

Uponor

# Uponor Iparipadló, hó- és jégmentesítési megoldások

Tervezési segédlet





# Ipari padlófűtés

## Bevezető

### Megbízható befektetés

A csarnokok területe túlságosan költségérzékeny ahhoz, hogy értékes teret vegyen el belőle a fűtési rendszer. Mivel az Uponor ipari padlófűtési rendszerek a csarnok padlójába kerülnek beépítésre, nagyobb szabadságot hagynak az építésszek számára. Ez azt jelenti, hogy nem kell kompromisszumot kötni abban a tekintetben, hogy hogyan történjen a hőleadás a munkaterületen.

Nincsenek továbbá statikai megszorítások a tetőépítésben a fűtési rendszerek miatt. Más szóval, a belső csarnokrész feltételei ideálisak az optimális felhasználáshoz.

A csővezetékeket, csőcsatornákat és ventilátorokat magába foglaló hagyományos fűtőfelületeket rendszeresen kell tisztítani, cserélni, festeni és karbantartani, ellentétben az Uponor ipari padlófűtési rendszerrel. A rendszer nem igényel külön karbantartást. Ezáltal az üzemeltetés költsége drasztikusan csökken, így a beruházás gyorsan megtérül. Ez a gazdasági tényező alapjaiban befolyásolhatja a beruházók döntéshozatalát.

### Jobb beltéri klíma, jobb teljesítmény

Minden gépnek van optimális üzemi hőmérséklete. De mi van az emberrel? Kevesen tudják, de a kellemes munkahelyi hőmérséklet jobb munkára motiválja a dolgozókat. A munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági szabályozások előírják, hogy a dolgozók nem dolgozhatnak a fűtőberendezések miatti kedvezőtlen hőmérsékleti körülmények között. A kedvezőtlen ebben az értelemben azt jelenti, hogy például a befűjt meleg levegő miatt hőmérséklet-különbség van a láb- és fejtér között.

Általánosságban a terem léghőmérséklete mellett a padlóhőmérséklet is fontos szerepet játszik. Ebben a tekintetben akkor küszöbölhető ki az egyenetlen hőeloszlás, ha a padlóhőmérséklet legalább 18 °C-on tartják. Az Uponor ipari padlófűtés ilyen kedvező munkateret hoz létre. Nagy felületű, mérsékelt hőszugárzást biztosít, nincs szállópor, mint a radiátorok esetén.

### 10 ok az Uponor ipari padlófűtés mellett:

- Gyors megtérülés
- Teljes tér felhasználható a tervezéshez
- Optimális épületkihasználás
- Egyenletes hőprofil
- Lassú légmozgás
- Nincs szállópor
- Kedvező munkakörnyezet
- Nincs karbantartási költség
- Bevált technológia
- Kiterjedt felelősség-vállalási nyilatkozat

### Uponor ipari padlófűtés: biztos alapok

Nem befolyásolja a statikai számításokat.

Az ipari padlók szerkezete és összetétele nagy mértékben függ a statikus és dinamikus terhelések hatásaitól, például a járművek kerékterhelésétől, a polcok és gépek statikus terhelésétől. De mielőtt a statikus tervező meghatározza a megfelelő padló szerkezetet, a padlófelületet, mechanikai és vegyi hatásokat is figyelembe kell venni. Az Uponor ipari padlófűtés nagy előnye: nem befolyásolja a statikai számításokat. Ez a tény teszi megoldásunkat rugalmassá és univerzálisan alkalmazhatóvá.

### A tömör csőszerkezet a legkomolyabb igényeknek is megfelel

A megbízható ipari padlófűtési alkalmazás egyik leglényegesebb kritériuma a megfelelő csőanyag. Csak rendkívüli robusztus és tartós csövek képesek megbirkózni a padló szerkezet durva körülményeivel.

Betonba történő beépítéshez a peroxidos térhálósított polietilénből készült Uponor PE-Xa anyagunk már milliószor bizonyította kitűnő anyagtulajdonságát.

# Ipari padlófűtés

## Alkalmazási terület

Az Uponor ipari padlófűtés ipari területek alacsony hőmérsékletű hőleadó rendszere. A széles alkalmazási területe a műhelyektől a könnyű- vagy nehézgépeket tartalmazó gyártócsarnokokon át a targoncákat használó raktárakig, sőt a repülőtéri karbantartó hangárokig terjed. A rendszer közvetlenül a betonlemezbe kerül beépítésre. A betonfödém normál acélvasalása is használható a fűtőcsövek megtartására. A hőt az adott épülettípushoz használt bármilyen hagyományos melegvízes rendszer is szolgáltathatja.

## Teherbíróképesség

Természeténél fogva az Uponor ipari padlófűtés rendszere nincs hatással a járművek által kifejtett terhelés, mert nem tartalmaz a szigeteléshez hasonló, a járműterhelést korlátozó elemeket.

Az Uponor ipari padlófűtési rendszer gyakorlatilag minden betonlemez típusba beépíthető, beleértve a köracél betétes betont, az előfeszített betont, vákuumbetont, hengerléses tömörítésű betont és így tovább.

A szerkezet típus kiválasztásának alapkritériuma a padló használati követelményeinek meghatározása. A polcok pontterhelését és targonca dinamikus terhelését egyaránt figyelembe kell venni.

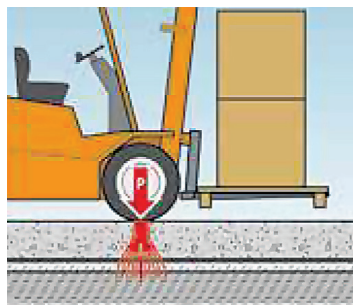
## Az ipari padlófödémek szigetelése

Az ipari jellegű épületek hőszigetelését az épületek hőátvitelére érvényes szabványok szerint, pl. ISO 13790 vagy 13370 „Épületek hőtechnikai viselkedése. Hőátvitel a talajban”, kell számolni.

Ha a beton alap alatt a talajvíz szintje 2m-nél kisebb, a követelményeknek megfelelően meg kell fontolni a hőszigetelés alkalmazását.

## Fontos tervezési információ:

- A járműterhelést figyelembe kell venni
- A betonlemezt statikus tervező méretezze
- Ellenőrizze, kell-e szigetelés
- Ha a talajszint < 2m, fontolja meg a szigetelés szükségességét



Mivel a fűtőcsövek a betonba vannak ágyazva, az erővonalak a csövek körül futnak, mintha hidak lennének.

Megengedett össztömeg	Névleges teherbíróképesség	Statikus tengelyterhelés (standard) P	Átlagos nyomtáv a	Teljes szélesség b	Teljes hossz l	Egyenletes járműterhelés eloszlása (standard terhelés)
[t]	[t]	[Mp (kN)]	[m]	[m]	[m]	[kp/m <sup>2</sup> (kN/m <sup>2</sup> )]
2,5	0,6	2(20)	0,8	1	2,4	1000(10)
3,5	1	3(30)	0,8	1	2,8	1250(12,5)
7	2,5	6,5(65)	1	1,2	3,4	1500(15)
13	5	12(120)	1,2	1,5	3,6	2500(25)

Számítási táblázat a DIN 105 3. lapból (az Európai DIN V ENV 1991-1-1 szabvány alapján) targoncákra és standard járművekre.

# Ipari padlófűtés

## Betontípusok

### Vasbeton

Az ipari padlófűtési rendszerekhez legelterjedtebb beton a vasbeton. A betonelemeket vas- vagy acélháló teszi szilárdabbá. Ez a megerősített többnyire két – egy alsó és egy felső – merevítő rétegből áll, melyek mindegyike a betonrétegbe kerül. A teherbíró rétegbe kerülnek beépítésre, és távtartók emelik őket a felső megerősítéshez.

### Előfeszített vasbeton

Az előfeszített vasbeton előfeszített acélmerevítéssel készül, amelyet legtöbbször hálómerevítéssel kombinálnak.

Ez a megerősítés keresztben elhelyezett előfeszített és korrózióvédelemmel (PE védőréteg vagy fémburkolócső) ellátott feszültségkapcsoló-elemeket tartalmaz.

A betonelemet nyomó igénybevételnek van kitéve, ami akadályozza a felület repedezését. Az előfeszített acélmerevítést általában a betonlemez közepén helyezik el, és távtartókkal rögzítik a felső merevítéshez.

### Hengerléses tömörítésű beton

A hengerléses tömörítésű beton sokkal szárazabb a hagyományos betonnál, dőmperekkel vagy bulldózerekkel terítik szét, és vibrációs hengerekkel tömörítik.

A berendezést nem fenyegeti a betonbasüllyedés veszélye. Mivel az építőjárművek útvonala keresztezi a már beépített fűtőcsöveket, ezt a betontípust csak speciális építési módszerek alkalmazásával lehet kombinálni a felületi fűtéssel.

### Acélszálerősítésű beton

Az acélszálerősítésű beton acélrostokat tartalmaz. Ez a betontípus egyáltalán nem tartalmaz vasmerevítést, ezért figyelembe kell venni a fűtőcsövek rögzítéséhez szükséges tartóelemet.

Az egyenletesen elkevert szálak háromdimenziós betonmerevítést biztosítanak, és növelik a nem előfeszített beton nyomó-, hajlító- és szakítószilárdságát. Gyártótól függően a szálak különböző profilúak, és a kívánt betonminőségtől függően a hozzáadott mennyiség 40-80 kg/m<sup>2</sup>. A szálakat a keverőbe vagy az öntőszivattyúba adagolják, ezért a merevítés egyenletes lesz a kiöntött betonban.

### Vákumbeton

A „vákumbeton” kifejezés a már tömörített és kiegyenlített beton végső vákuumos kezeléséből adódik. Az eljárás közben a keverővíz nagyrészt kivonják a betonból. Így a felső betonréteg már kezdettől nagyobb tömörségű lesz. Ezzel együtt a végső tömörség is nőni fog. A vákuumos kezeléshez szűrőszőnyegek és szívó zsaluzat szükséges, amelyeket a betonfelületre helyeznek. A betonfelületen vákuumszivattyúval kialakított alacsony nyomás, eltávolítja a keverővizet. A merevítés típusától függően a vákuumbeton készülhet vasbetonból, előfeszített betonból, acélszálerősítésű betonból vagy hasonlóból.

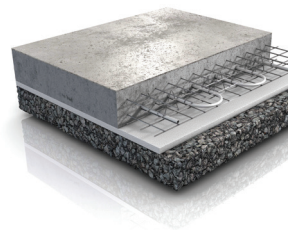
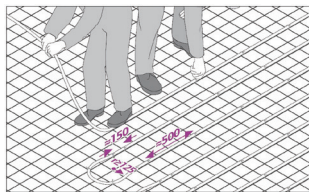


# Ipari padlófűtés

## Szerkezeti típusok

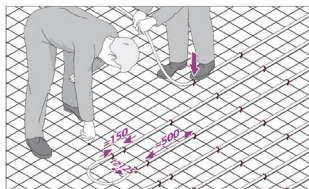
### Hálós vasalattal

Hálós vasaltos beton esetén (acélmevítésű beton, betéthálós mehevítésű előfeszített beton) a fűtőcsöveket a legalsó háléhoz kell rögzíteni.



### Hálós vasalat nélkül

Hálós vasalat nélküli beton esetén (acélmevítésű beton, betéthálós mehevítésű előfeszített beton, mehevítés nélküli beton) a fűtőcsöveket a betonlapra fektetett tartószerkezethez kell rögzíteni (pl. Q131)



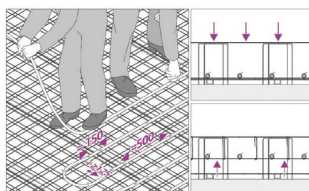
### Emelt tartószerkezetes módszer

Az emelt tartószerkezetes módszer Uponor szabadalom, amellyel a fűtés síkja a betonlemez alsó és felső hálómehvítés között középre igazítható. Az emelt csőtartók rögzítése speciális távtartókkal történik, melyeket a felső mehevítéshez rögzítenek.

A kialakítás különösen ott előnyös, ahol hűtési feladatokat is el kell látni.

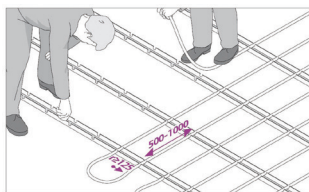
Műanyag tartósínes rögzítés:

A teherhordó betonréteg kiöntése előtt a hőszigetelésre vagy szerelőbetonra kerülnek elhelyezésre a műanyag csőrögzítő sínek, melyekbe a fűtőcsöveket helyezik.



### Műanyag tartósínes rögzítés

A teherhordó betonréteg kiöntése előtt a hőszigetelésre vagy szerelőbetonra kerülnek elhelyezésre a műanyag csőrögzítő sínek, melyekbe a fűtőcsöveket helyezik.



# Ipari padlófűtés

## A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk

### Általános tudnivalók

Ipari padlófűtést tartalmazó padló szerkezet tervezésekor minden vonatkozó irányelvet, útmutatást, építési szerződésben foglalt eljárást és szabványt be kell tartani.

### Beépítési körülmények

#### Építési fázis

Ha a padlófödém elkészítésére az épület vázszerkezetének/falainak és tetőjének megépítése előtt kerül sok, akkor időjárás elleni védelemre lehet szükség, mert a beépítés szabadtéri körülmények között fog történni. Nagyon fontos, hogy az Uponor ipari padlófűtési rendszer telepítéséhez az építésvezetőség hagyja jóvá a javasolt alépitményt. Az ipari padlófűtés a betonlemezbe kerül beépítésre.

A padlót számos különféle módon lehet használni. A padló kialakításának általános megértéséhez az alábbiakban bemutatásra kerülnek a padló különféle rétegei. A padló betonlemezről, teherhordó rétegből és aljzatról áll.

#### Aljzat és teherhordó réteg

Az aljzatnak alkalmasnak kell lennie a betonpadló kiépítésére, máskülönben teherhordó rétegre lesz szükség. Az ideális előfeltétel az egyenletes összetétel a teljes felület mentén, a jó nyomószilárdság, megfelelő teherbíróképesség és jó vízelvezetés.

Ha a nyomott aljzat teherbíró képesség nem elegendő, az aljzat fölé teherhordó réteget kell készíteni. A betonlemezre érő terhelést a teherhordó réteg veszi fel és vezet el az aljzatba. Egyenletes vastagságúnak, és tömítettnek kell lennie a teljes felületen. A teherhordó rétegek általában kavicsból és laza zúzalékból készül. A teherhordó-képesség növelése érdekében a kavicsból és zúzalékból álló réteghez általában hidraulikus kötőanyagot (pl. cementet) adnak hozzá.

#### Kiegyenlítő réteg

Szabály szerint a teherhordó rétegre, vagy ha nincs ilyen, az aljzatra kiegyenlítő réteg kerül. A kiegyenlítő réteg vékony beton- vagy cementaljzatról állhat, és biztosítja, hogy a durvább anyagból készülő teherhordó réteg felülete sima legyen. Alternatíva lehet például finom homokréteg szórása (homokszintezés).

### Az épületek vízzárósága

Attól függően, hogy az aljzat milyen mértékben van kitéve nedvességnek, nyomó- vagy nem nyomóvíznek, a helyi szabványoknak (Németországban pl. a DIN 18195-nek) megfelelő vízzáróságot kell biztosítani. A vízzáró anyagok általában tekercekben kaphatóak (pl. bitumen vagy PVC). A csak mérsékelt szárazságot igénylő (pl. nedvességre nem érzékeny árukhöz épülő raktárak) épületek esetében, a vízzárás legalább 15 cm mély antikapilláris réteggel érhető el ( $k > 10^{-4}$  m/s). Aljzat felméréseért és a vízzárás típusával kapcsolatos döntéshozatalért az építőmérnök felelős.

### Szigetelő réteg

Szükség szerint a betonlemez alá – azaz a talajra – hőszigetelő réteget kell helyezni. Ez előkészíthető forró bitumenre fektetett vagy tompakötéssel összeillesztett extrudált hab lapokból vagy habos üvegtáblákból. Azonos felhasználású több szintes ipari épületek esetén a betonfödémek alatt hőszigetelő réteget kell kialakítani az EN 1264 2. rész szerint, amennyiben a betonfödémbe ipari padlófűtés kerül beépítésre.

A szigetelést  $R_{\lambda,ins} = 0,75$  m<sup>2</sup>K/W-ra kell méretezni.

A szigetelést többnyire az építési vállalkozó készíti el.

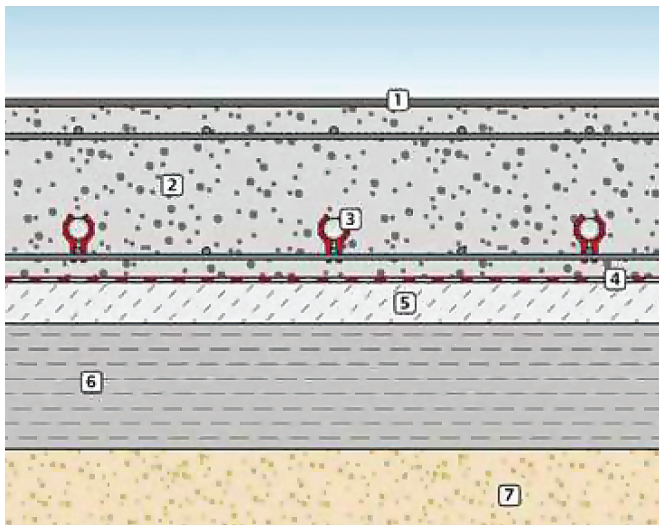
### Gát- és csúszóréteg

A laza anyagból készült szigetelő rétegeket mindig le kell fedni polietilén fóliával. Ez megakadályozza az anyagátvitelt a teherhordó réteg és a betonlemez között a beton szilárdulása közben, és megakadályozza, hogy a beton beszivárognon a szigetelőréteg illesztései közé, ami hőhidat képezne a talajhoz. Csúszóréteget olyankor alkalmaznak, amikor a betonlemez nagy terhelésnek van kitéve, és kettős polietilén fólia réteg fektetéséből készül. Ezáltal csökken a súrlódás a betonlemez és a teherhordó réteg között, így a lemez súrlódásából adódó terhelés is. A gát- és csúszóréteget általában az építési vállalkozó készíti el.



# Ipari padlófűtés

A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk

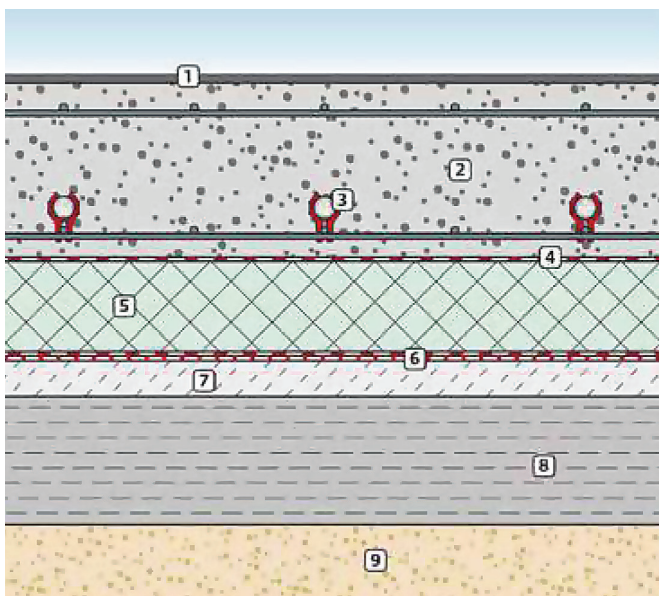


Példa épület padlójának nedvességzáró kialakítására, a páratartalomra vonatkozó mérsékelt követelményekkel:

1. Kopóréteg
2. Beton
3. Uponor PE-Xa cső
4. PE fólia
5. Kiegyenlítő réteg
6. Vízáróként működő antikapilláris teherhordó réteg
7. Aljzat

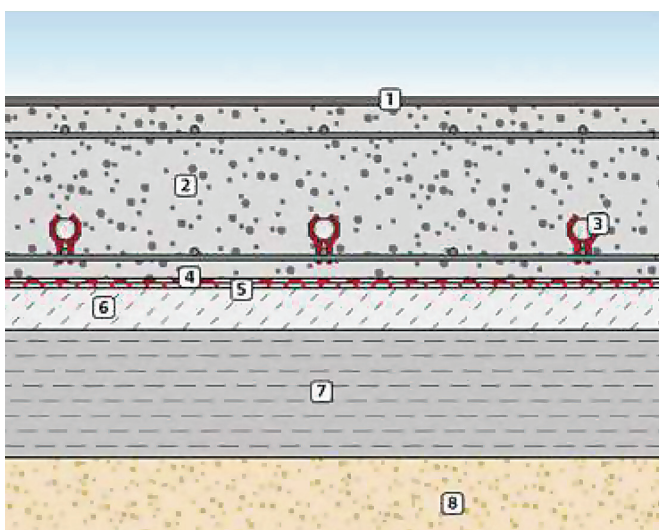
## Információ:

**Az épületek vízszigetelésére vonatkozó helyi szabványokat be kell tartani.**



Példa épület padlójának vízzáró kialakítása, a hőszigetelés alá telepített tekercses anyagokkal:

1. Kopóréteg
2. Beton
3. Uponor PE-Xa cső
4. PE fólia
5. Szigetelés, pl. extrudált hab lapok
6. Tekercses vízárás lehetőleg közbenső fóliával
7. Kiegyenlítő réteg
8. Teherhordó réteg
9. Aljzat

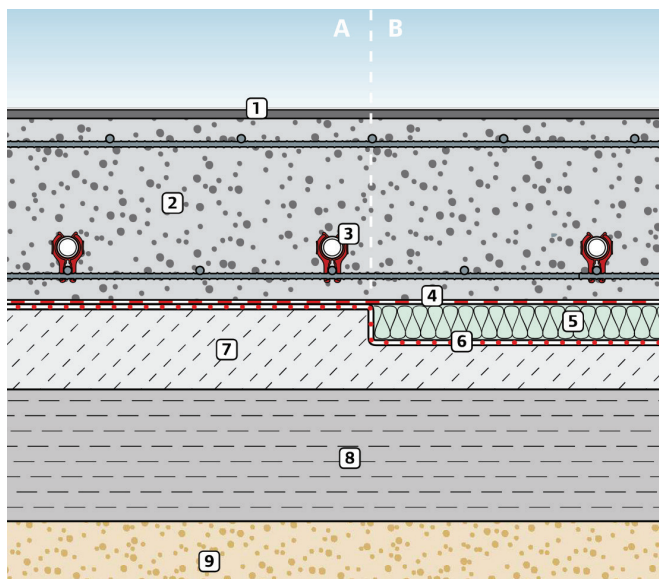


Példa épület padlójának vízzáró kialakítására, a telepített tekercses anyagokkal, szigetelés nélkül:

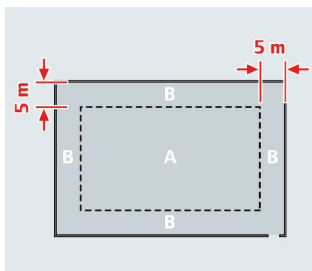
1. Kopóréteg
2. Beton
3. Uponor PE-Xa cső
4. PE fólia
5. Tekercses vízárás
6. Kiegyenlítő réteg
7. Teherhordó réteg
8. Aljzat

# Ipari padlófűtés

A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk



Az  $R=0,9 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  hővezetési ellenállás követelmény a WLK 040 hővezetési csoport 40 mm vastag szigetelésének felel meg.



Német energiatakarossági rendelet: szabályok/kivételek

## Szabályok

Németországban a fűtéshez vagy hűtéshez energiát fogyasztó épületekre érvényes az EnEV Energiatakarossági Rendelet. A rendelet előírja, hogy az új épületeket a legkorszerűbb minimális szintű hőszigeteléssel kell ellátni. Az ipari épületek szigetelésének meg kell felelniük a DIN 4108 2. rész, 2003. július, 3. táblázatban foglaltakkal:

Példa épület padlójának vízzáró kialakítására, a szigetelt és nem szigetelt felületek közé telepített tekercses anyagokkal

1. Kopóréteg
2. Beton
3. Uponor PE-Xa cső
4. PE fólia
5. Szigetelés, pl. extrudált hab lapok
6. Tekercses vízzárás lehetőleg közbenső fóliával
7. Kiegyenlítő réteg
8. Teherhordó réteg
9. Aljzat

Fontos tervezési információ:

A helyi szabályozások előírhatnak peremszigetelést. Németországban például az EnEV és a DIN 4108-2. rész általánosan előírja, hogy max. 5 méteres sávban peremszigetelést kell alkalmazni.

Beltéri hőmérséklet	Padló minimális hővezetési ellenállása talajszínten
$< 12 \text{ °C}$	Nincs előírás
$12 \text{ °C-tól } < 19 \text{ °C}$ , évi legalább 4 hónapon át történő fűtés esetén	$R=0,9 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
$> 19 \text{ °C}$ , évi legalább 4 hónapon át történő fűtés esetén	a terem szélétől számított 5 méterig



# Ipari padlófűtés

## A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk

### Szigetelő rétegek

#### Általános leírás

Ellenőrizze, hogy a hőszigetelés megfelel-e a helyi energiatakarossági előírásoknak. Ha a talajvízszint 2 m-nél magasabban van, a betonlemez alá szigetelést kell tervezni. Mindig figyelembe kell venni, hogy a teherbírás szempontjából mindig a szigetelő réteg a leggyengébb pont. Az alkalmazott szigetelőtípusnak nyomásállónak és nedvességállóknak kell lennie. Az alábbiakban néhány általános fogalmat tisztázunk.

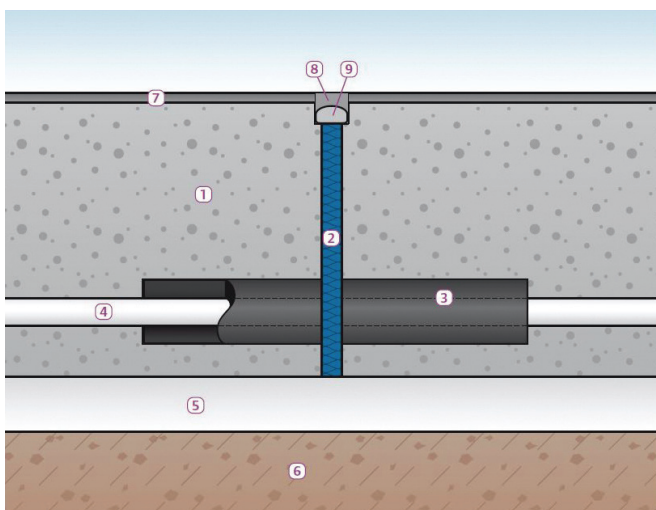
#### Kerületi szigetelés

A betonlemez alatt lévő és nedvességálló, a talajjal közvetlenül érintkező hőszigetelést kerületi szigetelésnek nevezik. Ennek alkalmasnak kell lennie az ipari alkalmazásokban előforduló terheléstípusok elbírására.

### Betonhézagolási technikák

#### Dilatációs hézagok

A mozgást lehetővé tévő hézagokat az építőiparban általában dilatációs hézagoknak nevezik. Ezek folyamatosan mintegy 20 mm-re elválasztják egymástól a betonlemezeket és lágy kötőanyaggal töltik fel őket (pl. hab lappal vagy rostlemezrel), amelyet a betonterítés előtt rögzítenek. A dilatációs hézagok terv szerint nem törik át a padlót, hanem inkább elválasztják egymástól a többi tárgyat (pl. csatornákat, védőcsöveket, tartókat, falakat). Az ipari padlófűtés nem befolyásolja a dilatációs hézagok tervezését. A dilatációs hézagokon átmenő összekötőcsöveket a hézag körül 1 m hosszú Uponor csővédő hüvellyel kell védeni a mechanikai feszültségektől.



Az U érték számításához általában csak a padló szerkezet vízzáró rétegéig terjedő részét lehet figyelembe venni. Ha a kerületi szigetelés a vízzáró réteg alatt van, és nem éri folyamatosan a talajvizet, akkor a szigetelés gyártójával tisztázni kell, hogy a szigetelőlapokat figyelembe lehet-e venni az U értékének számításában az építési ellenőrzési hatóság részéről történő engedélyezéshez. Ellenőrizze, hogy a helyi szabványok szerint, a padló szerkezet U értékének számítását hogyan kell végezni.

A kerületi szigetelés legelterjedtebb típusa az extrudált hab lap. Ezek az EN 13163 szerint polisztirolból készülnek, kb. 120 mm vastagságig kaphatók és túlnyomórészt 035-ös hővezetési osztályba tartoznak. Az extrudált hab lapok alapvetően az EN 13163 szabványban meghatározott PB osztálynak felelnek meg, ami azt jelenti, hogy nagy bruttó sűrűségűek (akár 30 kg/m<sup>3</sup>), ezáltal pedig nagy terhelésen történő alkalmazásra készülnek. Az EN 13501-1 szerint többnyire B/C anyagbesorolásúak (fokozottan tűzveszélyes). A kiegyenlítő rétegen a lapok közötti laza tompakötések kialakítását speciális lekerítés teszi egyszerűbbé.

A habos üvegtáblák 100-150 kg/m<sup>3</sup> bruttó sűrűségűek, és különösen nagy terhelésű alkalmazásokban használják, ahol az extrudált hab lapok már nem alkalmasak (pl. alapozás alatti szigetelés). A habos szigetelő üvegtáblák papírral, lappal, tetőfedő membránnal, geomembránnal, műanyag vagy fém fóliával vonhatók. Fektethetők laza kiegyenlítő rétegekre tompakötésekkel vagy beton kiegyenlítő rétegekre forró bitumennel.

#### Dilatációs hézag

1. Beton
2. Dilatációs hézag
3. Védőcső
4. Uponor PE-Xa cső
5. Szigetelés
6. Talaj, kavics
7. Kopóréteg
8. Hézag tömítés
9. Habszivacs

#### Fontos tervezési információ:

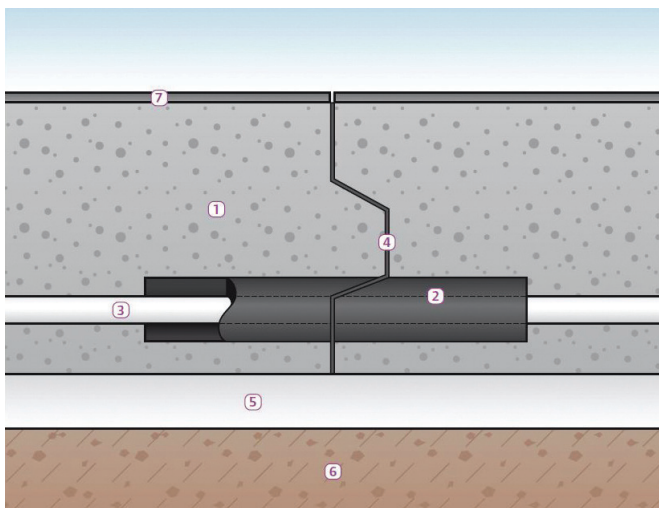
- A dilatációs hézagokat csak összekötőcsövekkel szabad keresztezni.
- A dilatációs hézagokat keresztező összekötőcsöveket mindig Uponor csővédő hüvellyel kell védeni.

# Ipari padlófűtés

## A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk

### Munkahézagok

A lemez körüli területeket munkahézagok kötik össze egymással. Ezek nem mozgó kötések, hanem egyszerűen inkább különböző időpontokban felöltött szomszédos részek eredményei. A lemezek közötti megfelelő erőátvitel biztosításához ezeket a részeket eresztékes és hornyos



kötésekkel kombinálja, vagy pozitív csatlakozást hoznak létre csapos kapcsolattal.

Betonozás előtt a szerkezeti kötést keresztező fűtőcsöveket Uponor csővédő hüvellyel kell ellátni 1 m hosszan azon esetekben, ahol a fűtőcső pl. a zsaluzat helyezkedése miatt mechanikai feszültségnek lehet kitéve.

### Szerkezeti kötés rajza

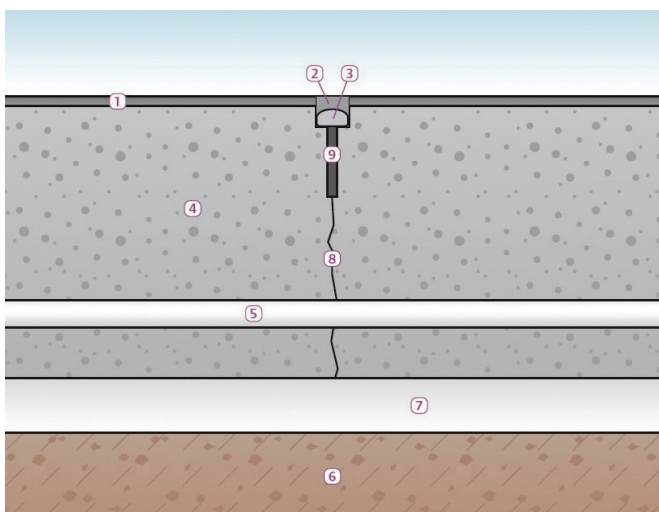
1. Beton
2. Védőcső
3. Uponor PE-Xa cső
4. Munkahézag
5. Szigetelés
6. Talaj, kavics
7. Kopóréteg
8. Hézagtömítés
9. Habszivacs

### Fontos tervezési információ:

**A kivitelezés közben mechanikai feszültségnek kitétt fűtőcsöveket a szerkezeti kötések keresztezésénél Uponor csővédő hüvellyel kell védeni.**

### Vakhézagok

A vakhézagokat a betonlemez kialakítása után vágják a lemezbe, és előre meghatározott töréspontokként szolgálnak. Ezek a bevágások körülbelül 3-4 mm szélesek, mélységük pedig a lemez vastagságának 25-30%-a. A vágás alatt létrehozott szándékos repedésnek van egy



bizonyos mértékű fogazottsága, ami lehetővé teszi a keresztirányú erők egyik betonlemezről a másikra történő átvitelét. A vakhézagokhoz nincs szükség Uponor csővédő hüvelyekre. A vakhézagok lehetnek „zárt” típusúak, amelyeket úgy hoznak létre, hogy öntés után mintegy 25-30 mm mély hornyot vágnak, majd azt speciális tömítőanyaggal és részben habgumival töltik fel.

### Vakhézag rajza

1. Kopóréteg
2. Hézagtömítés
3. Habszivacs
4. Beton
5. Uponor PE-Xa cső
6. Talaj, kavics
7. Szigetelés
8. Repedés
9. Munkahézag

### Fontos tervezési információ:

**Az építőmérnökkel mindig egyeztesse a maximális bevágási mélységet.**



# Ipari padlófűtés

## A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk

### Hézag alaprajz

A hézagtervezés a statikus tervező hatásköre, és a fűtőfelület alacsony hőmérséklete miatt az ipari padlófűtés nem befolyásolja azt. A fűtési szakmérnöknek el kell kérnie a hézag alaprajzot, melynek alapján megegyeznek a fűtőkörök és csatlakozócsövek kiosztásáról.

A hézag típusa és elhelyezkedése számos tényező függvénye, például:

Lemezvastagság

Egyéb környező tárgyak (tartók, falak, csatornák)

Tartós terhelések

Betonbedolgozás típusa

### Lemezvastagság

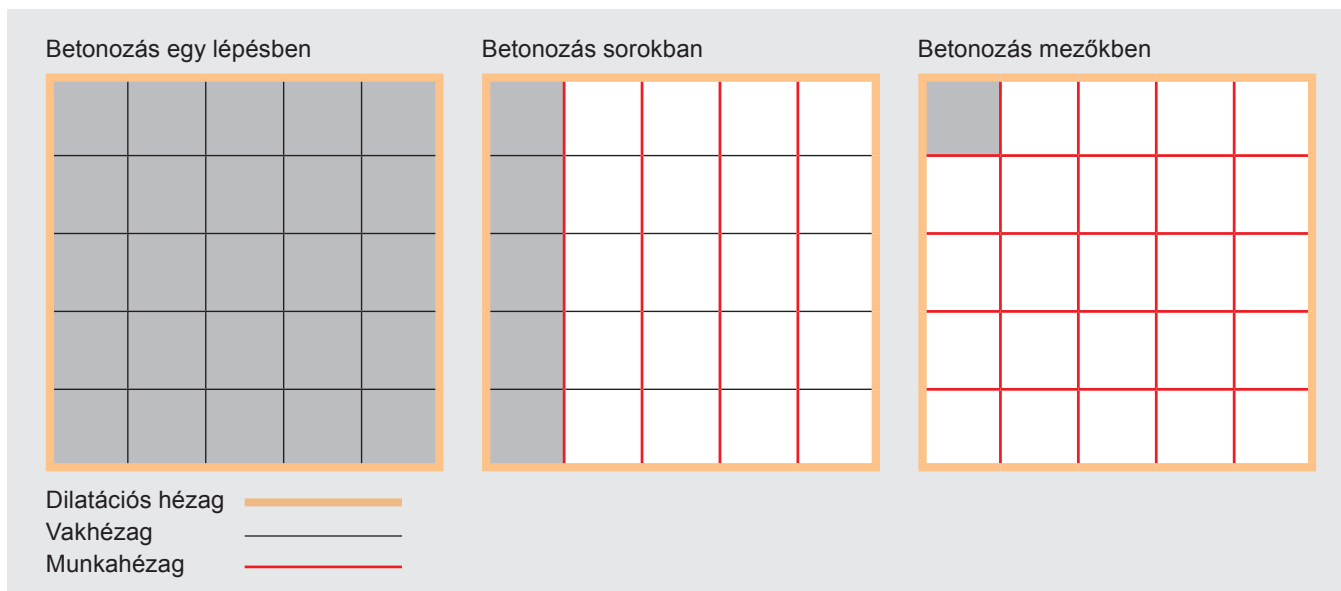
Egyéb környező tárgyak (tartók, falak, csatornák)

Tartós terhelések

Betonbedolgozás típusa

Az egyes betonozásra kerülő részek mérete különféle tényezőktől függ, például, az alépítmény minőségétől és teherbíróképességétől, ezért csak a statikus tervező határozhatja meg. A betonlemez vagy a betonlemezbe beépített berendezések körüli peremhézagokat dilatációs hézagként kell elkészíteni, és a hézag tervrajzon is fel kell tüntetni. Alább néhány példa látható a különböző betonbedolgozási módszerek lehetséges hézag elrendezéseire.

Példa hézagok lehetséges elrendezésére különböző betonozás esetén.



### Megjegyzés:

A kisméretű zsugorodású hengerelt beton alaplemezeket amennyire lehet, általában hézagok nélkül tervezik.

### Fontos tervezési információ:

- Vegye figyelembe a statikus tervező hézag tervrajzát
- Egyeztesse a statikussal a hézag tervrajzon a fűtőkörök és csatlakozócsövek elhelyezését

# Ipari padlófűtés

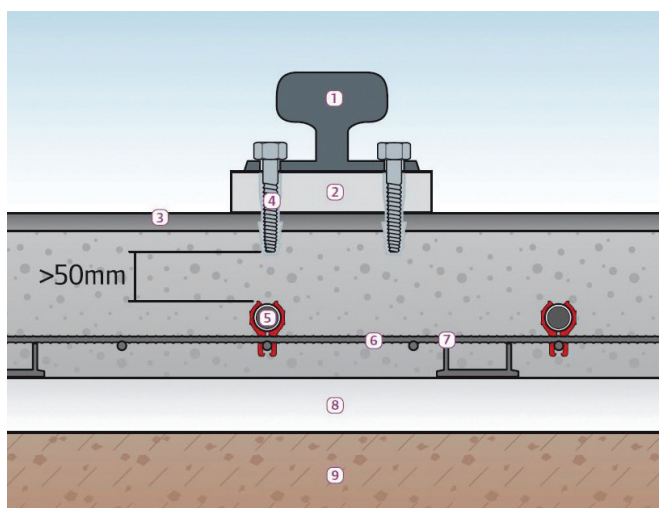
A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk

## Kopóréteg

Például targoncák és nehézgépjárművek által nagy terhelésnek kitett padlókat komoly kopóterhelés éri, ezért tartós felületi rétegre, kopórétegre, van szükség, különben a betonlemez felülete nagyon elkophat. Az adott helyzethez legalkalmasabb kopóréteget a felelős építőmérnöknek kell meghatároznia. A betonra például a következőket lehet felhordani: aszfaltmasztix padló, és cementáló kemény adalékból álló padló kopóréteg és a betonlemez rugalmasságát egymáshoz kell igazítani. Ezért a felületi réteget illetően a betonlemezben lévő hézagokat szintén figyelembe kell venni. A kevésbé nagy terhelésnek kitett padlóra nem feltétlenül kell külön felületi réteg. A beton felületét sok esetben kefézéssel teszik durvábbá, vagy rendkívül sima felületet igénylő padló esetén homoksimítással finomítják.

### Fontos tervezési információ:

Vegye figyelembe a kopóréteg  $R_{\lambda, B}$  hővezetési ellenállását.



## Berendezések a csarnokokban

A kereskedelmi épületekben gyakran vannak a betonpadlóba rögzített lábazatok különféle berendezések számára, például magas polcos tárolóknak és gépalapoknak. Az épületgépész tervezőt tájékoztatni kell, milyen mélyre nyúlnak ezek az alapok és rögzítési pontok a betonlemezbe. Néha fennáll a kockázata, hogy elég mélyre nyúlnak ahhoz, hogy elérjék a fűtőcsövek szintjét. Ilyen esetben, mivel a betonlemez nem eléggé vastag, fűtőcsöveket ide nem szabad telepíteni, így úgynevezett holtter jön létre.

### Fontos tervezési információ:

- **Határozza meg az épületbe telepítendő összes berendezés rögzítési pontjának és alapjának benyúlását a betonlemezbe**
- **A csőtől minimum 50 mm biztonsági távolságot kell tartani**

### Benyúlási mélység

1. Sín az ipari teherautóknak
2. Kiegyenlítő alap
3. Kopóréteg
4. Csavarok
5. Uponor PE-Xa csövek
6. Erősítés
7. Tartó
8. Szigetelés
9. Talaj/kavics



# Ipari padlófűtés

## A padló szerkezet tervezésével kapcsolatos információk

### Betonszállítás

A keverés helytől függően a beton lehet transzportbeton vagy helyszínen kevert beton. A transzportbeton betonüzemben készül előkeveréssel, majd betonkeverő tehergépkocsikkal szállítják a helyszínre, míg a helyszínen kevert beton közvetlenül a helyszínen készül. A kész kevert betont ezután betonszivattyúval, szállítókonténerekkel, szállítószalagokon vagy hasonló módon juttatják rendeltetési helyére. Tehergépkocsival a beton csak akkor szállítható a tényleges rendeltetési helyére, ha még nem kell áthaladni a még fedetlen fűtőrendszeren.

### Betontömörítés

A betontömörítés általában magas frekvenciás belső vibrátorokkal történik. A vibrátorokat legtöbbször lassan végighúzzák és frissen öntött betonon a szintezéssel egyidejűleg. A vibrátorok használata betontömörítéshez semmilyen negatív hatással nincs a betonba öntött ipari padlófűtési rendszerre.

### Fűtési próbaüzem

**A beton és a kopóréteg fektetése után az ipari padlófűtést tartalmazó betonlemezeket fel kell fűteni. A fűtés legkorábbi indítási ideje a beton minőségétől és vastagságától függ, tehát a próbafűtést és az érintett betonozást végző vállalkozóval/statikus tervezővel konzultálva és az ő kikötéseinek figyelembevételével kell elvégezni.**

10-30 cm vastagságú normál beton esetén a próbafűtés lépései általában a következők:

1. A próbafűtést az építésvezetés által jelzett befejezést követően kezdje meg (kb. 28 nappal a betonozás után)
2. Az áramlási hőmérsékletet állítsa 5 K-kal a betonhőmérséklet fölé, és legalább 1 hétig tartsa így
3. Emelje naponta 5 K-kal az áramlási hőmérsékletet, amíg el nem éri a tervezési hőmérsékletet
4. Naponta 10 K-kal csökkentse az áramlási hőmérsékletet, amíg el nem éri az üzemi hőmérsékletet
5. Állítsa be az üzemi hőmérsékletet

A próbafűtés célja a helyi szabványok követelményeinek teljesítése, nem pedig a beton kiszáritása.

A próbafűtés alatt és után az üzemállapotot dokumentálni kell. Az Uponor ipari padlófűtési rendszerekhez kérjen Uponor Fűtési Működési Próba jelentést. Ha ipari épület első felfűtése egybeesik a fűtési szezonnal, akkor az épületet a fűtési szezon előtt el kell zárni. Ez lehetővé teszi, hogy a betonlemez a környezetből elvont energiát fűtésre használja fel.

**Fagyveszély esetén, hacsak más óvintézkedések nem teszik szükségessé, a rendszert nem szabad lekapcsolni.**

**Fontos tervezési információ:**

- Egyeztesse a próbafűtést az érintett betonozást végző vállalkozóval/statikus tervezővel
- Tervezze meg a felfűtési időt
- Vegye tekintetbe a fagyveszélyre vonatkozó óvintézkedéseket

# Ipari padlófűtés

## A fűtésrendszer tervezésével kapcsolatos információk

Az egyes fűtőkörök rendszerbe kötésére számos lehetőség létezik. Az esetenként leginkább megfelelő alternatívákat a szerkezet és az alkalmazott szabályozási mód határozza meg. Az alábbiakban néhány jellemző alternatíva kerül bemutatásra.

### Csatlakoztatás Uponor ipari osztó-gyűjtőhöz

Az Uponor ipari osztó-gyűjtő ipari épületekhez készült. A helyszín adottságától függően az Uponor ipari osztó-gyűjtőt betonozás előtt kell elhelyezni vagy egy már meglévő falhoz, vagy ha az még nincs, helyben kialakított segédszerkezethez. Ezután az Uponor PE-Xa fűtőcsöveket Uponor könyökökkel ki kell vezetni a fűtés síkjából az osztó-gyűjtő alá, és bekötni az osztó-gyűjtőbe. Az osztó-gyűjtő tápcsövei vagy felváltva csatlakoztathatók a bal és jobb oldalra, vagy oldalra.

### Bekötés közműcsatornában

Néha a gáz, víz, villany és más rendszerek számára közműcsatorna készül a talajban a betonlemez alatt, vagy közvetlenül magában a betonban. Ilyen esetben az ipari osztó-gyűjtő is beépíthető ide. Viszont ekkor a falra szerelés előtt a normál irányához képest 180°-kal el kell forgatni úgy, hogy a fűtőkörök bekötőcsövei felfele álljanak. A fűtőcsöveket Uponor 90° csővezető könyökcsőtartókkal a fűtési szint irányába be kell állítani. Mivel az ipari osztó-gyűjtő legfeljebb 1 m-rel lehet a fűtési szint alatt, a levegőbuborékok képződésének megakadályozására levegőleválasztókat kell betervezni. Az esetleg előforduló maradék levegő 0,4 m/s vízsebesség fölött kivezethető a hűtőszintből a nagy hálózatba.

### Aknás bekötés fűtési szintben

Helytakarékos, gyakorlatilag láthatatlan megoldás a fűtőkörök bekötése egy erre a célra készült csatornában a fűtési szinten belül. Ha a bekötő akna a fűtési szint középvezetékében található, akkor a fűtőkörök mindkét oldaláról beköthetők, ami azt jelenti, hogy a fűtőkör bekötőcsövei lehetnek rövidek vagy akár teljesen nélkülözhetők is.

A táp- és visszafolyó lehetővé teszik a fűtőkörök elzárását és hidraulikus beállítását, ami által a fűtőkörök eltérő hosszúságúak lehetnek.

### Tickelmann-körös csatlakozás

Hasznos lehet osztó-gyűjtő csőrendszerben történő bekötéshez, különösen nagy lefedett felület és zónaszabályozás esetén. A fűtőcsövek és az osztó-gyűjtőcsövek egyaránt ugyanolyan PE-Xa csőből készülnek, és például közvetlenül a betonszerkezet acélhálójához is rögzíthetők.

Ez a lehetőség azt is jelenti, hogy a csövek melege miatt fellépő hosszirányú tágulást nem kell figyelembe venni. Feltéve, hogy a fűtőkörök mindegyik nagyjából azonos hosszúságú, hidraulikus kiegyenlítőszelvényekre nincs szükség; a szerelőnyílás takarólapja és az ellenőrzőakna szintén feleslegessé válnak.

### Megjegyzés:

**Az Uponor egy sor más érdekes projektspecifikus kialakítást is kínál közepes és nagy méretű (>2,500 m<sup>2</sup>) kereskedelmi épületekhez. Ezekkel például további telepítési munka takarítható meg. (osztó-gyűjtő bekötőcsövek). További részletekért keressen minket.**

# Ipari padlófűtés

## A fűtésrendszer tervezésével kapcsolatos információk

### A szabályzórendszerre vonatkozó előírások

#### Automatikus szabályozás

Minden fűtőrendszert a pillanatnyi hőigénynek megfelelő teljesítménnyel kell működtetni. Ezért mindig automatikus szabályzórendszert kell használni. Az ipari padlófűtés a külső hőmérséklettől függően működő fűtővízszabályozó rendszerrel működik.

Nagy ipari épületekben általában nem tanácsos helyiség-hőmérséklet érzékelőt használni a magasság/szélesség/mélység arányok és a megfelelő elhelyezés nehézségei miatt. Ha helyiség-hőmérséklet termosztátot kell alkalmazni, akkor az közvetlenül csatlakoztatható a külső-hőmérséklet vezérlésű szabályzórendszerhez, feltéve, hogy csak egy épületrészt (vagy azonos típusú és használatú épületrészt) szabályoz.

#### Szabályozási módok

##### Hőmérséklet-szabályozás

A külső hőmérséklettel összhangban működő igazán folyamatos fűtővízszabályozó rendszer megvalósításához elengedhetetlenül fontos a központosított ipari padlófűtés fűtővíz ellátás hőmérsékletszabályozó rendszere. Ehhez a keverő- és háromutas szelepek megfelelő működtető elemek. A falakkal elválasztott és különböző típusú és felhasználású ipari épületrészeket a saját központi hőmérsékletszabályozó rendszerüknek megfelelően kell ellátni. Ha teremhőmérséklet aktiválású rendszer kerül beépítésre, akkor a távvezérlésű egység közvetlenül

hozzáadható, ha például az Uponor 3D fűtőrendszer szabályozóját használják. Az esetleges hőmérsékletszabályozó rendszer által okozott hidraulikai problémák kiküszöbölése érdekében szabályozható keringetőszivattyú vagy túláram-készülék beépítését javasoljuk.

#### Túlmelegedés elleni védelem

A túl nagy üzemi hőmérséklet megakadályozása érdekében határoló termosztátot kell használni. A kiválasztott célértéket az ipari padlófűtési rendszer legnagyobb megengedhető rendszerhőmérsékletéhez kell igazítani.

#### Hidraulikai követelmények

A szabályzórendszer kielégítő működésének biztosításához hidraulikai szempontból a padlófűtési rendszert az energiaellátási központban bekötő csöveket jól kell lefektetni. Az ipari padlófűtési rendszer és a hőforrás közötti csatlakozás mérlegelésekor figyelni kell arra, hogy táphőmérséklet a fűtőgenerátorból lényegesen magasabb-e, mint az ipari padlófűtési rendszer tényleges előremenő hőmérséklet igénye, illetve hogy a hőforrás igényel-e valamilyen minimális visszatérő hőmérsékletet. Továbbá meg kell állapítani, hogy a hőforráshoz szükséges-e kényszer vízkeringetés, amit általában a fűtőegységben keringetőszivattyú biztosít. Minden vonatkozó szabályozásnak megfelelő biztonsági eszközöket kell alkalmazni. A hidraulikai nullpontot a hőforrás visszatérő ágában kell elhelyezni. Szükség szerint kiszakaszolókat kell elhelyezni a műszaki üzemeltetési követelmények teljesítéséhez.



# Ipari padlófűtés

## Rendszertervezési információk/tervezési specifikáció

### Hőmérsékletek

#### A padlófelület hőmérséklete

Különös figyelemmel kell lenni a padlófelület hőmérsékletére, melynél figyelembe kell venni az ésszerű egészségügyi pszichológiai hőmérséklet-határokat.

A padló  $\theta_{F,m}$  átlagos felületi hőmérséklete és ei szabvány belső hőmérséklet különbsége az alap jelleggörbével együtt képezi a fűtött padlófelület teljesítményparamétereit. A  $\theta_{F,max}$  maximális felületi hőmérsékletet értékelése az EN 1264-ben meghatározott „hőfluxus-sűrűség küszöbértéke” szerint történik, mely a tervezési diagramban az elméleti tervezési határérték.

#### Maximum felületi hőmérsékletek az EN 1264 szerint:

- 29 °C az elfoglalt zónában
- 35 °C szélső zónában

#### Helyiség hőmérséklet, érzékelt hőmérséklet és közepes sugárzási hőmérséklet

Az olyan sugárzó hőrendszerek, mint az Uponor padlófűtési rendszere, más kevésbé hatékony rendszerekhez képest jelentős energiamegtakarítás elérésére képesek.

Az energiamegtakarítási hatás nagyrészt a helyiség kedvező hőmérsékletének, valamint függőleges hőmérsékleti profiljának köszönhető. Az ember számára nem csak a helyiség levegőjének  $\theta_L$  hőmérséklete fontos, hanem a helyiséget körülvevő felületek  $\theta_S$  sugárzó hője is. Ez nagyon pozitív érzékelt hőmérsékletet eredményez.

Nagyobb termekben (ipari csarnokokban) jelentős az ember sugárzásos hőcseréje a padlóval. Ez a szögtényezők kiszámításával tisztázható. Ezért a hideg padló hatása nagyobb, mint normál körülmények esetén. A kényelmes hőmérsékleti környezet és az ipari csarnokok hőelvonása elleni kielégítő védelemhez ipari padlófűtési rendszer szükséges.

Az „érezkelt hőmérséklet” az EN 12831-ben meghatározott  $\theta_i$  szabvány beltéri hőmérséklettel egyenértékű, és a közepes sugárzási hőmérsékletből és a helyiség levegőjének hőmérsékletéből vezethető le.

#### Közepes sugárzási hőmérséklet:

$$\theta_s = \Phi_1 \cdot \theta_1 + \Phi_2 \cdot \theta_2 + \dots + \Phi_n \cdot \theta_n$$

$\Phi_n$  : Az n-ik komponens szögtényezője

$\theta_n$  : Az n-ik komponens felületi hőmérséklete

#### A fűtőközeg $\Delta\theta_H$ hőmérsékletkülönbsége

A fűtőközeg  $\Delta\theta_H$  hőmérsékletkülönbségének kiszámítása az EN 1264 szerint megadott  $\theta_V$  áramlási,  $\theta_R$  visszatérő és  $\theta_i$  beltéri hőmérséklet logaritmikus átlagaként történik. Ez határozza meg egy fix rendszer szerkezetének hőfluxus sűrűségét.

#### Egyenlet (3)

EN1264, 3. rész szerint:

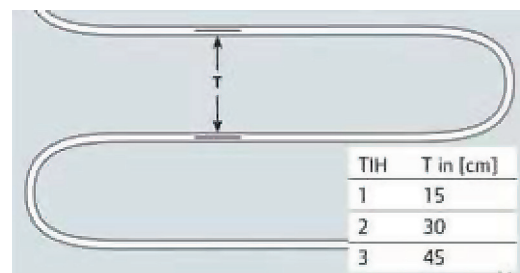
$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_i}{\theta_R - \theta_i}}$$

#### A TIH terhelés

A T adott csőtávolságot a tervezési követelményeknek megfelelően kell megválasztani. Az Uponor ipari padlófűtési rendszer három terhelési esetre terjed ki: TIH 1, TIH 2 és TIH 3. A T csőtávolság és a fűtőközeg  $\Delta\theta_H$  hőmérsékletkülönbsége együttesen adja az adott kombinációjú  $s_u$  betonbevonat és  $R_{\lambda,B}$  hővezetési ellenállású kopóréteg ipari padlófűtésének hőtjeljesítményét.

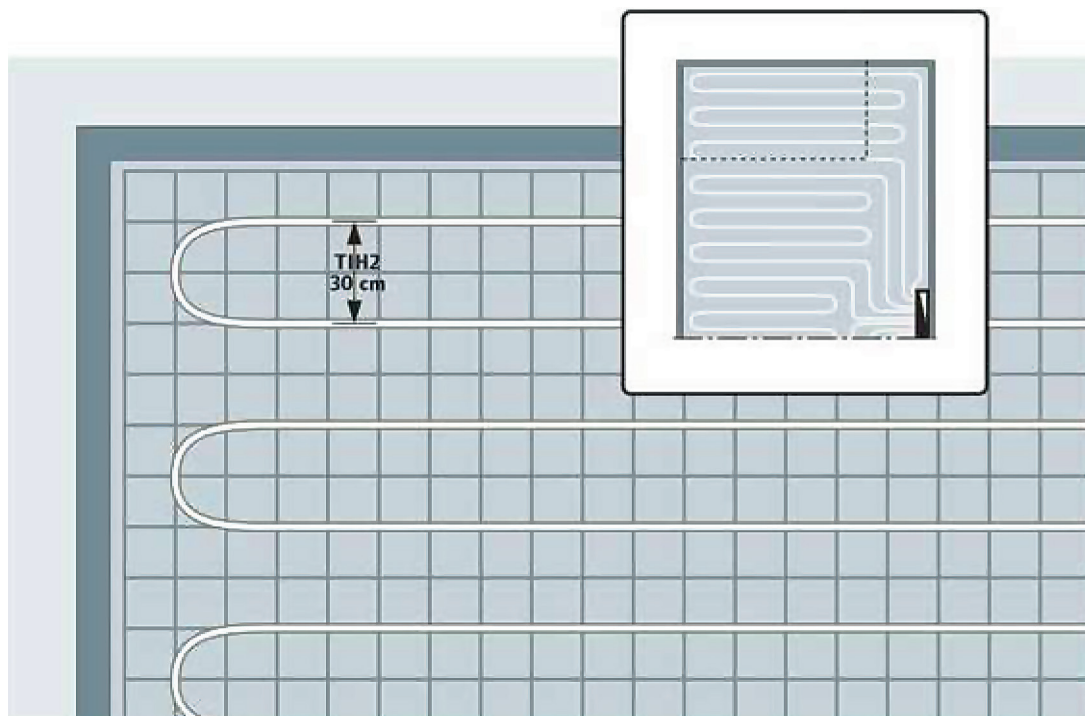
A fűtőkörök kanyargós minta szerint kerülnek lefektetésre.

A terhelési esetek csőfektetéskor kombinálhatók, például TIH 1 a szegély zónákban (pl. az épület fő ajtó elött), valamint TIH 2 az épület belsejében a tartózkodási zónákban.

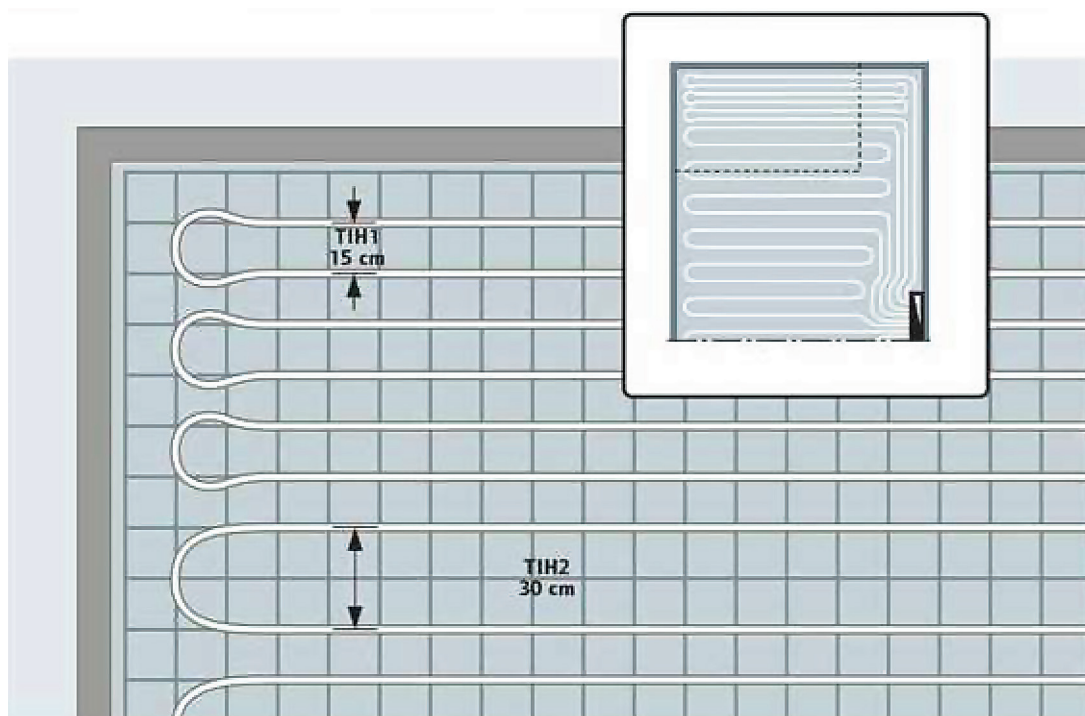


# Ipari padlófűtés

Uponor ipari padlófűtési rendszerek terhelési esetei



Tartózkodási zónák  
TIH terhelése



Tartózkodási zónák  
TIH terhelése szegély  
zónákkal

# Ipari padlófűtés

## A számítások alapjai

### Tervezés

Ez az alfejezet tartalmazza a padlófűtési rendszer tervezéséhez szükséges valamennyi információt. Az Uponor ipari padlófűtési rendszer tervezése az EN 1264 3. rész szerint történik:

### Hőterhelés az EN 12831 szerint

Az épület egyes részeinek szükséges hőteljesítményét az EN 12831 szerint kell meghatározni, különös tekintettel annak B.1 függelékére. A csarnok magasságától függően a konvektív fűtési rendszer vagy sugárzó mennyezeti fűtés normál hővesztése 15-60%-kal magasabb, mivel a terem hőmérséklete a magassággal jelentősen nő, ami azt jelenti, hogy jelentős hőmennyiség keletkezik és távozik kihasználatlanul a tetőn át. A padlófűtési rendszerek nagyrészt sugárzó hőként adják le a hőt. A hőmérsékleti gradiens gyakorlatilag a helyiség teljes magasságában állandó. Ezért a hőterhelés számításakor általában nem szükséges terhelési tényezővel számolni.

### Szegély zónák

A TIH terhelési esetek lehetővé teszik szélső zónák létrehozását a padló ritkán használt széleinél. Ezekben a zónákban a csótávolság kisebb, így magasabb a padló hőmérséklete. A szegély zónák kiegyenlítik a szegély mentén fellépő nagyobb hővesztéseket, ezáltal növelik a komfortérzetet. A szegély zóna mindig TIH 15 elrendezésű. A szegély zóna szélessége ne legyen nagyobb 1 m-nél.

### Tervezési információ:

- A szegély zóna max. felületi hőmérséklete  $q_F$ , max=35 °C

### A tervezési diagram használata

A termodinamikai tervezési diagram teljes áttekintést nyújt az alábbi befolyásoló változókról és azok egymás közötti kölcsönhatásáról:

1. A padlófűtés hőfluxus sűrűsége,  $q$  [W/m<sup>2</sup>]
2. Betonbevonat,  $s_u$  [cm]
3. Csőfektetési távolság, TIH [cm]
4. Fűtőközeg hőmérsékletkülönbsége,  $\Delta\theta_H = \theta_H - \theta_i$  [K]
5. Padló hőmérséklet különbsége  $\theta_{F,m} - \theta_i$  [K]

Feltéve, hogy három befolyásoló tényező ismert, az összes többi ebből a diagramból meghatározható. A diagram létrehozásakor  $R_{\lambda,B} = 0.02$  m<sup>2</sup>K/W hővezetési ellenállású kopóréteg meglétével számoltunk. Ez az érték a legelterjedtebb kopórétegek átlagértékének felel meg.



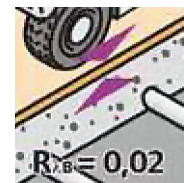
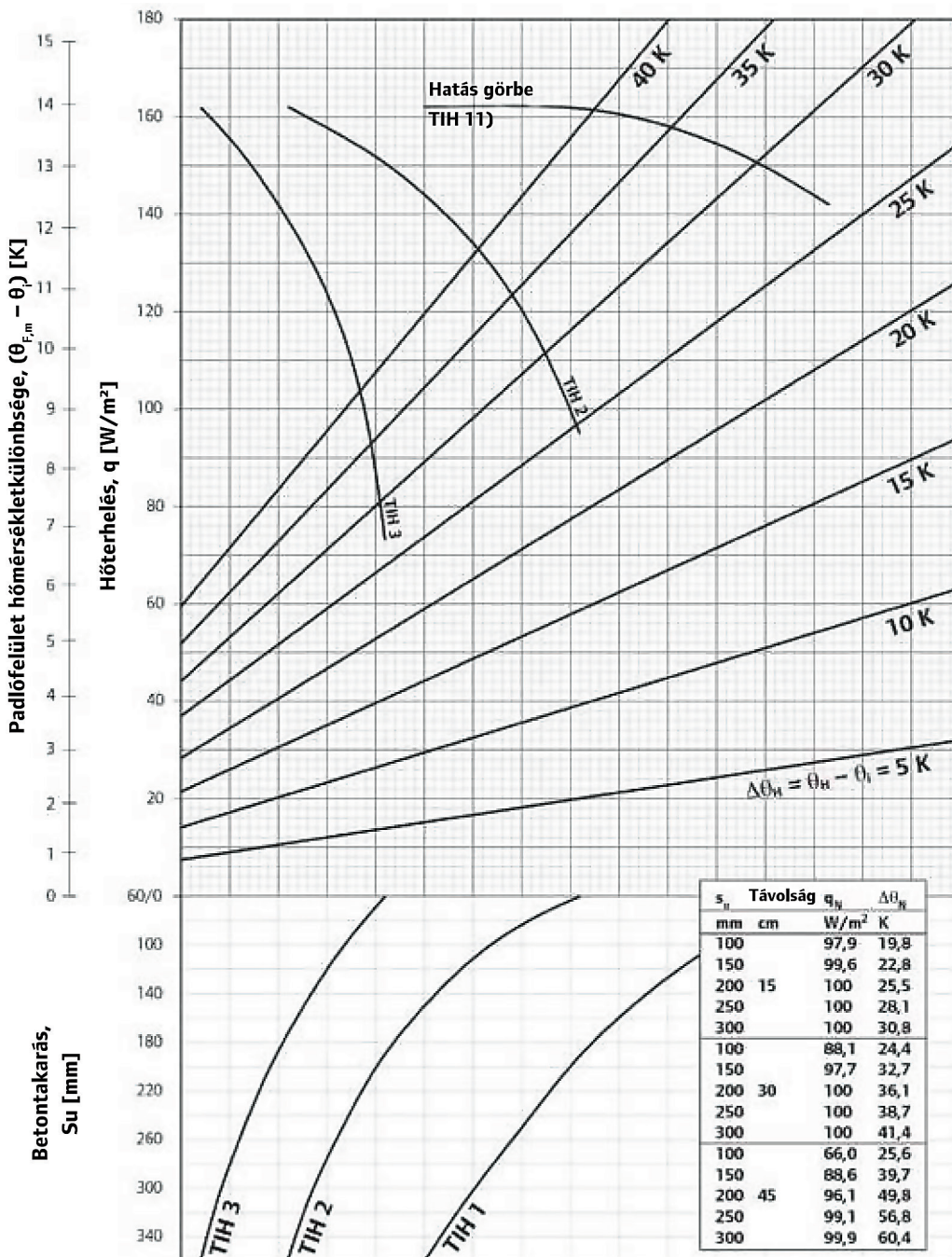
# Ipari padlófűtés

## Tervezési diagram

Tervezési diagram betonelemezbe integrált Uponor ipari padlófűtéshez

$\lambda = 2,1 \text{ W/mK}$ , kopóréteg  $R_{\lambda,B} = 0,002 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fűtőcső:  $25 \times 2,3 \text{ mm}$

Limit curve occupied zone TIH 11) = Tartózkodási zóna határérték görbéje TIH 11)



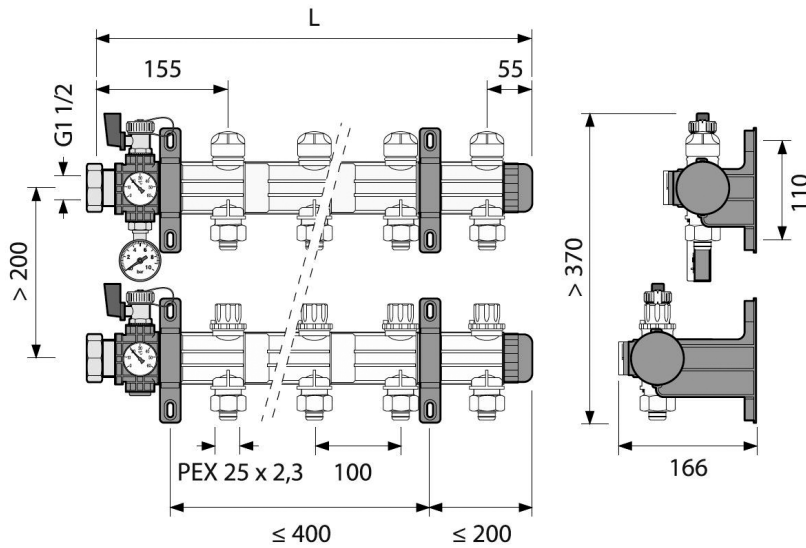
Megjegyzés:

A határérték görbéket nem szabad túllépni. A tervezett áramlási hőmérséklet maximális értéke:

$\theta_{v,d_{es}} = \Delta\theta_H + g + \theta_1 + 2,5K$  lehet. A  $\Delta\theta_H + g$  értékét a határérték görbe adja a tartózkodási zóna legkisebb tervezett csőleválasztásnál.

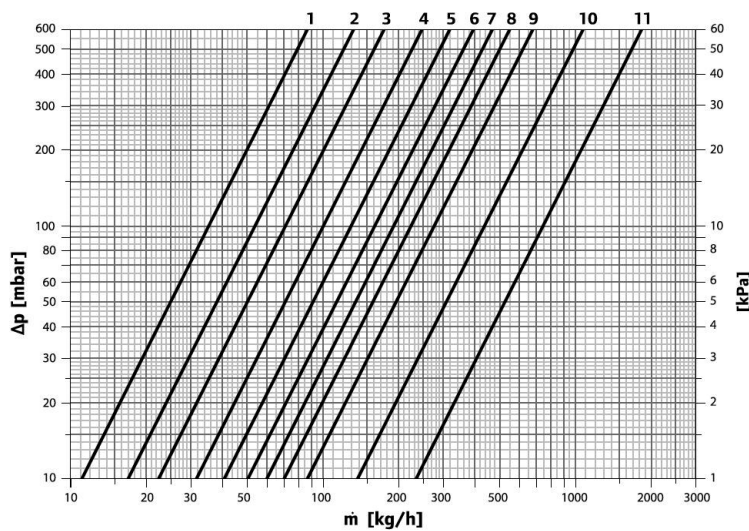
# Ipari padlófűtés

## Osztó-gyűjtő műszaki adatok



Csatlakozás mérete	G 6/4"
Max üzemi hőmérséklet	70°C
Max üzemi nyomás	6 bar
Max. Teszt nyomás (24h, <30°C)	10 bar
Szelepek kvs értéke	2,35 m <sup>3</sup> /h
Max. Térfogatáram	10 m <sup>3</sup> /h
Max. Körszám	20 db
DIN reg. sz.	7F008 (nedves esztrich), 7F009 (száraz esztrich)

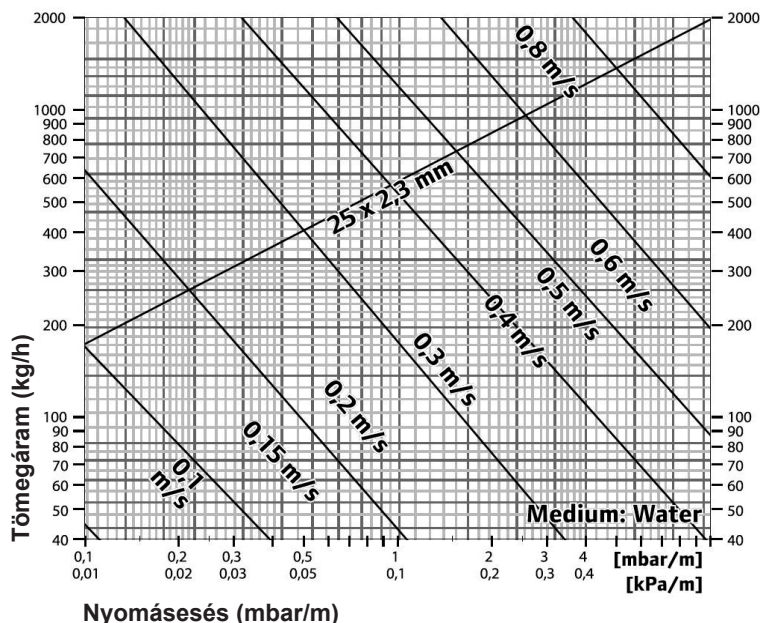
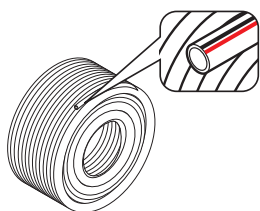
Körszám	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Hossz (mm)	310	410	510	610	710	810	910	1010	1110	1210	1310	1410	1510	1610	1710	1810	1910	2010	2110
Szükséges tartók száma	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6



Osztó-gyűjtő hidraulikai besabályzása

# Ipari padlófűtés

## PE-Xa csövek műszaki adatai



## PE-Xa csövek műszaki adatai

Cső méretei	20 x 2,0 mm	25 x 2,3 mm
Anyag	PE-Xa (EN 16892 szerint)	PE-Xa (EN 16892 szerint)
Szín	Fehér színű, hosszanti kék csíkokkal	Fehér színű, hosszanti kék csíkokkal
Gyártás	DIN EN ISO 15875 szerint	DIN EN ISO 15875 szerint
Oxigéndiffúzió gátlás	Megfelel a DIN 4726 szabványnak	Megfelel a DIN 4726 szabványnak
Sűrűség	0,94 g/cm <sup>3</sup>	
Hővezetés	0,35 W/mK	
Hosszirányú hőtágulási együttható	20°C-on: 0,14 mm/mK (EN16892 szerint)	
Kristályos olvadási hőmérséklet	133°C	
Építőanyag osztály	B2	
Min. Hajlítási sugár	100 mm	125 mm
Abszolút csőerdesség	0,007 mm	
Fajlagos térfogat	0,19 l/m	0,33 l/m
Csővezeték jelölése	[hossz] m PE-Xa 20x2,0 oxigéntömör a DIN 4726 szerint, EN ISO 15875 osztály szerint 4/5/8 bar [DIN engedély jele] 3V211 PE-X KOMO ATG 2399 ONORM B 5153 JÓVÁHAGYVA [gyárói logó] [anyag/gép/gyártás,dátum]	[hossz] m PE-Xa 20x2,0 oxigéntömör a DIN 4726 szerint, EN ISO 15875 osztály szerint 4/5/8 bar [DIN engedély jele] 3V209 PE-X KOMO ATG 2399 ONORM B 5153 JÓVÁHAGYVA [gyárói logó] [anyag/gép/gyártás,dátum]
Max. Üzemi nyomás (20°C-os víz)	16,0 bar [Sf=1,25 DIN EN ISO 15875 szerint] 50 éves üzemi időre	15,4 bar [Sf=1,25 DIN EN ISO 15875 szerint] 50 éves üzemi időre
Max. Üzemi nyomás (70°C-os víz)	7,0 bar [Sf=1,5 DIN EN ISO 15875 szerint] 50 éves üzemi időre	7,2 bar [Sf=1,5 DIN EN ISO 15875 szerint] 50 éves üzemi időre
Alkalmazási osztály	DIN EN ISO 15875 4. és 5. alkalmazási osztály	DIN EN ISO 15875 4. és 5. alkalmazási osztály
DIN regisztrációs szám	3V 211 PE-Xa	3V209 PE-Xa
Csőszerelvények	Q&E csatlakozók	Q&E csatlakozók
Optimális szerelési hőmérséklet	>5°C	>5°C
Jóváhagyott adalék	Uponor GNF fagyálló, DIN 1988 4. rész szerinti 3. anyagosztály	Uponor GNF fagyálló, DIN 1988 4. rész szerinti 3. anyagosztály
UV védelem	fényvédő kartondoboz (a fel nem használt csövet kartondobozban kell tárolni)	fényvédő kartondoboz (a fel nem használt csövet kartondobozban kell tárolni)



# Hó- és jégmentesítés

## A rendszer/alkalmazás leírása

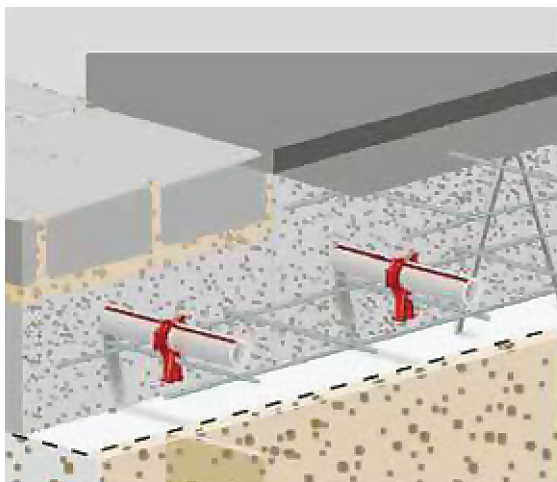
Az Uponor hó- és jégmentesítő padlófűtési rendszerek ideális megoldást jelentenek az olyan szabadtéri területeken, melyeket fagypont alatt is hó- és jégmentesen kell tartani. Így a sugárzó fűtési megoldások biztonságos közlekedési és megközelítési utakat, felületet, felhajtókat és járdákat biztosítanak. A balesetek hatékonyan megelőzhetők, mivel a felületek folyamatosan jég- és hómentesek, mechanikus hóeltávolítás, szórás vagy sózás alkalmazása nélkül. Az Uponor hó- és jégmentesítő rendszerei minden kültéri szilárd

felület alá telepíthetők, legyen az felhajtó, tűzoltó- és mentőautók felvonulási területe, helikopter leszállóhely, közlekedési terület, sportpálya, hotelek autóparkolója, stb. Mindez mechanikus hóeltakarítás, szórás vagy sózás alkalmazása, illetve más vegyszerek alkalmazása nélkül érhető el. Mivel a rendszer a külső hőmérséklet alapján automatikusan működik, a felület kézi beavatkozás nélkül mindig biztonságos állapotban tartható.

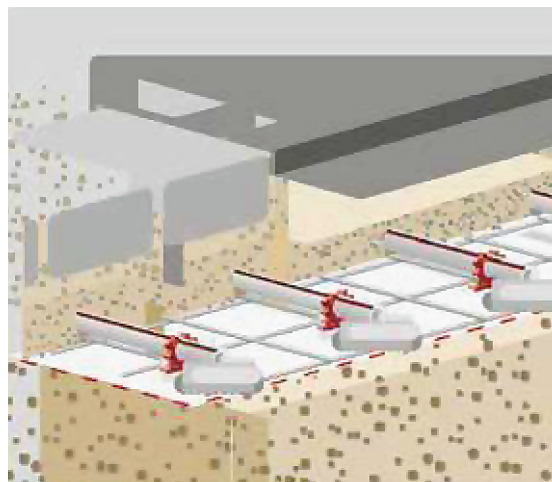


### Előnyök az Ön számára:

- Biztonságos, folyamatosan hó- és jégmentes rámpák, mosók, bekötőutak stb.
- Környezetkímélő, só és vegyszerek nélkül
- Ipari stb. hulladékhóval is üzemeltethető
- Takarékos, nincs szükség mechanikus hóeltakarításra, szórásra/sózásra
- Könnyű telepítés
- Robosztus Uponor PE-Xa csőből készül, 17 x 2 mm vagy 25 x 2,3 mm méretben



Uponor hó- és jégolvasztó rendszer betonszerkezetben



Uponor hó- és jégolvasztó rendszer homokágyas szerkezetben

# Hó- és jégmentesítés

## A rendszer elemei

A tisztán tartandó felülettől függően hó- és jégmentesítéshez az Uponor két normál rendszert kínál. Speciális alkalmazásokhoz kérésre más rendszer megoldások is lehetségesek.

### Uponor terhelési felület – 25-ös hó- és jégmentesítő rendszer

A teherviselő alépitményen a huzalháló vagy vasalás fölé telepített csőkötésekkel álló fűtőregiszteres hó- és jégmentesítő rendszer a következő elemekből áll:

- Uponor 25 x 2,3 mm -es PE-Xa cső nagynyomású térhálósított polietilénből (Engel eljárás), DIN 16892 és DIN EN ISO 15875 szerint, oxigéntömörtség a DIN 4726 szerint, DIN nyilv. szám: 3V209 PE-X.
- A csőkötések poliamidból; alternatív 25 x 2,3 mm-es csőkötések poliamidból; rugalmas, éles peremek nélkül, 3-8 mm helyszíni huzal vastagsághoz;
- Besajtoló csavarzatok 25 x 2,3 mm csövekhez
- Csatlakozókönnyökök a precíz fűtésű bővítésekhez a vízszintes szerkezeti helyzetbe
- Uponor 25 védőhüvely 25 x 2,3 mm-es fűtésű csövek mozgási hézagokon való átvezetéseikhez

### Uponor terhelési felület – 17-es hó- és jégmentesítő rendszer

Kis felületek (kb. 80 m<sup>2</sup>) hó- és jégmentesítő rendszere, melynek elemei a következők:

- Uponor 17 x 2,0 mm PE-Xa cső nagynyomású térhálósított polietilénből (Engel eljárás) DIN 16892 és DIN EN ISO 15875 szerint, oxigéntömörtség DIN 4726 szerint, 3 rétegű kompozit cső, DIN nyilv. sz.: 3V208 PE-X
- Tartóelem sima 3 mm-es, sorja- és éles szélektől mentes huzalból, rozsdamentes primer bevonattal
- 17 x 2 mm csőkötések poliamidból; rugalmas és éles szélektől mentes
- Tartóelemekhez hálókötések, rozsdamentes

# Hó- és jégmentesítés

## Tervezési tudnivalók és útmutatás

### Kapacitás

Egy adott terület hó- és jégmentességének biztosításához szükséges hőmennyiségét a minimális külső hőmérséklet határozza meg. Az irányadó értékeket az alábbi táblázatban találja.

Min. külső hőmérséklet $t_a$ [°C]	Jégolvasztás $q$ [W/m <sup>2</sup> ]	Hó- és jégolvasztás* $q$ [W/m <sup>2</sup> ]
-5	96	216
-10	156	221
-15	216	249
-20	276	276

\* kapacitás óránként és négyzetméterenként max. 1 cm hó esetén

A fűtőregiszterekben a csöveket 15-30 cm-enként kell telepíteni. Minél kisebb a csőtávolság, annál egyenletesebb a felületi hőmérséklet. A kiegészítő felületi rétegek, mint pl. a szurok vagy kavics az anyag hőátadási együtthatójának megfelelően csökkenti a hőteljesítményt. Ez azt jelenti, hogy fűtővíz hőmérsékletét ennek megfelelően növelni kell. A hővesztesség megakadályozására javasoljuk hőszigetelő réteg beépítését a csövek alá. A hőszigetelő anyagnak nedvességállónak kell lennie, és szigetelési tulajdonságait nehéz feltételek mellett is meg kell tartania. A hó- és jégmentesítő rendszerekhez megfelelőnek bizonyult a kerületi szigetelés.

### Olvadt víz

Az Uponor hó- és jégmentesítő rendszer megfelelő működésének kulcseleme az olvadt víz megfelelő elvezetése. Ezért fontos, hogy a víz számára megfelelő számú elvezető csatorna álljon rendelkezésre. Ügyeljen rá, hogy a víz ne gyűlhessen össze a rendszer hideg részein, ahol megfagyhat.

### Felület

A fűtési rendszer feletti nyílt felülethez a cementes aljzatbeton a preferált megoldás. a DIN 18560 5. lapján a vonatkozó rétegvastagságok terhelési csoportokba vannak sorolva. A szerkezeti betonnak, amelybe a fűtőregiszterek be vannak építve, meg kell felelnie a speciális statikus szilárdsági és szerkezeti követelményeknek, valamint a DIN 1045 B25 szilárdsági osztálynak. Az Uponor PE-Xa csövek nem növelik a szerkezet statikus szilárdságát. A felső rétegnek (útfelület, felhajtó stb.) a várható terhelésre alkalmasnak kell lennie. Az Uponor tartóhálót bele lehet venni a terhelési kapacitás számításokba. A szurok terítésekor ügyelni kell rá, hogy a forró bitumen vagy aszfalt ne károsítsa a csőhálózatot (pl. védőaljzat kiépítésével).

### Fagyvédelem

A hó- és jégmenetsítő rendszereket az Uponortól beszerezhető GNF fagyállóval kell üzemeltetni. A megfelelő arányt az alábbi táblázatban találja:

Min. hőmérséklet a körben °C	GNF koncentráció %
-12	25
-16	30
-20	35
-25	40
-30	45



# Hó- és jégmentesítés

## Hidraulikai kialakítás

A hőleadó mezőket osztó-gyűjtőre kell csatlakoztatni. Az osztó-gyűjtő Tichelmann-elv szerint kerül kialakításra. Az osztó-gyűjtő szigetelt HDPE cső (PE100), mely elérhető SDR11 és SDR17 változatokban is. Az elosztó hálózatot hegesztett kötésekkel alakítjuk ki. Jellemzően a az ilyen fűtéseknel a DN110 és DN160 méretű PE100/SDR17 csövek kerülnek beépítésre, de természetesen elérhetőek nagyobb méretek is. Az elosztó hálózatban nem csak a csövek, hanem idomok is mint pl. irányváltó idomok, toldó idomok, csatlakozó karimák szintén elérhetőek. A fűtőrendszer maximális üzemi paraméterei: 40°C/PN10.

## Meltaway PEX csővezetékek általános leírása

### Kezelés

- Az Uponor Meltaway PEX cső nem oxigéndiffúzió-mentes rendszer, ezért nem szabad más fűtőrendszerekhez csatlakoztatni anélkül, hogy a kettő közé hőcserélőt tennének.
- A Meltaway PEX csövet beltéren és kültéren is ponyva alatt tárolja. Ne távolítsa el róla a fekete csomagolást. A terméket károsítja, ha hosszabb ideig napfényben tárolja.
- A cső maximum 120 °C hőmérsékletű aszfaltréteggel teríthető be feltéve, hogy hideg víz folyik át a csöveken az aszfalt terítése közben, és a csöveket 0,2 MPa nyomás alatt tartják.
- A cső szilánnal térhálósított polietilénből (XLPE) készült.
- A Meltaway PEX cső puha és könnyen kezelhető.

### Beszereles módja

- A cső betéríthető aszfalttal, sóderrel, homokkal, tehető rá betonlemez vagy betonba önthető.
- Felületfűtéshez a csövet körülbelül 100 mm-rel kell a végső felület szintje alá helyezni úgy, hogy a középpontok közötti távolság 250 mm legyen, így biztosítható az egyenletes hőmérséklet a teljes felületen.
- A csövek lefektetése előtt jelölje meg az U-kanyarok helyét.
- A Meltaway csöveket fektetéskor távtartókkal kell a helyükre rögzíteni, amelyeket a csövek betérítésekor el kell távolítani vagy maradék műanyagtartó gumikat kell használni. Betonba szereléskor a csövet kötözőhuzallal kell rögzíteni.
- A felületi munkálatok megkezdése előtt töltsé fel vízzel a csöveket és helyezze azokat nyomás alá (0,2 MPa belső nyomás).

### Egyéb információ

- A Meltaway PEX csövet nagyobb létesítményekben, például hangárokban, üzemekben és raktárakban padlófűtéshez használják. Az ezeken a területeken használt vízcsövek és elosztócsövek műanyagból, rézből vagy rozsdamentes acélból készülnek.
- Uponor felületfűtési rendszert szereltek Európa számos labdarúgópályájába is.
- Az osztó-gyűjtők és a Meltaway toldók nagy sűrűségű polietilénből (HDPE) készültek, vagyis minden alkatrész ugyanabból az anyagból készült, ugyanolyan lineáris hőtágulási együtthatóval.
- A Meltaway PEX csőhöz gyártott egyenes Rosex csatlakozók teljes egészében HDPE-ből készültek és tömítőgyűrűkkel rendelkeznek.

### Szivárgásvizsgálat

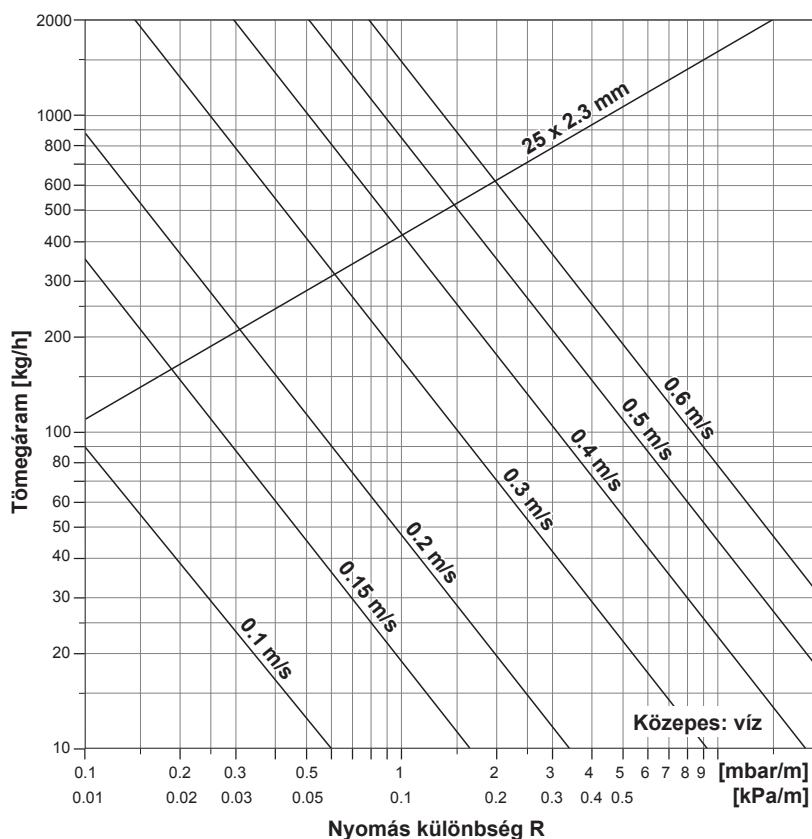
A nyomáspróba vizsgálatot a következőképpen kell elvégezni:

- Eressze ki a levegőt a rendszerből és helyezze a rendszert kb. az üzemi nyomás kétszeresének megfelelő víznyomás alá.
- Ha a környezeti hőmérséklet kisebb, mint a nyomáspróba vizsgálatához használt víz hőmérséklete, a nyomás nőni fog.
- Ez a nyomásváltozás annak a ténynek köszönhető, hogy a műanyag nagyobb mértékben tágul és húzódik össze, mint a víz.
- Tartsa fenn a nyomást 30 percig, majd vizsgálja meg szemrevételezéssel a csöveket és kötésekét.
- A töltő- és ürítőszelepek segítségével állítsa a vizsgálati nyomást. Ha a rendszerben lévő vizsgálati nyomás 90 percig állandó marad, akkor a rendszer hézagmentes és a hurok befedhető.
- **Megjegyzés: A Meltaway PEX csövek csak akkor teríthetők be aszfalttal, ha közben hideg víz folyik át rajtuk (az aszfalt hőmérséklete nem haladhatja meg a 120 °C-t).**

# Hó- és jégmentesítés

## Műszaki adatok

Nyomásvesztés diagramm, Uponor PE-Xa cső, 25 x 2.3 mm



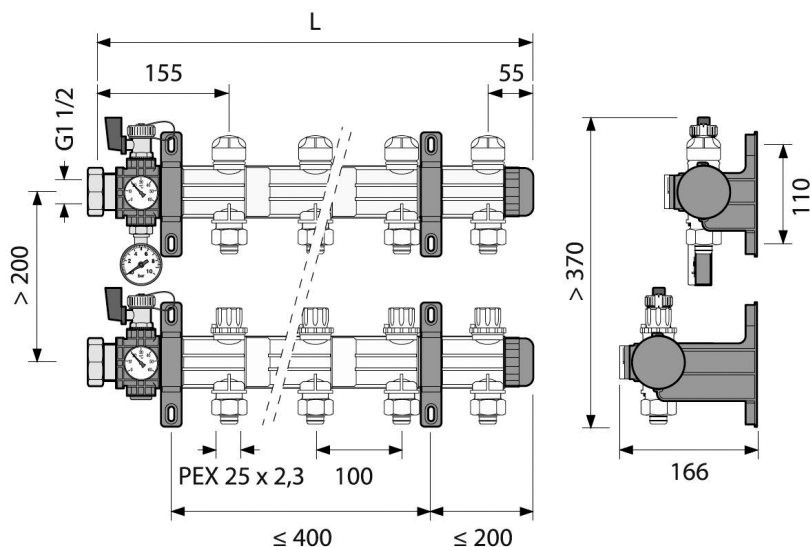
Az Uponor PE-Xa csövek  
nyomásvesztése a  
diagrammból kiolvasható.

## UPONOR Meltaway PE-Xa

Cső méretei	25 x 2,3 mm
Anyag	PE-Xa (EN 16892 szerint)
Szín	Narancssárga
Gyártás	DIN EN ISO 15875 szerint
Oxigéndiffúzió gátlás	-
Sűrűség	0,94 g/cm <sup>3</sup>
Hővezetés	0,35 W/mK
Hosszirányú hőtágulási együttható	20°C-on: 0,14 mm/mK (EN16892 szerint)
Kristályos olvadási hőmérséklet	133°C
Építőanyag osztály	E
Min. Hajlítási sugár	200 mm
Abszolút csőerdesség	0,007 mm
Fajlagos térfogat	0,33 l/m
Max. Üzemi nyomás (20°C-os víz)	15,4 bar [Sf>1,25 DIN EN ISO 15875 szerint] 50 éves üzemi időre
Max. Üzemi nyomás (70°C-os víz)	7,2 bar [Sf>1,5 DIN EN ISO 15875 szerint] 50 éves üzemi időre
Alkalmazási osztály	DIN EN ISO 15875 4. és 5. alkalmazási osztály
DIN regisztrációs szám	3V 209 PE-X
Csőszerelevények	Q&E csatlakozók és/vagy Meltaway toldó
Optimális szerelési hőmérséklet	>5°C
Jóváhagyott adalék	Uponor GNF fagyálló, DIN 1988 4. rész szerinti 3. anyagosztály
UV védelem	fényvédő kartondoboz (a fel nem használt csövet kartondobozban kell tárolni)

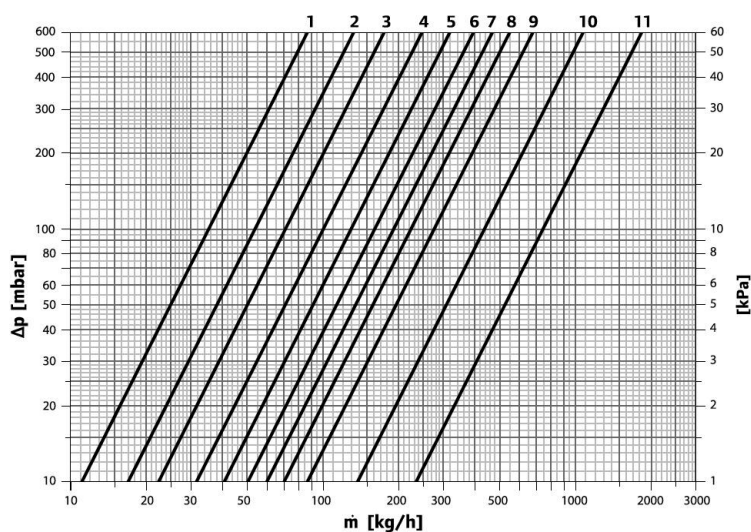
# Ipari padlófűtés

## Osztó-gyűjtő műszaki adatok



Csatlakozás mérete	G 6/4"
Max üzemi hőmérséklet	70°C
Max üzemi nyomás	6 bar
Max. Teszt nyomás (24h, <30°C)	10 bar
Szelepek kvs értéke	2,35 m <sup>3</sup> /h
Max. Térfogatáram	10 m <sup>3</sup> /h
Max. Körszám	20 db
DIN reg. sz.	7F008 (nedves esztrich), 7F009 (száraz esztrich)

Körszám	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Hossz (mm)	310	410	510	610	710	810	910	1010	1110	1210	1310	1410	1510	1610	1710	1810	1910	2010	2110
Szükséges tartók száma	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6



Osztó-gyűjtő hidraulikai beszállítása

## További tudnivalók az Uponorról



### Uponor letöltési központ

Szeretne többet megtudni az Uponorról? Itt megtalálhatja online brosúráinkat, szerelési és üzemeltetési útmutatóinkat, műszaki adatainkat és még sok mást.

<https://www.uponor.hu/szolgaltatasok/letoltesi-kozpont>



### Uponor & More

Az Uponor szerelői hűség-programjában az egyes Uponor termékek vásárlásáért megjutalmazzuk – gyűjtse az uPontokat és váltsa be azokat hasznos ajándékokra!

[www.uponor-more.com/hu](http://www.uponor-more.com/hu)



### Uponor szerelési videók

További információkat és videókat találhat termékeinkről, az Uponor Magyarország YouTube csatornáján.

<https://www.youtube.com/uponormagyarorszag>

### Uponor Épületgépészeti Kft.

1043 Budapest, Lorántffy Zs. u. 15/B  
Magyarország

E [info.hungary@uponor.com](mailto:info.hungary@uponor.com)



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

A dokumentum és annak részei szerzői jogi védelem alatt állnak. Az Uponor hozzájárulása nélkül tilos bármilyen a Szerzői jogi törvények által megengedettekől eltérő felhasználása. Minden jogot fenntartunk, különös tekintettel a sokszorosításra, újra nyomásra, szerkesztésre, tárolásra, elektronikus feldolgozásra, fordításra és mikrofilm készítésére. A műszaki információk változhatnak, modellcserék valamint hibák, adat elírások előfordulhatnak, az adatok tájékoztató jellegűek.

A típusmódosítás és mindennemű műszaki paraméter változtatás joga fenntartva. A nyomdai hibákért felelősséget nem vállalunk.