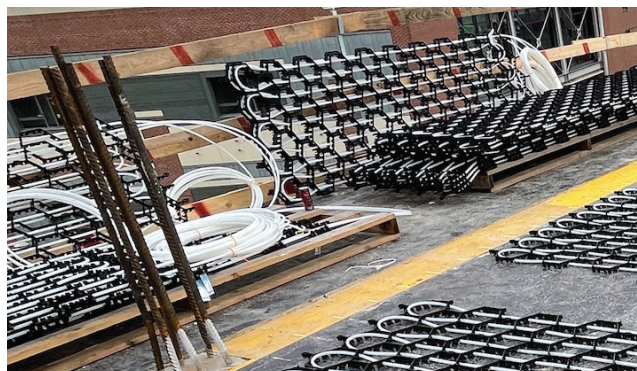
A helyiségek CW-90 rendszerrel történő fűtésénél a műszakilag elérhető teljesítményhatárnak az emberi kényelemérzet szab határt.

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 Comfia 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 födémén, és szintén réz szegekkel rögzítjük.

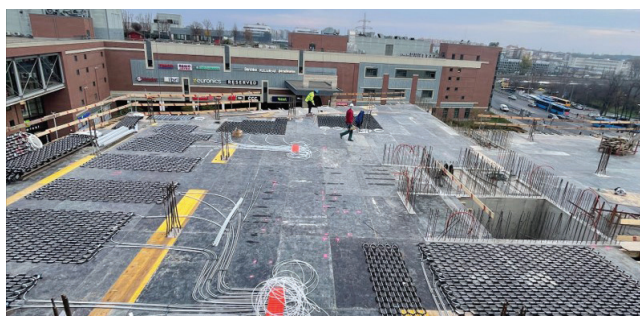


Bezsaluzott öntött betonfödém és a betonozás utáni vibrálás

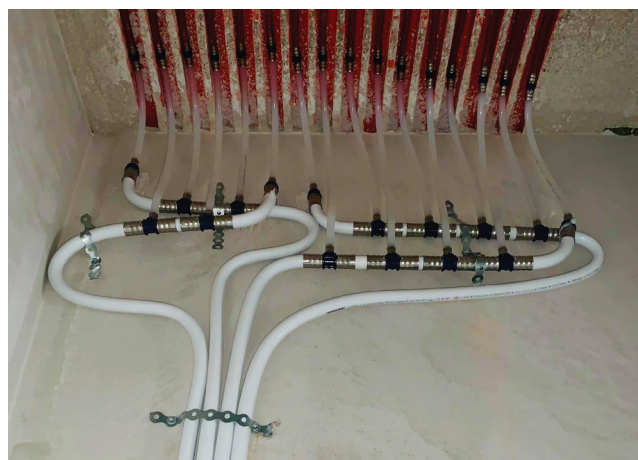
Ebben az esetben a zsaluzaton, a födém betonjában, védőcsőben, 20 mm-es átmérővel, a Tichelmann-elv szerint kerülnek összekötésre a panelok, és egy központi helyen a Wavin födémátvezető dobozon keresztül vezetjük ki a mennyezet alá.

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 szálhosszban. Ezeket a síneket az építkezésen a szükséges hosszra vághatjuk.



Betonkirekesztők a bekötővezetékekkel védőcsőben vezetett fűtőcsővel



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

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 födémén átvezetésre kerülnek.



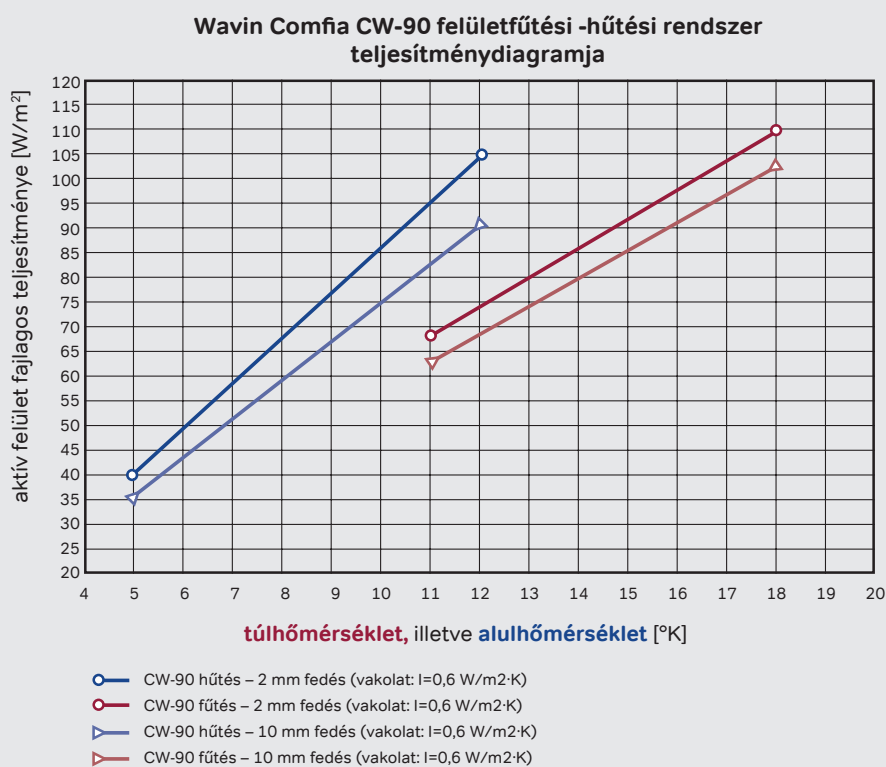
Kész mennyezeti födém

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 kézzel, 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 °C (t_e)
visszatérő hőmérséklet 35 °C (t_v)
helyiség-hőmérséklet 20 °C (t_h)

Keressük:

fajlagos teljesítmény (W/m^2)

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

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

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

Eredmény:

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

Wavin Comfia 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 jegyzőkönyva 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 karcosodásokat, csőmegtöréseket stb., azonnal jelölni kell, és a Wavin csőköötőidom-választék csőcsatlakozójával szakszerűen ki kell javítani. A gyárilag felszerelt csővégdugókat 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

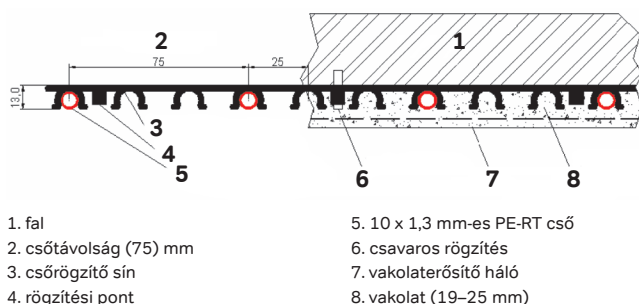
A épületszerkezet fűtő/hűtő rendszere mellé más szakipari rendszerek, pl. elektromos, szellőzési elemek is beszerelésre kerülnek a födémbe. A tervezésnél és a kivitelezésnél precíz koordinálást igényel ezen ütközések ismerete és elkerülése. Kisebb egységek, mint pl. elektromos csatlakozódobozok kikerülése,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

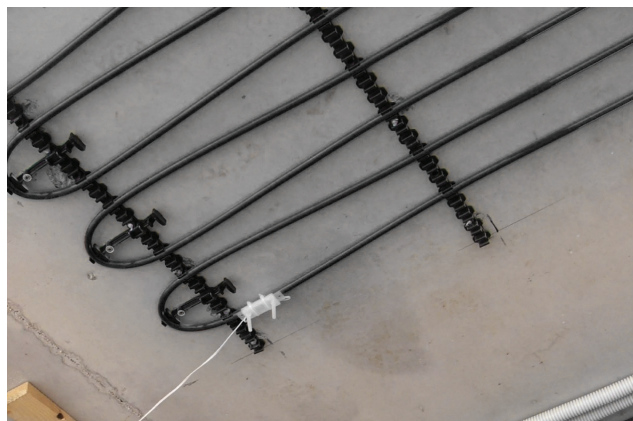
Szerelési lépések



- ⓘ 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 hívunk 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 vakoláskor 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 tárgulása 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, egyeneseknek, 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 fűtőcsöveket 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.

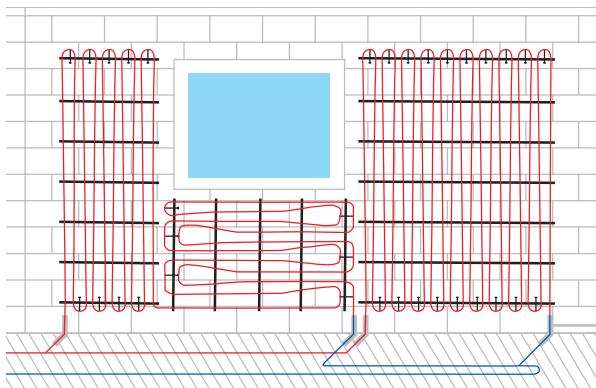
A panelek bekötése a Wavin csőköötőidomaival történik. Ebben minden szükséges bekötőelem – mint a toldók, szűkítők, T-idomok stb. – megtalálható. Részletes leírás található e kézikönyv megfelelő fejezetében.



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 végezzünk (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.

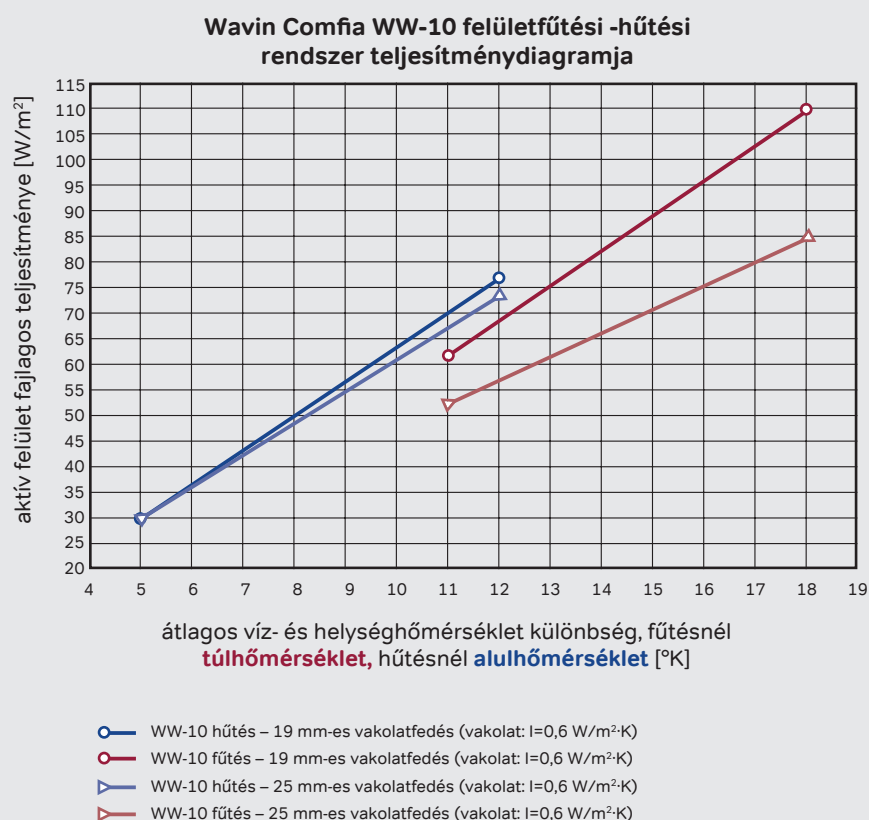
Wavin WW-10 felületfűtési és -hűtési rendszer

Teljesítményadatok

A Wavin WW-10 mennyezetfűtő- és hűtő rendszer hűtési és fűtési teljesítményei kiszámításának kiinduló adata a helyiség-hőmérséklet (t_h) és az átlagos felületi hőmérsékletek (a sugárzó felületeket kivéve a helyiség felületeinek átlagos hőmérséklete) különbsége, fűtésnél -2 °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.



Példa:

Adott:

Mennyezetfűtésnél:

előremenő hőmérséklet 40 °C (t_e)

visszatérő hőmérséklet 35 °C (t_v)

helyiség-hőmérséklet 20 °C (t_h)

Keressük:

fajlagos teljesítmény (W/m^2)

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

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

$$\Delta t_m = 17,5\text{ °C}$$

Eredmény:

Egy $17,5\text{ °K}$ -os közepes

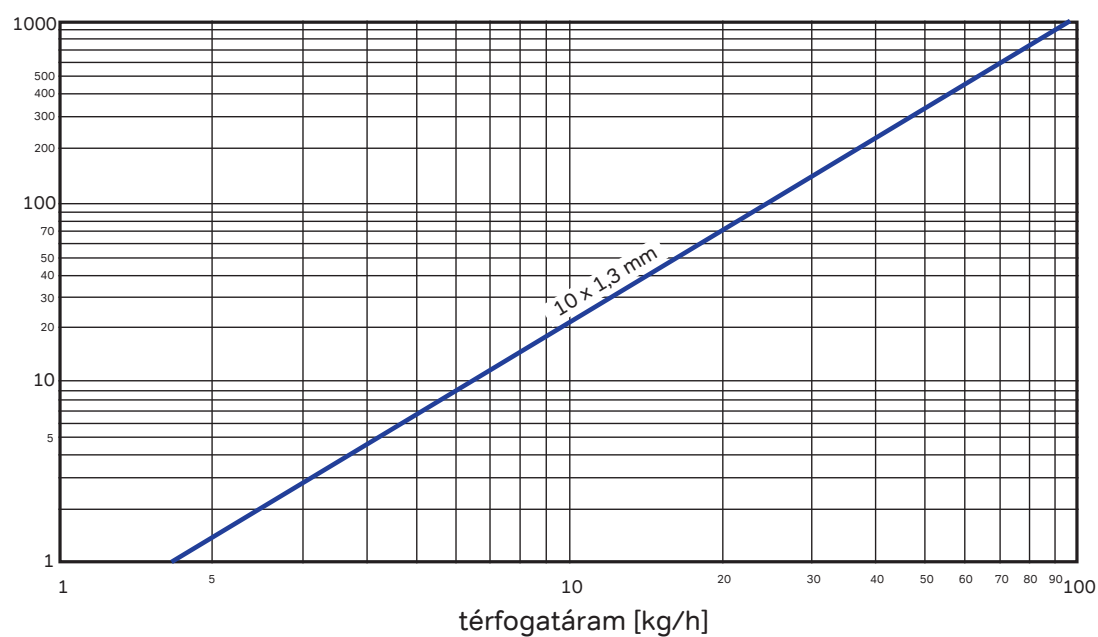
hőmérséklet-különbségnél (Δt_m)

82 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 Comfia 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 kigyóvonálú elrendezésben. A csővezetékek és a panel közötti rés hővezető ragasztóanyaggal van kitöltve. A panelek szerelt felülete hővezető ragasztóanyagba sülyesztett üvegszálal hálóval van erősítve a merevség megőrzésének érdekében. A panelek hosszanti oldalán található Pro élképzésnek 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 kocs stb.). A profilokat úgy kell tárolni, hogy ne deformálódhassanak. Egyéb elemeket és tartozékokat száraz helyen, az eredeti csomagolásukban tároljuk, és szállítógogantyú 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 elosztóvezetékekhez
- 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.

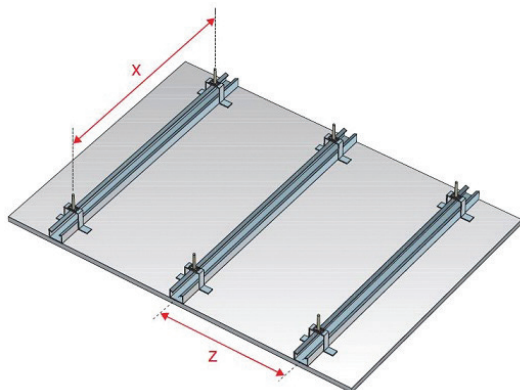
Megengedett páratelhelés

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 profilvázas függesztéseknek alkalmasnak kell lenniük a cca.18 kg/m² súlyú WD-75 mennyezetfűtő és -hűtő panelek súlyának a megtartására.

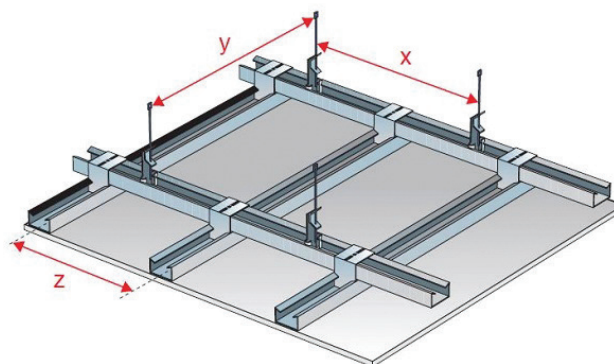


Direktfüggeszővel szerelt álmennyezet CD profilok
használatával

A CD szerelőprofilokat direktfüggeszők segítségével rögzítjük a födémhez.

A „profil-függesző” kapcsolatot 2 db lemezcsavar biztosítja (opel csavar). A „függesző-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 függeszők és szemes függeszőhuzalok (átmérő: 4 mm, hosszúság 125–2000 mm) segítségével rögzítjük. A CD profilok magasságát dupla-rugó segítségével állítjuk be. A „tartóprofil-függesző” kapcsolatot az adott függeszőnek a CD tartóprofilba történő bepattintásával jön létre. A „függesző-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/m². Használata nem megengedett, amennyiben az álmennyezetnek felülről jövő tűz elleni védelmet is kell biztosítania.

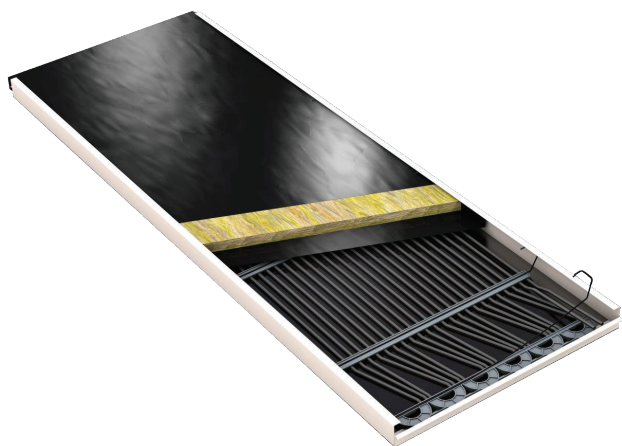


Dupla CD profilvázra szerelt rugós
függeszőrendszerrel

Inaktív mennyezeti felületek

Az adott helyiségben szükséges ún. „aktív” panelek mennyiségét mindig gépészeti kalkuláció határozza meg. Amennyiben egy helyiségben nem szükséges a teljes területre 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.

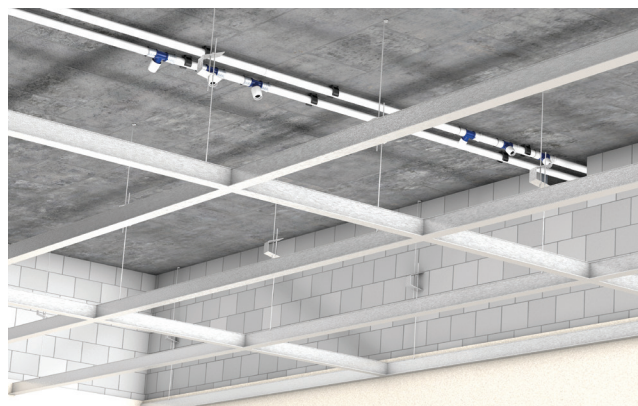
Telepítés

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.

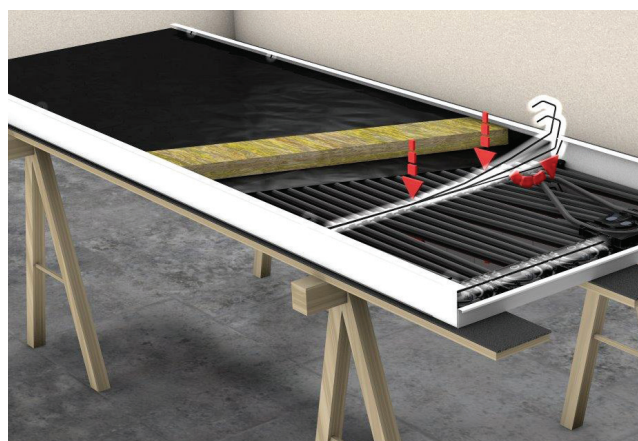
Az álmennyezet függesztőszerkezetének elegendő teherbírásával kell rendelkeznie a CM-70 rendszer megtartásához.

Szerelés

A CM-70 modulok csatlakoztatása előtt szerelje be az előremenő és a visszatérő vezetéket, 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 biztosítva 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).

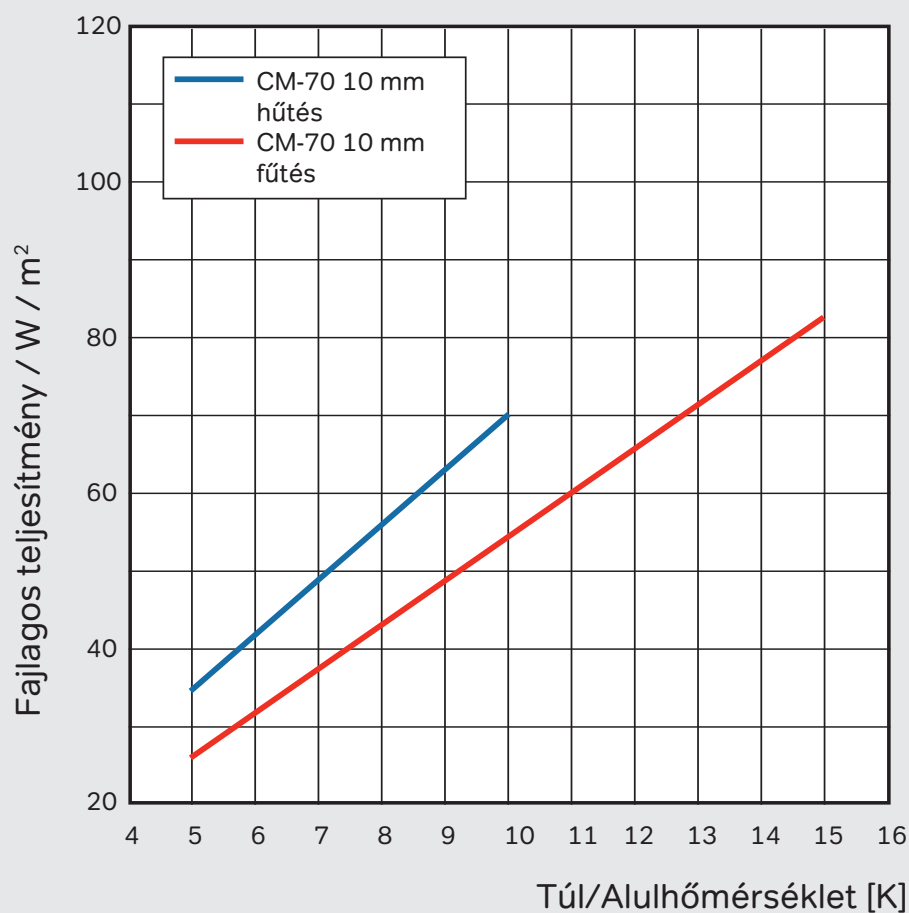
A rugó behelyezése után ellenőrizze a kapcsolatot a modul és a fémkazetta között.

- ② A következő lépésben elhelyezhető a hő- és hangszigetelő anyag, melynek segítségével nagyobb teljesítmény és jobb akusztikai paraméterek érhetők el.
- ③ Szerelje fel a fémkazettákat a kialakított tartószerkezetbe a fémkazettát gyártó cég előírásai szerint.
- ④ 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

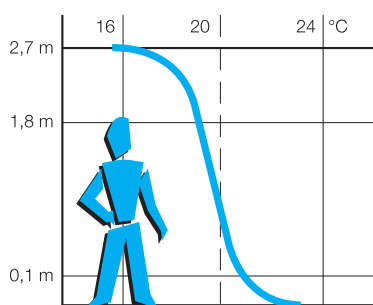
- 16 x 2,0 és 20 x 2,0 mm csőátmérő
- a legrugalmasabb Wavin csőrendszer a padlófűtések kialakítására
- kis hajlítási sugár
- nagy szilárdság
- hosszú távon nagy hőmérséklet és nyomásállóság
- oxigéndiffúzió-mentesség, amely kielégíti a szabványok által előírt követelményeket
- eurokónuszos csatlakoztatás 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

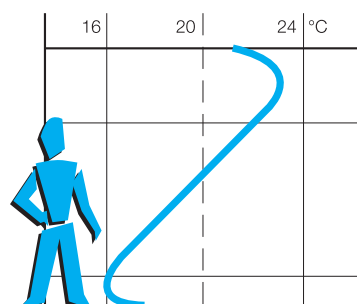
Csőanyag	Polietilén PE-RT oxigéndiffúzió-mentes, EVOH bevonattal			
Cső színe	Natúr PE			
Hőmérséklet-állóság – T_{max}	70 °C / 90 °C			
Nyomásállóság – P_{max}	6 bar			
Hőtágulási együttható – α	0,18 mm/mK			
Hővezetési tényező – λ	0,4 W/mK			
Minimális hajlítási sugár – R_{min}	5 x D			

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.

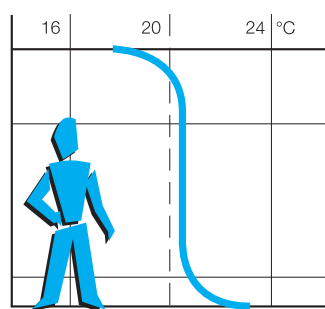
Hőmérséklet eloszlás diagrammok



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 lépésállónak kell lennie (~ 20 kg/m³), hogy a padlófűtés telepítése közben ne károsodjon.

Csőek 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:

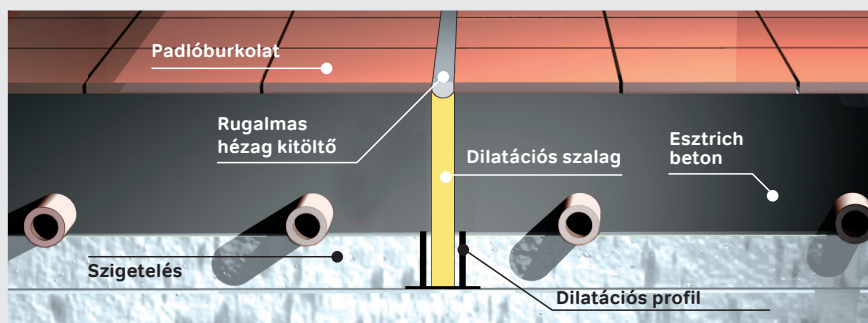
- ⦿ csőrögzítő klipszekkel
- ⦿ rendszerlemezben
- ⦿ betonrácsához kötélgelvé.

Fűtőréteg

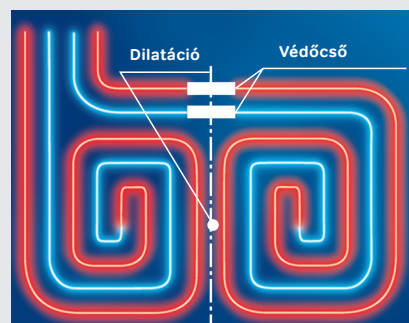
A fűtőbeton (estrich) vastagságát az adott helyiségben előforduló terhelések határozzák meg. A jó hőmérséklet-eloszlás miatt a réteg vastagsága minimum 6,5 cm legyen, a cső feletti betonvastagság ~ 5 cm. A betonréteg kialakításánál kerülni kell a hőátadást rontó anyagok használatát.

Dilatációs hézag

A padló dilatációját biztosítani kell a 40 m²-nél nagyobb helyiségeknél, illetve a 8 m hosszúságú éleknél. A dilatációs hézagot a 8 mm vastagságú élszigetelő szalaggal kell biztosítani. A körök kialakításánál kerüljük 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 átvetés érdekében.



Dilatációs hézag kialakítása



Cső átvétele 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

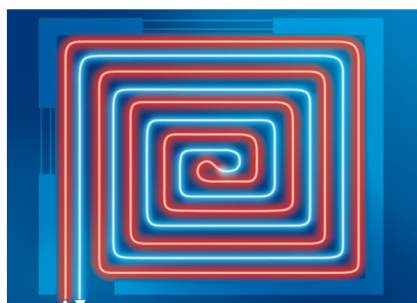
Az aljzatnak az alábbi kritériumoknak kell megfelelnie:

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

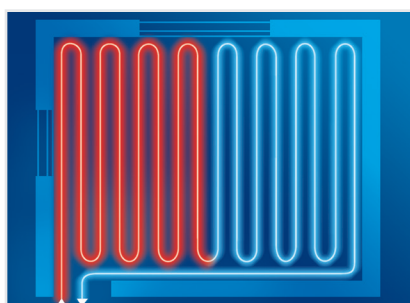
Amennyiben az elektromos vezetéket is az aljzaton szerelik, gondoskodni kell arról, hogy a vezetékek elrejtése érdekében a szigetelés ne legyen átvágva teljes keresztmetszetében.

Szegélyszigetelés elhelyezése

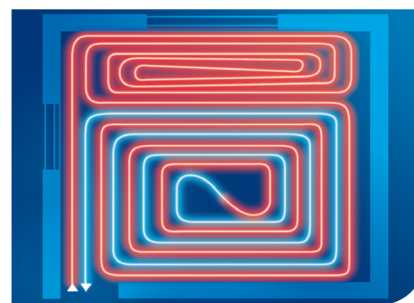
Csőfektetés



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 hézagnak 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 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 bevenni.

A fóliát átlapolással kell egymás mellé helyezni. Az átlapolás min. 5 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 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 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



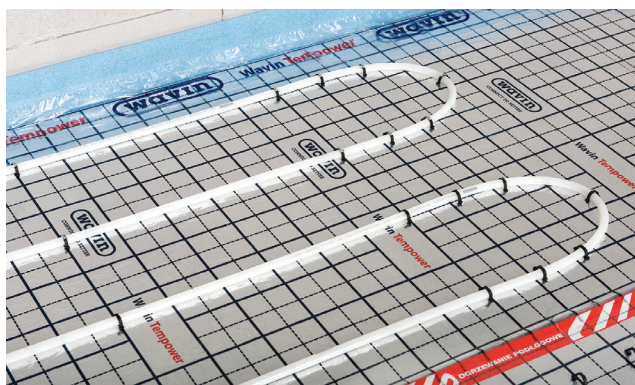
rendszerlemezbe

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 bele nyomással történik.



Rendszertartozékok

A Comfia termékekhez sok rendszer-tartozékelem tartozik. Már említettük a csőköti-elem-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 felső rész 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.

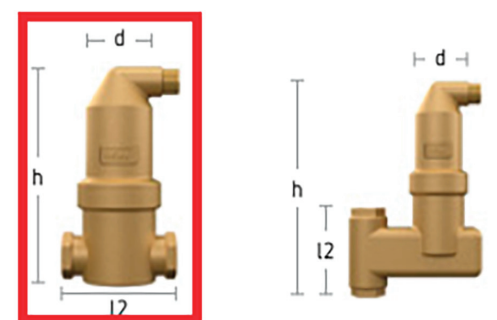
Bekapcsolt keringetőszivattyúnál a reteszelőgyűrű elforgatásával a szelep nyitását folyamatosan változtathatjuk, és ezzel szabályozhatjuk. Eközben az átlátszó házon keresztül az átfolyó víz mennyiségét l/percben le lehet olvasni, és adott esetben minden szabályozókörnél feljegyezzük. Az átfolyásmérővel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

Figyelem!

A beállításnál az átfolyásmérőt mindig csak a reteszelőgyűrűvel szabad mozgatni!

Mikrobuborék-leválasztó

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



Műszaki adatok/méretek

közvetítő közeg	max. 50%-os glikolos víz
legnagyobb vízsebesség	1 m/s
legnagyobb térfogatáram	2,00 m³/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 panelek 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.

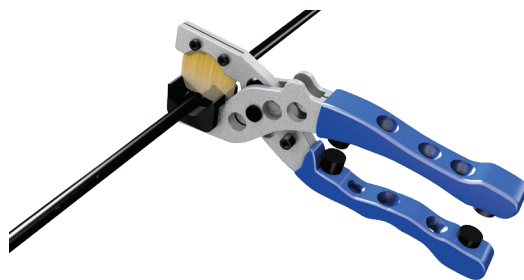


- A csövet a csőtengelyre merőlegesen vágjuk le, ügyelve arra, hogy a csővég tiszta és sorjamentes legyen.
- Toljuk be a támasztóhüvelyt ütközésig a cső végébe.
- A csövet a feljelölésig dugjuk be a gyorscsatlakozóba.

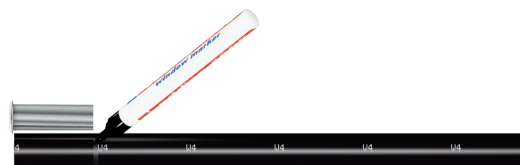
A gyorscsatlakozós idom használata

Csővezeték csatlakoztatásához:

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



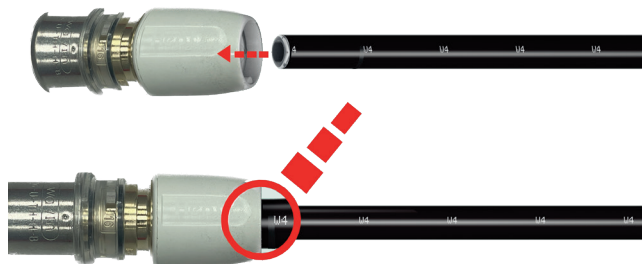
2. Amennyiben nem a csőre nyomtatott jelölésnél vágtuk el a csövet, akkor vágás után jelöljük fel a csőre lakkfilccel a bedugási hosszt a támasztóhüvely hosszának segítségével.



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.



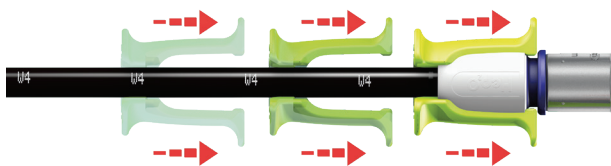
Fontos tanács:

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

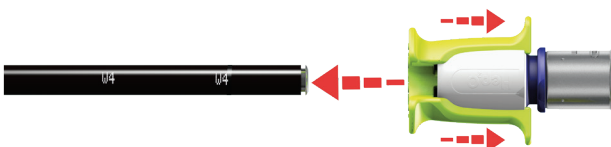
A gyorscsatlakozós idom bontása

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 gyűrűlehúzót 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:

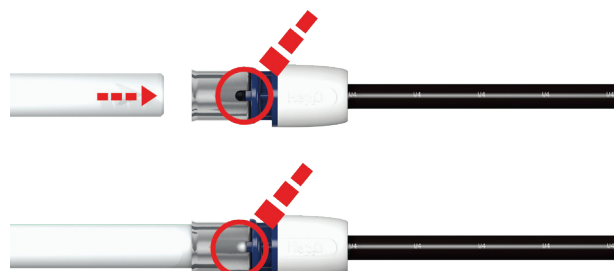
1. Vágja le a csövet a csőtengelyre merőlegesen.



2. Kalibrálja a csővéget. Fontos, hogy a cső ovalításának megszüntetésén kívül a kalibráláskor 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.

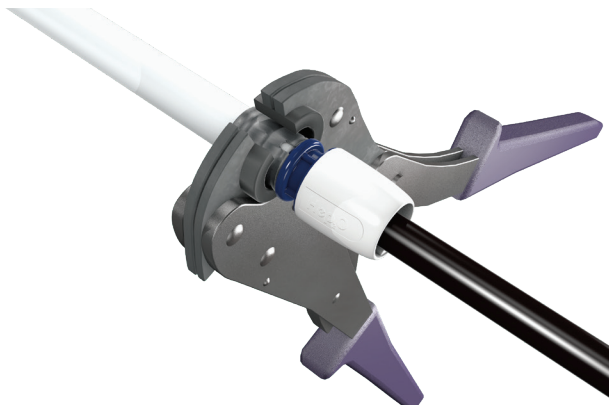


3. Tolja be a csővéget ütközésig a csőkötidom préshüvelye alá, amit a préshüvely tövében található kis kémlelőnyíláson keresztül ellenőrizhetünk.



Panelbekötések a Wavin rendszertechnikával

4. Egy erre alkalmas prészerszámmal préselje le a prэшűvelyt (az ehhez szükséges információk a Wavin Tigris K5/M5 műszaki segédletben találhatók meg).



5. Ha a prэшűvelyen 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 nyomáspróbának alávetni. Berendezéseket, osztókat és más rendszerelemeket 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
Vízszállítási	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 Comfia 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 szak kivitelező: _____

Épület/emelet/lakás/szakasz: _____

Rész-szakasz: _____

Vizsgálati hely	Minden csőcsatlakozás szakszerű kivitelezésének szemrevételezése	☐ igen	☐ nem
	Présfittingek lepréselve, gyorskötőkbe a cső jelölésig betolva	☐ igen	☐ nem
	Berendezések, osztók, rendszer elemek leválasztva	☐ igen	☐ nem
	Minden csővég fémdugóval vagy sapkával lezárva, szelepek nem számítanak tömör lezárásnak	☐ igen	☐ nem
	A kompresszor, illetve az inertgázpalack egy erre alkalmas nyomásszabályzó és biztonsági szeleppel csatlakoztatva	☐ igen	☐ 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 _____

Csőtér fogat _____ liter

Cső mérete _____ mm

Vizsgálati közeg hőmérséklete _____ °C

Környezeti hőmérséklet _____ °C

Tömítettség vizsgálata (0,15 bar, 120 perc/100 l)	Szakasz sz.	_____	_____	_____
	Csőtér fogat	_____ liter	_____ liter	_____ liter
	Kezdeti nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra
	Végző nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra
Nyomáspróba (min. 3 bar, 10 perc)	Kezdeti nyomás	_____ bar	_____ bar	_____ bar
	Időpont	_____ óra	_____ óra	_____ óra
	Végző 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 Comfia 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: _____

Fűtészszerező szakkivitelező: _____

Épület/emelet/lakás/szakasz: _____

Rész-szakasz: _____

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

Vizsgálati hely	Minden csőcsatlakozás szakszerű kivitelezésének szemrevételezése	☐ igen ☐ nem
	Présfittingek lepréselve, gyorskötőkbe a cső jelölésig betolva	☐ igen ☐ nem
	Azok a berendezések, amelyek nyomásfokozata nem felel meg a próbanyomásnak, leválasztva	☐ igen ☐ nem
	A rendszer hideg vízzel kiöblítve, feltöltve és légtelenítve	☐ igen ☐ 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

Tömítettség vizsgálat	Szakasz sz.	_____	_____	_____
(120 perc)	Fűtött felület	_____ m ²	_____ m ²	_____ m ²
	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	☐ tömör	☐ nem tömör
A rendszerben maradandó alakváltozás	☐ nem történt	☐ történt

építető/megbízó
dátum, aláírás, pecsét

építésvezető/tervező
dátum, aláírás, pecsét

fűtészszerező 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 Comfia CW-90 felületfűtési és -hűtési rendszerekhez

Építtető/megbízó: _____

Építkezés: _____

Épületrész: _____

Előzetes megjegyzés: _____

Előzetes megjegyzés

A nyers födémbe beöntött födémfűtési rendszerek funkcionális felfűtése abban az esetben, ha a mennyezet gipsz- vagy cement-kötésű 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

építtető/megbízó
pecsét, aláírás

építésvezető/tervező
pecsét, aláírás

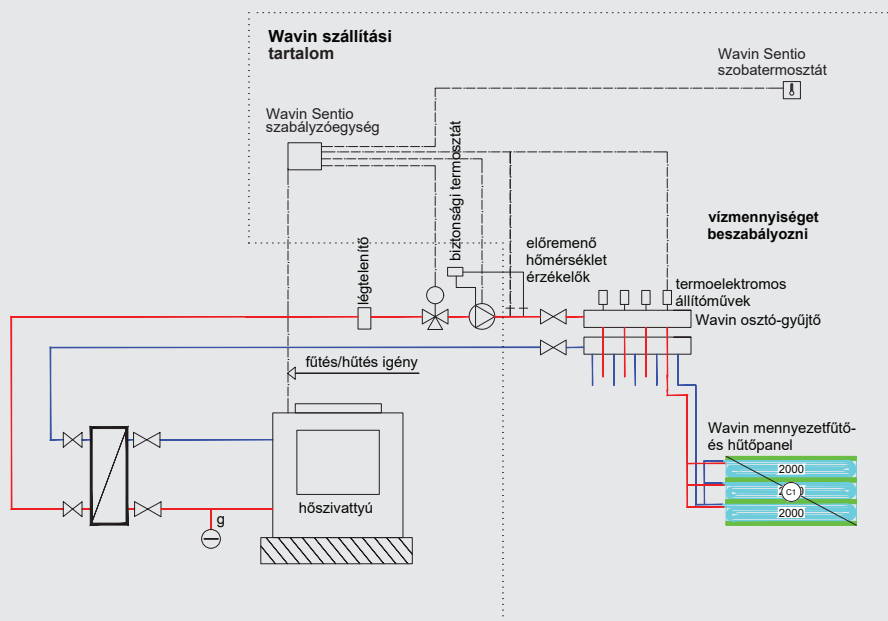
fűtésszerelő kivitelező
pecsét, aláírás

Tervezési irányelvek

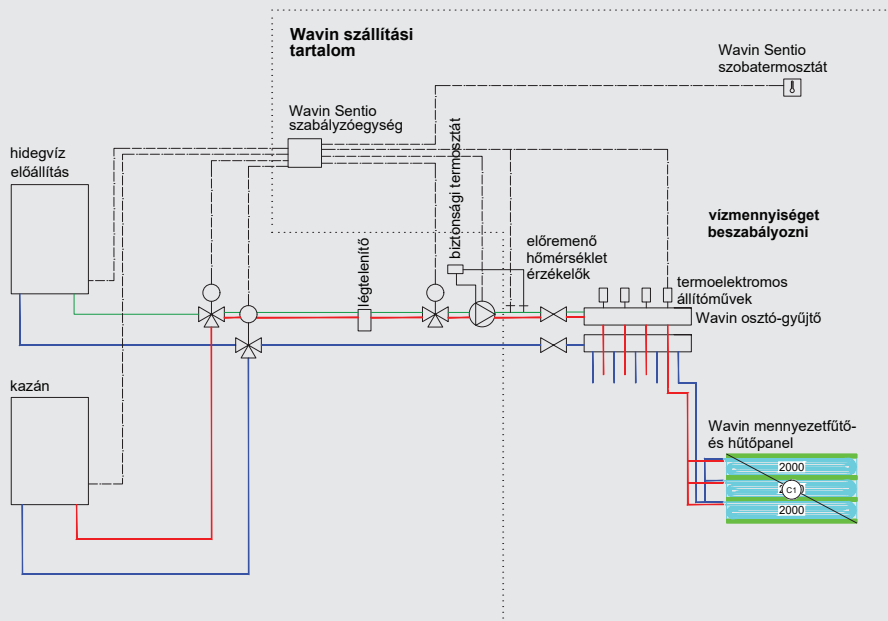
Már a tervezési időszakban a megrendelőnek, az építésznek és a gépészeti tervezőnek részletesen figyelembe kell vennie minden lényeges épületadatot (mint az épület hasznosítási célja, a hasznosítási napszakok, fűtési terhelések, hűtési terhelések stb.). A tervezett szabályzási koncepciónak, illetve a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

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

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

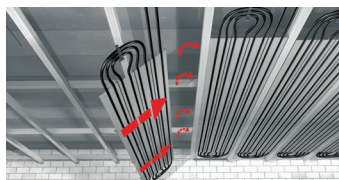


Fűtő/hűtő mennyezet reverzibilis hőszivattyúval és szabályzórendszerrel



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

Modulok (I.)



CD 4 és CD 400 panelek

Méret

mm

333 mm x 800 mm-től 5000 mm-ig
(100mm-es lépésekben)

400 mm x 800 mm-től 5000 mm-ig
(100mm-es lépésekben)

Cikkszám

RCSBCD040

RCSBCD400



CW-90 panelek

Méret

mm

Egyedi panelméretek

Cikkszám

RCSBCW9014M



WD-75 panelek

Méret

mm

600 x 1000

600 x 2000

1200 x 1000

1200 x 2000

Cikkszám

RSHCWD1006ES

RSHCWD2060ES

RSHCWD1012ES

RSHCWD2012ES



CM-70 panelek

Méretek

mm

466 x 2070

583 x 575

583 x 1175

Cikkszám

RSHCCM0521

RSHCCM0606

RSHCCM0612

A fent jelzett méretektől eltérően egyedi méreteket is legyártunk.

Csövek (II.)



Wavin tekerceses 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 tekerceses 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
10 x 1,3*	200	RSHCP10PE_200
	400	RSHCP10PE_400
	1000	RSHCP10PE_1000

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



Felületfűtő és -hűtő rendszerek

Wavin szálcső 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 Támasztóhüvely*

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



Csőtekercselő állvány padlófűtéshez

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



Csőtekercselő 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

Jegyzetek

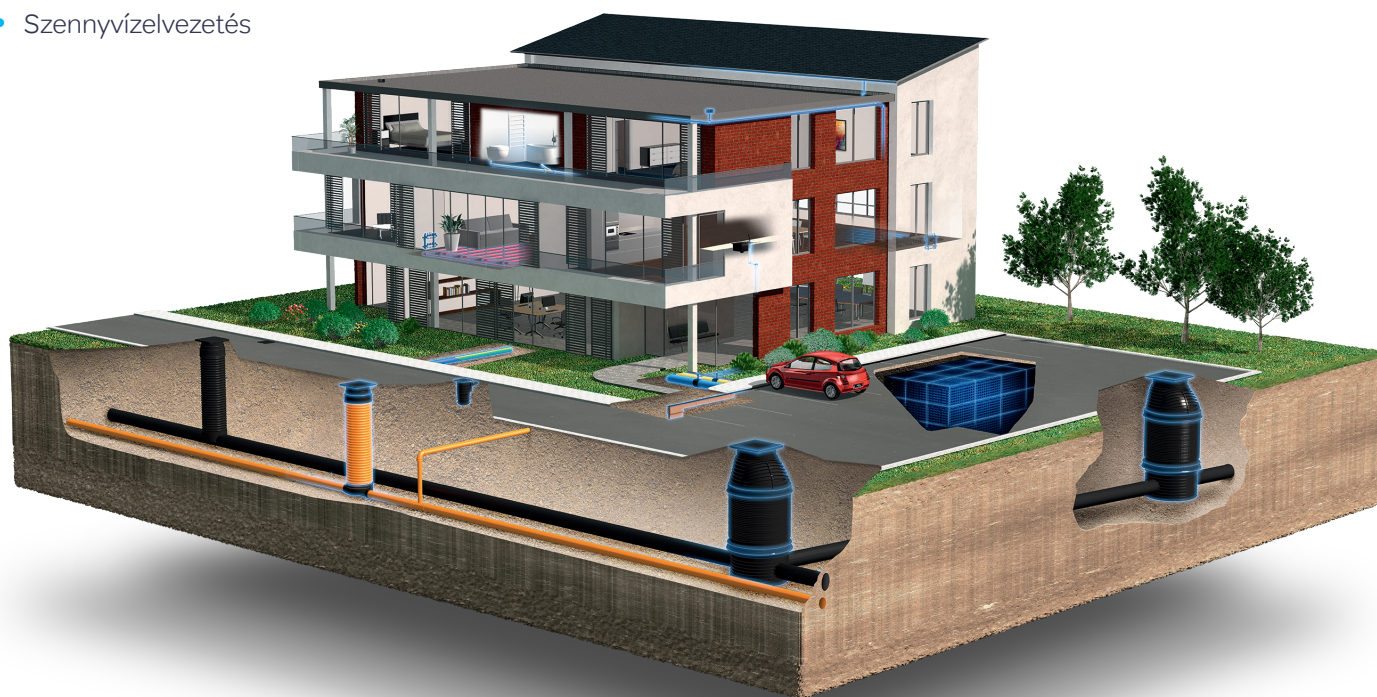
Jegyzetek

Jegyzetek

Jegyzetek

Fedezze fel termékkínálatunkat a www.wavin.hu weboldalon!

- Esővízkezelés
- Fűtés
- Felületfűtés és -hűtés
- Ivóvízvezetékek
- Szennyvízelvezetés



An Orbia business

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.

2051 Biatorbágy, Kőrös utca 2/A., 2.emelet, 2.ajtó

Telefon: +36 30 536 5901

Internet: www.wavin.hu

E-mail: wavin@wavin.hu



© 2026 Wavin A Wavin folyamatosan fejleszti 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.