

ÉPÜLETGÉPÉSZETI RENDSZER

**PIPELIFE**

**Préskötéses acélcső rendszer**

*PIPE***LIFE** 

**C-** *PRESS*



## Tartalomjegyzék

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. BEVEZETÉS.....</b>                          | <b>3</b>  |
| 1.1. Általános.....                               | 3         |
| 1.1.1. Előnyök.....                               | 3         |
| 1.1.2. Felhasználási területek.....               | 3         |
| 1.1.3. Alapanyag.....                             | 3         |
| <b>2. RENDSZERELEMEK.....</b>                     | <b>3</b>  |
| 2.1. C-Press csövek.....                          | 3         |
| 2.2. C-Press idomok.....                          | 3         |
| 2.3. O-Gyűrűk.....                                | 4         |
| 2.4. Présszerszám.....                            | 4         |
| <b>3. SZERELÉSI TUDNIVALÓK.....</b>               | <b>5</b>  |
| 3.1. Csövek vágása.....                           | 5         |
| 3.2. Csővégek sorjázása.....                      | 5         |
| 3.3. Csövek hajlítása.....                        | 5         |
| 3.4. Betolási mélység jelölése.....               | 5         |
| 3.5. O-gyűrűk ellenőrzése.....                    | 5         |
| 3.6. Cső idomba tolása.....                       | 5         |
| 3.7. Párhuzam szorító használata.....             | 5         |
| 3.8. Présfejek kiválasztása.....                  | 5         |
| 3.9. Préselés.....                                | 6         |
| 3.10. Préselés jelző használata.....              | 6         |
| <b>4. TERVEZÉSI IRÁNYELVEK.....</b>               | <b>6</b>  |
| 4.1. Hőtágulás.....                               | 6         |
| 4.1.1. Tágulási tér.....                          | 7         |
| 4.2. Cső rögzítés.....                            | 9         |
| 4.2.1. Csőbilincs távolságok.....                 | 9         |
| 4.2.2. Elektrokémiai korrózióvédelem.....         | 9         |
| 4.3. Alaki ellenállásból adódó nyomásvesztés..... | 14        |
| <b>5. MÉRETTÁBLÁZAT IDOM KOMBINÁCIÓKHOZ.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>6. KÉPES TERMÉKLISTA.....</b>                  | <b>17</b> |



## 1. BEVEZETÉS

### 1.1. Általános

A Pipelife C-Press egy egyszerű és szeszerelőbarát préskötéses acélcső rendszer, amely megbízható és tartós kötésekkel biztosít zárt fűtő- és hűtő rendszerekben, lakó- és középületekben egyaránt.

A mérettartomány Ø15 mm-től Ø108 mm-ig terjed. A Ø15-54 mm méretű idomok csepegés jelzős O-gyűrűkkel vannak ellátva és az idom peremén piros préselés jelző fólia található (préselés után egy mozdulattal letéphető, így azonnal látható, ha valahol kimaradt egy préselés).

#### 1.1.1. Előnyök

- egyszerű, gyors és biztonságos szerelés,
- megbízható és tartós tömítés a cső és az idomok között,
- "csepegés jelzős" tömítés a Ø15-54 mm idomokban,
- piros préselés jelző fólia a Ø15-54 mm idomokon,
- ellenállás külső korrózióval szemben.

#### 1.1.2. Felhasználási területek

- zárt fűtési és hűtési rendszerek,
- napkollektoros fűtési rendszerek (primer oldalon zöld O-gyűrű szükséges),
- préslevegő hálózatok (olajköd kenésnél zöld O-gyűrű szükséges).

#### 1.1.3. Alapanyag

Cső és idom: 1.0034 anyagú, E195 minőségű szénacélból készülnek az EN 10305-3 szabvány szerint.

Tömítő gyűrű: Az idomok alapesetben EPDM (fekete) tömítőgyűrűkkel vannak szerelve, melyek a kialakítandó rendszer igényei szerint FPM (zöld) tömítőgyűrűre cserélhetők.

## 2. RENDSZERELEMEK

### 2.1. C-Press csövek

Hosszvarratos, vékonyfalú csövek, precíziós acélból gyártva. Mérettűrés: EN 10305-3 szabvány szerint. A külső korrózió ellen a csövek kívülről horganyzottak. A névleges méretmegjelölés megfelel a cső külső átmérőjének. A csöveket 6 méteres szaklakban szállítjuk. A cső végeit csődugó zárja le, a szennyeződések bejutásának megakadályozására.

#### Műszaki adatok

Átmérők: 15; 18; 22; 28; 35; 42; 54; 76,1; 88,9; 108 mm. Minimum szakítószilárdság: 300 N/mm<sup>2</sup>. Hajlítási sugár 3,5xD (csak Ø28 mm-ig). Fajlagos hosszváltozási együttható: 0,011 mm/m K

### 2.2. C-Press idomok

A présidomokat csődarabból hegesztéssel állítják elő. A tömítőgyűrű horony, sajtolással történő kialakítása után horganyzás zárja a gyártási folyamatot, amely **EN ISO 9001/2000 szerint minősített** és e szerinti külső és belső vizsgálattal felügyelt. A Pipelife C-Press idomok két biztonsági funkcióval rendelkeznek:

#### 1. "Csepegésjelző" funkció

Minden C-Press idom (Ø15-től 108 mm) préselés előtt tömítetlen, azaz nyomáspróbánál csepeg vagy folyik.

#### 2. Préselés jelző fólia

A Ø15-54 mm méretű idomok pereme piros fólia bevonattal rendelkezik.

Ez a préselés hatására meggyengül, így rögtön utána könnyen eltávolítható (préselés után egy mozdulattal

letéphető, így azonnal látható ha valahol kimaradt egy préselés). Ha a nyomáspróba megkezdése előtt még találunk piros peremű idomot, az nincs lepréselve.

## 2.3. O-gyűrűk

### Fekete O-gyűrű

A Ø15-54 mm méretű idomokban különleges, szegmentált alakú tömítések vannak. Ez a speciális alak garantálja, hogy nyomáspróbánál a kötés préseletlenül csepegni fog. A Ø76-108 mm méreteknél a hagyományos, nem szegmentált O-gyűrű a laza illesztés miatt szintén szivárog préseletlen állapotban.

A különleges alakú gumigyűrűk a szegmens vonalak mentén is jól bírják a préselésekor rájuk ható erőket, ilyenkor a gumi deformációja biztosítja tökéletes tömítettséget.

Az idomokba gyárilag behelyezett, fekete EPDM tömítőgyűrűk fűtő- és hűtővízhez ill. nem olajkód kenésű préslevegő rendszerekhez alkalmasak -20°C-tól +85°C-ig (rövid ideig +120°C) maximum 16 bar üzemi nyomás mellett.



Hagyományos O-gyűrű

### Zöld O-gyűrű

Szolár rendszerekhez, ahol az üzemi hőmérséklet -20°C és +170°C (rövid ideig +200°C) közötti, az üzemi nyomás max. 16 bar lehet, zöld O gyűrű alkalmazása szükséges, amely szintén alkalmas olajkód kenésű préslevegő rendszerekben való felhasználásra is.

Ilyen esetben a felhasználónak kell a gyárilag behelyezett fekete tömítést a zöldre kicserélni.



Csepegésjelzős O-gyűrű

## 2.4. Prészerszám

A Pipelife C-Press idomok csőre préselése egyszerű, gyors és biztonságos.

A préselésre a következő gyártók gépei vannak jóváhagyva: **REMS, Klauke, Novopress**. Más gyártók gépei esetén – jóváhagyás céljából – kérjük vegyék fel velünk a kapcsolatot.

A prészerszám a következő elemekből áll:

- présgép,
- présfogó (Ø15-35 mm) vagy
- présbilincs + présgép adapter (Ø42-108 mm)

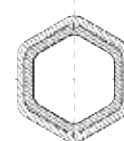
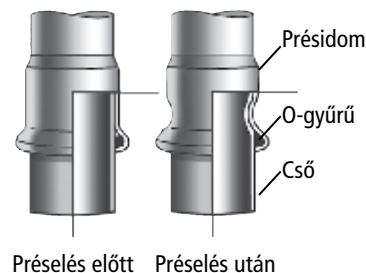
### Fontos!

*Az Ø15-35 mm méreteknél a préselés présfogóval, míg a Ø42-108 mm méretek esetén présbilinccsel történhet. (Ø42-108 mm méreteknél a présfogóval készült préselés nem elfogadott és a rendszergarancia elvesztéséhez vezet!)*

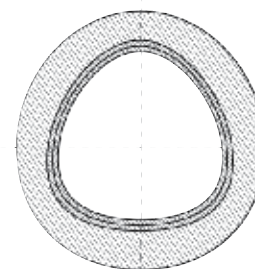
A Pipelife C-Press idomokat "M" profilú présfogóval vagy présbilinccsel kell préselni. Más kontúrt (pl. "V"-t) használni nem szabad.

A préselés két alakváltozást okoz. Az első, amikor a tömítőgyűrű összenyomódik és rásimul a cső külső felületére - így létrehozva a tökéletes tömítettséget. A második alakváltozáskor a préselés megváltoztatja a cső geometriáját, így biztosítva ezzel a tartós és el nem forgatható csatlakozást.

Az így elkészült csőkötés egyszerre biztosítja a szilárdságot és a szükséges rugalmasságot, hogy a rendszer elbírja a szerelésénél vagy a berendezések üzembehelyezésénél fellépő igénybevételeket (vibráció, hőtágulás, stb.) A présgépeket, présfogókat és présbilincseket évente szakszervízben ellenőriztetni kell. Az ellenőrzést tényét dokumentálni kell, mert csak így érvényesíthető a rendszergarancia.



Ø15-35mm



Ø42-108mm

Az fenti ábrák a rendszer elemeit mutatják préselés előtt és után, profilból és metszetben.



### 3. SZERELÉSI TUDNIVALÓK

#### 3.1. Csövek vágása

A csöveket görgős csővágóval vagy egy finomfogú fűrésszel kell elvágni. Elektromos fűrészt is alkalmazhatók, de korongvágó vagy lángvágó nem, mert a vágás szélén károsodik a horganyzás, ami korrózióhoz vezethet. A vágásokat szakszerűen, derékszögben kell elvégezni. Az egyenetlenül levágott csővégeken rozsdásodás veszélye áll fenn.

#### 3.2. Csővégek sorjázása

A levágás után a csővégeket gondosan kívülről és belülről egyaránt kézi, vagy lassú fordulaton működtetett, fúrógépbe befogott sorjázóval alaposan le kell sorjázni úgy, hogy elkerüljük az idom O-gyűrűjének sérülését. Minden sorját, forgácsot gondosan el kell távolítani.

#### 3.3. Csövek hajlítása

A Pipelife C-Press csövek hajlításához, a csőátmérőnek megfelelő, betétrel ellátott csőhajlító szerszámot kell használni. A C-Press csöveket max. 28 mm átmérőig hidegen lehet hajlítani. A korrózió veszélye miatt a C-Press csöveket melegen hajlítani nem szabad. Ø28 mm felett a C-Press csövek nem hajlíthatók!

#### 3.4. Betolási mélység jelölése

A szakszerű és biztonságos kötéshez a csövön jelölni kell a betolás mélységét, hogy észrevehető legyen a préselés közbeni vagy előtti esetleges elmozdulás. Ø15-54 mm méreteknél használjunk erre a célra jelölő-sablont. A nagyobb (Ø76-108 mm) méreteknél a betolási mélység mérőszalaggal jelölendő.

#### 3.5. O-gyűrűk ellenőrzése

Szerelés előtt ellenőrizni kell az idomokban az O-gyűrűk megfelelő pozícióját és tisztaságát. Az esetleges szennyeződések eltávolítandók.

#### 3.6. Cső idomba tolása

A csövet könnyű ide-oda csavaró mozdulatokkal toljuk az idomba ütközésig úgy, hogy a betolási mélység jelzése még éppen látható legyen. A könnyebb betolás érdekében az O-gyűrűt benedvesíthetjük vízzel vagy használhatunk kenőszappant is. Olaj, zsír, ragasztó vagy hasonló anyagok használata szigorúan tilos.

#### **Fontos!**

A cső "bebillentése" a szerelvénybe nem megengedett, mert fennáll az O-gyűrű sérülésének veszélye.

#### 3.7. Párhuzam szorító használata

Nagy átmérőknél (76,1; 88,9; 108 mm) - préselés előtt - a cső és az idom párhuzam szorítóval való rögzítését javasoljuk, hogy préselés közben ne tudjon elmozdulni.

#### 3.8. Présfejek kiválasztása

A présgépet az alkalmazott csatlakozások átmérőjének megfelelő "M"-kontúros présfogóval vagy présbilinccsel kell felszerelni.

A C-Press rendszerhez a következő változatokat kell használni:

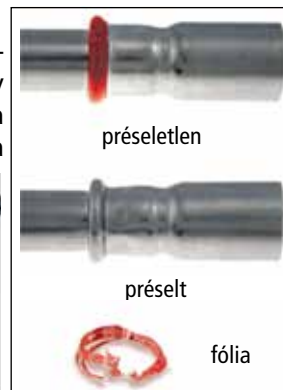
|                    |   |
|--------------------|---|
| 15-35 mm átmérő    | présfogó "M"-kontúr   |
| 42-54 mm átmérő    | présbilincs "M"-kontúr legalább 3 szegmensen és adapter pofával |
| 76,1-108 mm átmérő | présbilincs "M"-kontúr és adapter pofa                          |

### 3.9. Préselés

A idomot ütközésig a csőre toljuk, majd az idom tömítőgyűrűs végét egy présfóával a csőre préseljük. A megbízható és biztos préselés érdekében precízen illesszük a présfogó vagy -bilincs belső hornyát az idom kidomborodó peremére, majd a kapcsológomb benyomásával kezdjük el a préselést. A présgép kattanással jelzi a préselés elkészültét.

### 3.10. Préselés jelző használata

A 15-54 mm átmérőjű idomok a peremükön (piros) préselés jelző fóliával vannak ellátva. Ezek a préselés hatására meggyengülnek (szakadoznak) és kézzel könnyen, egy mozdulattal eltávolíthatók. Közvetlenül préselés után soha ne spóroljuk meg ezt a mozdulatot, mert így a nyomáspróba előtti ellenőrzéskor könnyen észrevehetjük ha kimaradt egy préseletlen kötés.



## 4. TERVEZÉSI IRÁNYELVEK

### 4.1. Hőtágulás

A fémcsövek hosszváltozása a vezeték hosszával és a hőmérséklet változásával áll összefüggésben. Ebből adódan a csőhálózat tervezésnél és annak szerelésénél a következő szabályokat kell szakszerű kivitelezés mellett betartani:

- elég szabad teret kell hagyni a tágulásnak,
- számolni kell a hőtágulás kiegyenlítésével,
- a fix és csúszó megfogásokat ennek megfelelően kell alkalmazni.

A hőtágulást a következő képlettel kell számolni:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

$\Delta L$  : hosszváltozás mm-ben

$\alpha$  : fajlagos hőtágulási együttható 0,011 mm/mK

$L$  : csőhossz m-ben

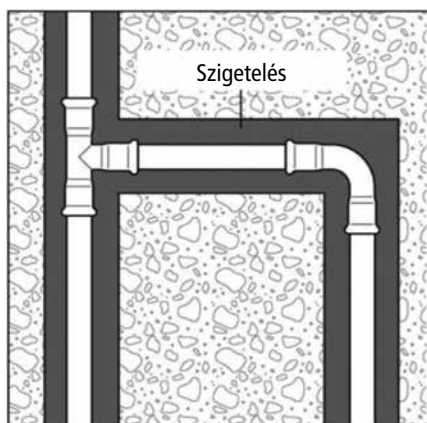
$\Delta T$  : hőmérséklet különbség (°C)

Példa:

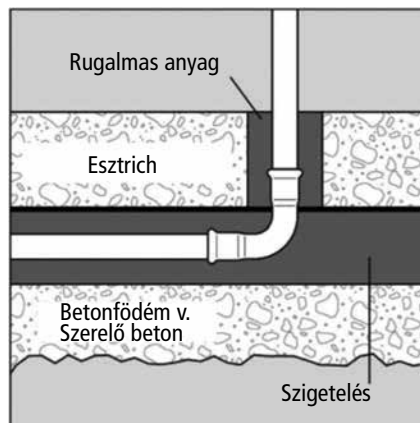
Egy 20 méteres C-Press acélcső hőtágulása 70°C hőmérséklet különbségnél:

$$\Delta L = 0,011 \times 20 \times 70 = 15,4 \text{ mm}$$

#### 4.1.1. Tágulási tér



1. ábra: Falhoronyban (vakolatban) történő szerelés esetén



2. ábra: Aljzatban történő szerelés esetén

A tágulási tér a cső elhelyezése szerint lehet:

- vakolatba helyezett,
- esztrich betonba helyezett,
- szabadon szerelt.

A vakolat alatti szerelésnél (1. ábra) fontos, hogy a csövek horganyzott felülete közvetlenül ne érintkezzen a falazattal vagy a vakolattal, hanem egy - nedvességet át nem eresztő -, rugalmas anyagba legyen beágyazva. Ez praktikusán zárt cellás hőszigetelő csőháj lehet, ill. hasonló anyagú bandázsszalag a kötéseknél. Az ilyen anyagú csőháj alkalmazásakor a hőszigetelés kérdése is megoldott.

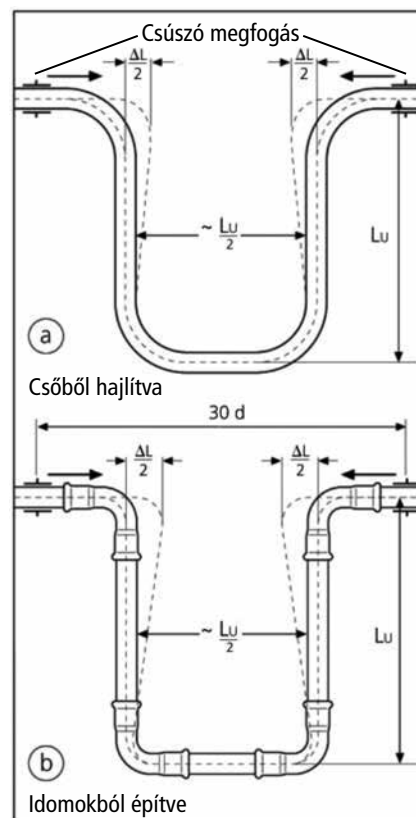
#### Figyelem!

*A filc nem megfelelő erre a célra, mert magába szívja a nedvességet (pl. a friss vakolatból) és hosszú ideig meg is tartja, folyamatosan nedvesen tartva a cső horganyzott felületét és ezzel korróziót okozva.*

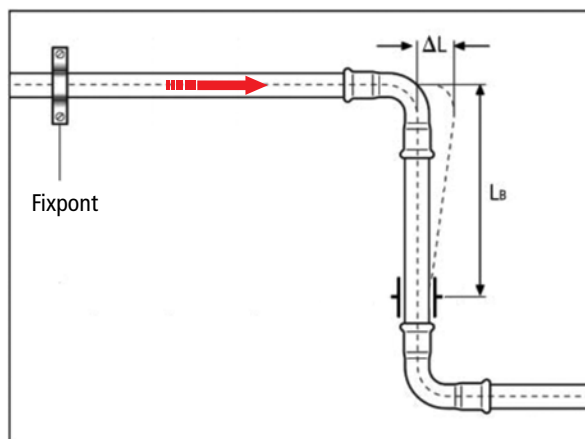
Úsztatott esztrichnél (beton aljzat) a csöveket a padlószigetelésbe fektetjük, így azok szabad hőtágulása biztosított (2. ábra). A függőleges felállások szigetelését szintén rugalmas anyagból kell kialakítani, a fal vagy födém átvezetésekkel megegyező módon. A csövek kisebb mértékű hosszváltozását az azokat körülvevő szigetelés is képes felvenni. Nagyobb mértékű hőtágulás esetén azonban gondoskodni kell annak kompenzációjáról. Ezek a kompenzátorok lehetnek U, Z vagy T alakúak, készülhetnek hajlítással vagy C-Press idomokból.

A 3. ábrán az U-kompenzátor két változata látható.

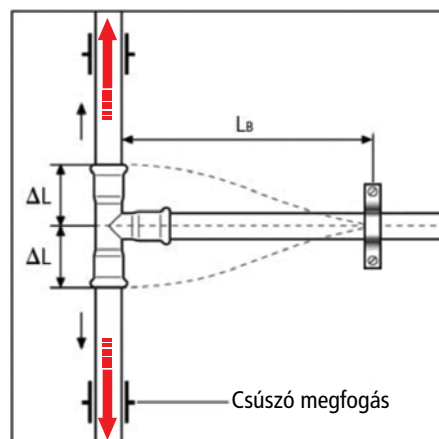
Az 1. diagramból az U-kompenzátorok adott hosszváltozás ( $\Delta L$ ) felvételéhez szükséges tágulási szár ( $L_u$ ) hossza határozható meg a csőátmérő függvényében.



3. ábra



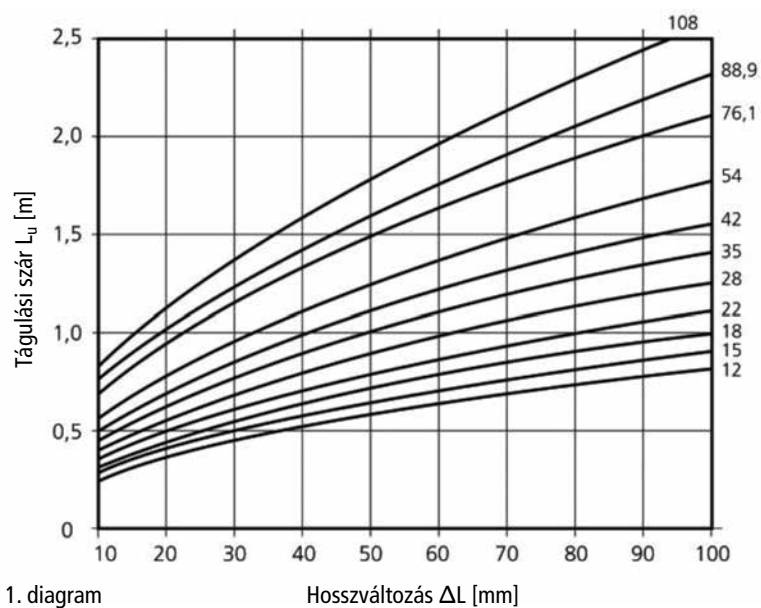
4. ábra



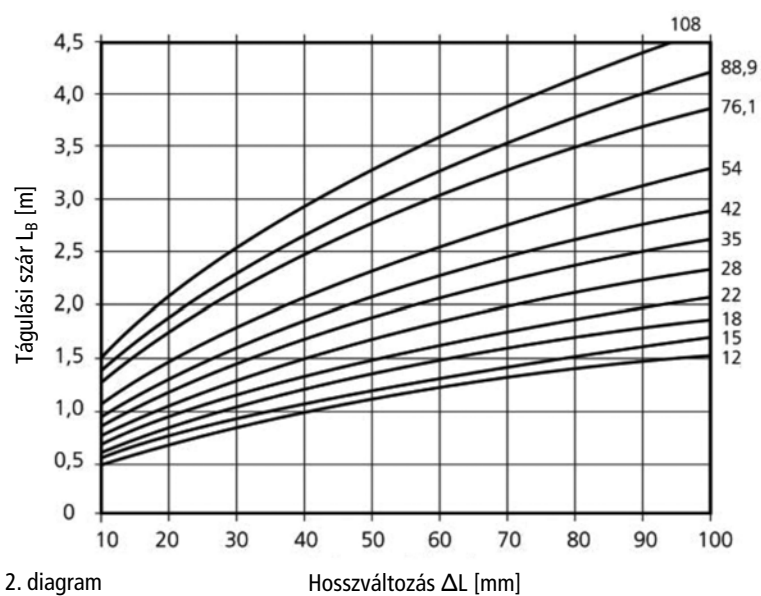
5. ábra

Hasonló módon mutatja a 4. ábra a Z-kompenzátor kialakítását és a 2. diagram a hozzá tartozó hosszváltozást.

Szintén a 2. diagram szolgál a T-kompenzátorok hosszváltozás ( $\Delta L$ ) felvételéhez szükséges tágulási szár hosszúságának meghatározásához a csőátmérő függvényében.



1. diagram

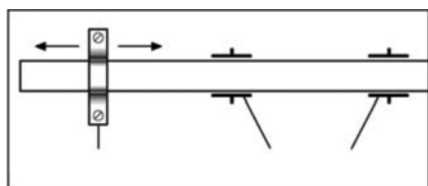


2. diagram

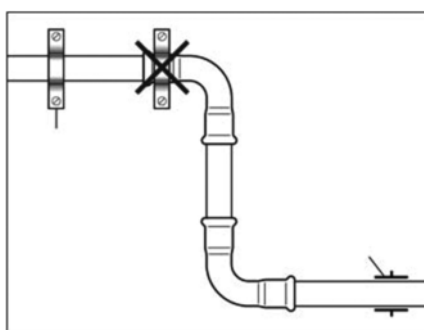


## 4.2. Csőrögzítés

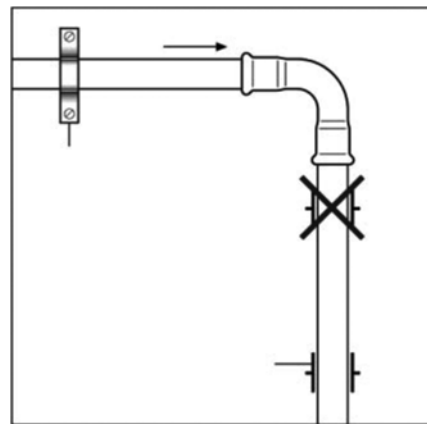
A Pipelife C-Press csőrendszer rögzítése hagyományos, gumibetétes csőbilinccsel történik. Amennyiben a feladat a cső rögzítése vagy a hosszváltozás okozta hőtágulás kezelése, akkor a következő két rögzítési megoldást kell alkalmazni: fix megfogás és csúszó megfogás.



6. ábra



7. ábra



8. ábra

Egy csőszakaszhoz iránytörés és kompenzáció nélkül csak egy fixpontra van szükség. Hosszú csővezetéknel a fixpontot lehetőleg a szakasz közepén kell elhelyezni, hogy a tágulást egyenlően (mindkét irányban) elosz- szuk (6. ábra). Ez a megoldás különösen előnyös a több szintet átívelő, függőleges csőszakaszoknál is, mivel a T-idomok igénybevételét csökkenti. A 7. és 8. ábra a fix- és csúszó megfogás módját mutatják iránytörések esetén. Fixpontokat nem alakíthatunk ki az idomon (7. ábra). Ügyelni kell arra, hogy a csúszó megfogás ne akadályozza a csővezeték elmozdulását (kihajlását) (8. ábra).

### 4.2.1. Csőbilincs távolságok

A csövek szakszerű szereléséhez az alábbi csőbilincs rögzítési távolságokat kell betartani:

Megfogások távolsága C-Press csövekhez:

| Cső átmérő (mm)     | 15  | 18 | 22  | 28 | 34  | 42 | 54 | 76,1 | 88,9 | 108 |
|---------------------|-----|----|-----|----|-----|----|----|------|------|-----|
| Bilincstávolság (m) | 1,5 |    | 2,5 |    | 3,5 |    |    | 5    |      |     |

A rögzítési pontokat a megadott távolságoknak megfelelően kell kialakítani. Az egymáshoz túl közel elhelyezett rögzítések gátolhatják a hőtágulást, a túl távol elhelyezett rögzítések felerősíthetik a vibrációt, így zavaró zajokat okozhatnak. A testhangok csökkentéséhez, gumibetétet kell használni.

*A termékek használatakor tartsa be a mindekor érvényes beépítési előírásokat és építési szabályokat. A műszaki változtatások jogát fenntartjuk, az esetleg hibásan megjelent adatokért felelősséget nem vállalunk.*

### 4.2.2. Elektrokémiai korrózióvédelem

A C-Press csövek és idomok kívülről horganyzottak ami a külső korrózióval szemben fokozott védelmet biztosít, de ez nem azt jelenti, hogy védelmet jelent a fűtési rendszerben esetlegesen kialakuló elektrokémiai korrózióval szemben. Eltérő elektrodpotenciálú fémekből épített fűtési/hűtési rendszerek nemkívánatos galvánelem kialakulásához vezetnek. A pozitívabb potenciálú fém (pl.: réz +0,34V) az elektroliton keresztül, (ami jelen esetben a fűtő/hűtő víz), korrodálja a negatívabb potenciálú fémeket (pl.: vas -0,44V). A korrózió akkor gyorsabb, ha a két csőszakasz közvetlen fémes kapcsolatban van, de akkor is létrejön, ha csak az elektroliton keresztül van köztük kapcsolat. Az elektrokémiai korrózió sebességét többek között befolyásolja a potenciálkülönbség nagysága és az eltérő potenciálú fém felületek aránya a rendszeren belül. A fentiek ismeretében tehát megállapíthatjuk, hogy a C-Press rendszer nem alkalmazható egy hidraulikus rendszerben a vastól pozitívabb potenciálú fémből készült csőrendszerrel vagy egyéb rendszerelemekkel pl.: Fan-coil-, kapulégfüggöny-, padlókonvektor hőcserélők...stb.

## R nyomásveszteség C-Press csövekben fűtési hálózatokban

(K = 0,0015 mm felületi érdesség)  $\dot{m}$  tömegáram, v sebesség, 80°C-os fűtővíz hőmérséklet esetén

| Méret                          | Külső átmérő x falvastagság |            |                     |            |                     |            |                     |            |                     |            |                     |            |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|
| OD x s [mm]                    | Ø 12 x 1,2                  |            | Ø 15 x 1,2          |            | Ø 18 x 1,2          |            | Ø 22 x 1,5          |            | Ø 28 x 1,5          |            | Ø 35 x 1,5          |            |
| ID [mm]                        | 9,6                         |            | 12,6                |            | 15,6                |            | 19                  |            | 25                  |            | 32                  |            |
| Nyomásveszteség<br>R<br>[Pa/m] | $\dot{m}$<br>[kg/h]         | v<br>[m/s] | $\dot{m}$<br>[kg/h] | v<br>[m/s] | $\dot{m}$<br>[kg/h] | v<br>[m/s] | $\dot{m}$<br>[kg/h] | v<br>[m/s] | $\dot{m}$<br>[kg/h] | v<br>[m/s] | $\dot{m}$<br>[kg/h] | v<br>[m/s] |
| 29                             | 29                          | 0,11       | 61                  | 0,14       | 109                 | 0,16       | 187                 | 0,19       | 393                 | 0,23       | 766                 | 0,27       |
| 32                             | 30                          | 0,12       | 64                  | 0,15       | 115                 | 0,17       | 197                 | 0,2        | 414                 | 0,24       | 807                 | 0,29       |
| 35                             | 32                          | 0,13       | 67                  | 0,15       | 121                 | 0,18       | 207                 | 0,21       | 435                 | 0,25       | 847                 | 0,30       |
| 39                             | 34                          | 0,13       | 72                  | 0,16       | 128                 | 0,19       | 219                 | 0,22       | 461                 | 0,27       | 898                 | 0,32       |
| 44                             | 36                          | 0,14       | 77                  | 0,17       | 137                 | 0,21       | 234                 | 0,24       | 493                 | 0,29       | 958                 | 0,34       |
| 49                             | 39                          | 0,15       | 81                  | 0,19       | 146                 | 0,22       | 249                 | 0,25       | 522                 | 0,3        | 1.016               | 0,36       |
| 54                             | 41                          | 0,16       | 86                  | 0,2        | 154                 | 0,23       | 262                 | 0,26       | 551                 | 0,32       | 1.070               | 0,38       |
| 59                             | 43                          | 0,17       | 90                  | 0,2        | 161                 | 0,24       | 275                 | 0,28       | 578                 | 0,34       | 1.123               | 0,40       |
| 64                             | 45                          | 0,18       | 94                  | 0,22       | 169                 | 0,25       | 288                 | 0,29       | 604                 | 0,35       | 1.173               | 0,42       |
| 69                             | 47                          | 0,18       | 98                  | 0,23       | 176                 | 0,26       | 300                 | 0,3        | 629                 | 0,37       | 1.222               | 0,43       |
| 74                             | 49                          | 0,19       | 102                 | 0,23       | 183                 | 0,27       | 312                 | 0,31       | 654                 | 0,38       | 1.269               | 0,46       |
| 78                             | 50                          | 0,2        | 106                 | 0,24       | 189                 | 0,28       | 323                 | 0,33       | 678                 | 0,4        | 1.315               | 0,47       |
| 88                             | 54                          | 0,21       | 113                 | 0,26       | 202                 | 0,3        | 345                 | 0,35       | 723                 | 0,42       | 1.402               | 0,50       |
| 98                             | 57                          | 0,23       | 120                 | 0,28       | 215                 | 0,32       | 366                 | 0,37       | 766                 | 0,45       | 1.485               | 0,53       |
| 108                            | 60                          | 0,24       | 127                 | 0,29       | 226                 | 0,34       | 386                 | 0,39       | 807                 | 0,47       | 1.565               | 0,56       |
| 118                            | 63                          | 0,25       | 133                 | 0,31       | 238                 | 0,36       | 405                 | 0,41       | 846                 | 0,49       | 1.640               | 0,58       |
| 128                            | 66                          | 0,26       | 140                 | 0,32       | 248                 | 0,37       | 423                 | 0,43       | 884                 | 0,52       | 1.713               | 0,61       |
| 137                            | 69                          | 0,27       | 145                 | 0,33       | 259                 | 0,39       | 440                 | 0,44       | 921                 | 0,54       | 1.783               | 0,63       |
| 147                            | 72                          | 0,28       | 151                 | 0,35       | 269                 | 0,4        | 457                 | 0,46       | 956                 | 0,56       | 1.851               | 0,66       |
| 157                            | 75                          | 0,29       | 156                 | 0,36       | 279                 | 0,42       | 474                 | 0,48       | 990                 | 0,58       | 1.916               | 0,68       |
| 167                            | 77                          | 0,3        | 162                 | 0,37       | 288                 | 0,43       | 490                 | 0,49       | 1.023               | 0,6        | 1.980               | 0,70       |
| 177                            | 80                          | 0,31       | 167                 | 0,38       | 297                 | 0,45       | 505                 | 0,51       | 1.056               | 0,62       | 2.042               | 0,73       |
| 186                            | 82                          | 0,32       | 167                 | 0,39       | 306                 | 0,46       | 521                 | 0,53       | 1.087               | 0,63       | 2.102               | 0,75       |
| 196                            | 85                          | 0,33       | 172                 | 0,41       | 315                 | 0,47       | 535                 | 0,54       | 1.118               | 0,66       | 2.161               | 0,77       |
| 216                            | 89                          | 0,35       | 186                 | 0,43       | 332                 | 0,5        | 564                 | 0,57       | 1.177               | 0,69       | 2.275               | 0,81       |
| 235                            | 94                          | 0,37       | 196                 | 0,45       | 348                 | 0,52       | 591                 | 0,6        | 1.234               | 0,72       | 2.384               | 0,85       |
| 255                            | 98                          | 0,39       | 204                 | 0,47       | 364                 | 0,54       | 618                 | 0,62       | 1.288               | 0,75       | 2.488               | 0,89       |
| 275                            | 102                         | 0,4        | 213                 | 0,49       | 379                 | 0,57       | 643                 | 0,65       | 1.341               | 0,78       | 2.589               | 0,92       |
| 294                            | 106                         | 0,42       | 221                 | 0,51       | 394                 | 0,59       | 668                 | 0,67       | 1.391               | 0,81       | 2.687               | 0,96       |
| 324                            | 112                         | 0,44       | 233                 | 0,53       | 414                 | 0,62       | 703                 | 0,71       | 1.464               | 0,85       | 2.827               | 1,00       |
| 353                            | 114                         | 0,46       | 244                 | 0,56       | 434                 | 0,65       | 737                 | 0,74       | 1.534               | 0,89       | 2.961               | 1,05       |
| 392                            | 117                         | 0,49       | 259                 | 0,59       | 460                 | 0,69       | 780                 | 0,79       | 1.624               | 0,95       | 3.132               | 1,11       |
| 441                            | 133                         | 0,52       | 276                 | 0,63       | 460                 | 0,73       | 831                 | 0,84       | 1.729               | 1          | 3.334               | 1,19       |
| 490                            | 140                         | 0,55       | 292                 | 0,67       | 519                 | 0,78       | 880                 | 0,89       | 1.829               | 1,07       | 3.526               | 1,26       |
| 540                            | 148                         | 0,58       | 308                 | 0,71       | 546                 | 0,82       | 926                 | 0,93       | 1.924               | 1,12       | 3.709               | 1,32       |
| 589                            | 155                         | 0,61       | 323                 | 0,74       | 572                 | 0,86       | 970                 | 0,98       | 2.016               | 1,17       | 3.883               | 1,38       |
| 638                            | 162                         | 0,64       | 337                 | 0,77       | 598                 | 0,89       | 1.012               | 1,02       | 2.103               | 1,23       | 4.051               | 1,44       |
| 687                            | 169                         | 0,66       | 351                 | 0,8        | 622                 | 0,93       | 1.053               | 1,06       | 2.188               | 1,27       | 4.213               | 1,50       |
| 736                            | 175                         | 0,69       | 364                 | 0,82       | 645                 | 0,97       | 1.093               | 1,1        | 2.269               | 1,32       | 4.369               | 1,55       |
| 785                            | 182                         | 0,72       | 377                 | 0,87       | 668                 | 1          | 1.131               | 1,14       | 2.348               | 1,37       | 4.520               | 1,61       |
| 883                            | 194                         | 0,76       | 402                 | 0,92       | 712                 | 1,06       | 1.204               | 1,21       | 2.499               | 1,46       | 4.808               | 1,71       |
| 981                            | 205                         | 0,81       | 425                 | 0,98       | 753                 | 1,13       | 1.274               | 1,28       | 2.642               | 1,54       | 5.082               | 1,81       |
| 1.079                          | 216                         | 0,85       | 448                 | 1,03       | 792                 | 1,19       | 1.340               | 1,35       | 2.778               | 1,61       | 5.342               | 1,90       |
| 1.177                          | 226                         | 0,89       | 469                 | 1,08       | 829                 | 1,24       | 1.403               | 1,41       | 2.908               | 1,69       | 5.591               | 1,99       |
| 1.275                          | 236                         | 0,93       | 489                 | 1,12       | 866                 | 1,3        | 1.464               | 1,48       | 3.303               | 1,77       | 5.829               | 2,07       |
| 1.373                          | 246                         | 0,97       | 509                 | 1,17       | 900                 | 1,35       | 1.522               | 1,53       | 3.153               | 1,84       | 6.059               | 2,15       |
| 1.471                          | 255                         | 1          | 528                 | 1,21       | 934                 | 1,4        | 1.578               | 1,59       | 3.269               | 1,9        | 6.281               | 2,23       |
| 1.570                          | 264                         | 1,04       | 547                 | 1,25       | 966                 | 1,45       | 1.633               | 1,65       | 3.381               | 1,97       | 6.496               | 2,31       |
| 1.669                          | 273                         | 1,07       | 564                 | 1,29       | 998                 | 1,5        | 1.686               | 1,7        | 3.490               | 2,03       | 6.704               | 2,38       |
| 1.766                          | 281                         | 1,11       | 582                 | 1,33       | 1.028               | 1,54       | 1.737               | 1,75       | 3.596               | 2,09       | 6.907               | 2,46       |
| 1.864                          | 296                         | 1,14       | 599                 | 1,38       | 1.058               | 1,59       | 1.787               | 1,8        | 3.699               | 2,15       | 7.103               | 2,52       |
| 1.962                          | 297                         | 1,17       | 615                 | 1,41       | 1.087               | 1,63       | 1.836               | 1,85       | 3.799               | 2,21       | 7.295               | 2,59       |



| Méret           | Külső átmérő x falvastagság |       |            |       |
|-----------------|-----------------------------|-------|------------|-------|
| OD x s [mm]     | Ø 42 x 1,5                  |       | Ø 54 x 1,5 |       |
| ID [mm]         | 39,0                        |       | 51,0       |       |
| Nyomásveszteség | $\dot{m}$                   | v     | $\dot{m}$  | v     |
| R [Pa/m]        | [kg/h]                      | [m/s] | [kg/h]     | [m/s] |
| 13              | 835                         | 0,2   | 1.640      | 0,23  |
| 22              | 1.086                       | 0,26  | 2.210      | 0,31  |
| 29              | 1.253                       | 0,3   | 2.570      | 0,36  |
| 32              | 1.336                       | 0,32  | 2.712      | 0,38  |
| 39              | 1.503                       | 0,36  | 3.000      | 0,42  |
| 47              | 1.670                       | 0,4   | 3.285      | 0,46  |
| 53              | 1.755                       | 0,42  | 3.570      | 0,50  |
| 63              | 1.940                       | 0,46  | 3.880      | 0,54  |
| 72              | 2.100                       | 0,5   | 4.150      | 0,58  |
| 78              | 2.180                       | 0,52  | 4.310      | 0,60  |
| 89              | 2.340                       | 0,56  | 4.600      | 0,64  |
| 98              | 2.450                       | 0,59  | 4.850      | 0,68  |
| 103             | 2.515                       | 0,6   | 5.000      | 0,70  |
| 108             | 2.600                       | 0,62  | 5.280      | 0,73  |
| 118             | 2.715                       | 0,65  | 5.430      | 0,76  |
| 130             | 2.850                       | 0,68  | 5.710      | 0,80  |
| 137             | 2.925                       | 0,7   | 5.855      | 0,82  |
| 151             | 3.070                       | 0,74  | 6.160      | 0,86  |
| 157             | 3.130                       | 0,75  | 6.270      | 0,88  |
| 164             | 3.200                       | 0,76  | 6.420      | 0,90  |
| 180             | 3.350                       | 0,8   | 6.720      | 0,94  |
| 196             | 3.500                       | 0,84  | 7.000      | 0,98  |
| 201             | 3.550                       | 0,85  | 7.170      | 1,00  |
| 207             | 3.600                       | 0,86  | 7.380      | 1,03  |
| 216             | 3.675                       | 0,88  | 7.550      | 1,06  |
| 225             | 3.780                       | 0,9   | 7.700      | 1,08  |
| 235             | 3.880                       | 0,93  | 7.870      | 1,10  |
| 255             | 4.040                       | 0,96  | 8.200      | 1,15  |
| 270             | 4.170                       | 1     | 8.440      | 1,18  |
| 279             | 4.230                       | 1,01  | 8.570      | 1,20  |
| 283             | 4.260                       | 1,02  | 8.740      | 1,22  |
| 294             | 4.340                       | 1,04  | 8.920      | 1,25  |
| 309             | 4.450                       | 1,07  | 9.140      | 1,28  |
| 319             | 4.520                       | 1,08  | 9.280      | 1,30  |
| 329             | 4.593                       | 1,1   | 9.425      | 1,32  |
| 353             | 4.760                       | 1,14  | 9.775      | 1,37  |
| 368             | 4.945                       | 1,18  | 9.975      | 1,40  |
| 374             | 5.000                       | 1,2   | 10.060     | 1,41  |
| 392             | 5.130                       | 1,23  | 10.300     | 1,44  |
| 407             | 5.225                       | 1,25  | 10.495     | 1,47  |
| 441             | 5.440                       | 1,3   | 10.920     | 1,53  |
| 452             | 5.510                       | 1,32  | 11.060     | 1,50  |
| 471             | 5.630                       | 1,35  | 11.440     | 1,60  |
| 490             | 5.740                       | 1,38  | 11.670     | 1,63  |
| 509             | 5.845                       | 1,4   | 11.900     | 1,67  |
| 540             | 6.020                       | 1,44  | 12.250     | 1,72  |
| 589             | 6.285                       | 1,50  | 12.800     | 1,79  |
| 595             | 6.320                       | 1,51  | 12.860     | 1,80  |
| 638             | 6.700                       | 1,6   | 13.320     | 1,86  |
| 663             | 6.835                       | 1,64  | 13.570     | 1,90  |
| 736             | 7.200                       | 1,72  | 14.300     | 2,00  |
| 805             | 7.530                       | 1,8   | 14.950     | 2,10  |
| 1.000           | 8.490                       | 2     | 16.950     | 2,30  |

| Méret           | Külső átmérő x falvastagság |       |            |       |           |       |
|-----------------|-----------------------------|-------|------------|-------|-----------|-------|
| OD x s [mm]     | Ø 76,1 x 2                  |       | Ø 88,9 x 2 |       | Ø 108 x 2 |       |
| ID [mm]         | 72,1                        |       | 84,9       |       | 104       |       |
| Nyomásveszteség | $\dot{m}$                   | v     | $\dot{m}$  | v     | $\dot{m}$ | v     |
| R [Pa/m]        | [kg/h]                      | [m/s] | [kg/h]     | [m/s] | [kg/h]    | [m/s] |
| 11              | 3.950                       | 0,28  | 6.200      | 0,32  | 10.500    | 0,36  |
| 13              | 4.250                       | 0,30  | 6.650      | 0,34  | 11.500    | 0,39  |
| 16              | 4.900                       | 0,35  | 7.600      | 0,39  | 12.750    | 0,44  |
| 21              | 5.600                       | 0,40  | 8.800      | 0,45  | 14.750    | 0,51  |
| 25              | 6.200                       | 0,44  | 9.600      | 0,49  | 16.250    | 0,56  |
| 30              | 6.800                       | 0,48  | 10.750     | 0,54  | 18.000    | 0,63  |
| 31              | 7.000                       | 0,50  | 10.900     | 0,56  | 18.500    | 0,64  |
| 35              | 7.450                       | 0,53  | 11.700     | 0,59  | 19.500    | 0,68  |
| 37              | 7.700                       | 0,55  | 12.000     | 0,62  | 20.000    | 0,69  |
| 40              | 8.000                       | 0,58  | 12.500     | 0,64  | 21.000    | 0,73  |
| 45              | 8.450                       | 0,61  | 13.250     | 0,68  | 22.500    | 0,78  |
| 50              | 9.050                       | 0,65  | 14.000     | 0,72  | 23.750    | 0,82  |
| 55              | 9.600                       | 0,68  | 15.000     | 0,76  | 25.000    | 0,86  |
| 58              | 9.900                       | 0,70  | 15.250     | 0,78  | 25.750    | 0,88  |
| 60              | 10.000                      | 0,72  | 15.500     | 0,79  | 26.000    | 0,91  |
| 65              | 10.500                      | 0,75  | 16.250     | 0,83  | 27.500    | 0,95  |
| 70              | 10.800                      | 0,78  | 17.000     | 0,87  | 28.500    | 0,99  |
| 74              | 11.250                      | 0,80  | 17.750     | 0,90  | 29.500    | 1,02  |
| 80              | 11.800                      | 0,84  | 18.250     | 0,94  | 31.000    | 1,08  |
| 85              | 12.000                      | 0,86  | 18.750     | 0,97  | 31.500    | 1,11  |
| 90              | 12.400                      | 0,89  | 19.500     | 1,00  | 33.000    | 1,14  |
| 95              | 12.750                      | 0,92  | 20.000     | 1,04  | 33.500    | 1,18  |
| 100             | 13.250                      | 0,95  | 20.750     | 1,07  | 34.500    | 1,20  |
| 105             | 13.500                      | 0,98  | 21.500     | 1,09  | 35.500    | 1,24  |
| 110             | 14.000                      | 1,00  | 22.000     | 1,13  | 36.500    | 1,27  |
| 120             | 14.500                      | 1,05  | 23.000     | 1,18  | 38.000    | 1,34  |
| 130             | 15.250                      | 1,10  | 24.000     | 1,23  | 40.000    | 1,39  |
| 140             | 16.000                      | 1,15  | 25.000     | 1,29  | 41.500    | 1,45  |
| 150             | 16.500                      | 1,18  | 26.000     | 1,33  | 43.000    | 1,52  |
| 155             | 17.000                      | 1,20  | 26.500     | 1,36  | 44.000    | 1,54  |
| 165             | 17.500                      | 1,25  | 27.500     | 1,40  | 45.500    | 1,59  |
| 175             | 18.000                      | 1,30  | 28.000     | 1,45  | 46.500    | 1,65  |
| 185             | 18.500                      | 1,35  | 29.000     | 1,50  | 48.000    | 1,69  |
| 200             | 19.500                      | 1,39  | 30.000     | 1,57  | 51.000    | 1,77  |
| 215             | 20.250                      | 1,45  | 31.500     | 1,63  | 51.500    | 1,84  |
| 225             | 21.000                      | 1,50  | 32.000     | 1,67  | 54.000    | 1,88  |
| 240             | 21.500                      | 1,55  | 33.500     | 1,73  | 56.000    | 1,96  |
| 250             | 22.000                      | 1,58  | 34.000     | 1,76  | 56.500    | 2,00  |
| 255             | 22.500                      | 1,60  | 34.500     | 1,78  | 58.000    | 2,02  |
| 270             | 23.000                      | 1,65  | 35.500     | 1,84  | 60.000    | 2,09  |
| 280             | 23.750                      | 1,70  | 36.500     | 1,87  | 61.000    | 2,13  |
| 300             | 24.500                      | 1,75  | 38.000     | 1,94  | 63.000    | 2,20  |
| 320             | 25.000                      | 1,80  | 39.000     | 2,00  | 65.000    | 2,28  |
| 350             | 26.500                      | 1,90  | 41.000     | 2,11  | 69.000    | 2,40  |
| 390             | 28.000                      | 2,00  | 44.000     | 2,25  | 71.000    | 2,56  |
| 400             | 28.500                      | 2,05  | 45.500     | 2,28  |           |       |
| 420             | 29.500                      | 2,10  | 46.000     | 2,35  |           |       |
| 460             | 31.000                      | 2,20  | 48.000     | 2,46  |           |       |
| 500             | 32.000                      | 2,30  |            |       |           |       |
| 600             | 35.500                      | 2,56  |            |       |           |       |

## Nyomásveszteség C-Press csövekben fűtési hálózatokban

a v sebesség és  $\Sigma \zeta$  alaki ellenállás összeg függvényében, 80°C-os fűtővíz hőmérséklet esetén

| Alaki ellenállásból adódó nyomásveszteség (mbar) |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| $\Sigma \zeta$<br>v(m/s)                         | 0,2  | 0,4   | 0,6   | 0,8   | 1,0   | 1,2   | 1,4   | 1,6   | 1,8   | 2,0   | 2,5    | 3,0    | 3,5    |
| 0,10   | 0,01 | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,07  | 0,08  | 0,09  | 0,10  | 0,12   | 0,15   | 0,17   |
| 0,15   | 0,02 | 0,04  | 0,07  | 0,09  | 0,11  | 0,13  | 0,15  | 0,18  | 0,20  | 0,22  | 0,28   | 0,33   | 0,39   |
| 0,20   | 0,04 | 0,08  | 0,12  | 0,16  | 0,20  | 0,24  | 0,28  | 0,31  | 0,35  | 0,39  | 0,49   | 0,59   | 0,69   |
| 0,25   | 0,06 | 0,12  | 0,18  | 0,25  | 0,31  | 0,37  | 0,43  | 0,49  | 0,55  | 0,61  | 0,77   | 0,92   | 1,08   |
| 0,30   | 0,09 | 0,18  | 0,27  | 0,35  | 0,44  | 0,53  | 0,62  | 0,71  | 0,80  | 0,88  | 1,11   | 1,33   | 1,55   |
| 0,35   | 0,12 | 0,24  | 0,36  | 0,48  | 0,60  | 0,72  | 0,84  | 0,96  | 1,08  | 1,20  | 1,51   | 1,81   | 2,11   |
| 0,40   | 0,16 | 0,31  | 0,47  | 0,63  | 0,79  | 0,94  | 1,10  | 1,26  | 1,42  | 1,57  | 1,97   | 2,36   | 2,75   |
| 0,45   | 0,20 | 0,40  | 0,60  | 0,80  | 1,00  | 1,19  | 1,39  | 1,59  | 1,79  | 1,99  | 2,49   | 2,99   | 3,48   |
| 0,50   | 0,25 | 0,49  | 0,74  | 0,98  | 1,23  | 1,47  | 1,72  | 1,97  | 2,21  | 2,46  | 3,07   | 3,69   | 4,30   |
| 0,55   | 0,30 | 0,59  | 0,89  | 1,19  | 1,49  | 1,78  | 2,08  | 2,38  | 2,68  | 2,97  | 3,72   | 4,46   | 5,20   |
| 0,60   | 0,35 | 0,71  | 1,06  | 1,42  | 1,77  | 2,12  | 2,48  | 2,83  | 3,19  | 3,54  | 4,42   | 5,31   | 6,19   |
| 0,65   | 0,42 | 0,83  | 1,25  | 1,66  | 2,08  | 2,49  | 2,91  | 3,32  | 3,74  | 4,15  | 5,19   | 6,23   | 7,27   |
| 0,70   | 0,48 | 0,96  | 1,45  | 1,93  | 2,41  | 2,89  | 3,37  | 3,85  | 4,34  | 4,82  | 6,02   | 7,23   | 8,43   |
| 0,75   | 0,55 | 1,11  | 1,66  | 2,21  | 2,76  | 3,32  | 3,87  | 4,42  | 4,98  | 5,53  | 6,91   | 8,30   | 9,68   |
| 0,80   | 0,63 | 1,26  | 1,89  | 2,52  | 3,15  | 3,78  | 4,40  | 5,03  | 5,66  | 6,29  | 7,87   | 9,44   | 11,01  |
| 0,85   | 0,71 | 1,42  | 2,13  | 2,84  | 3,55  | 4,26  | 4,97  | 5,68  | 6,39  | 7,10  | 8,88   | 10,66  | 12,43  |
| 0,90   | 0,80 | 1,59  | 2,39  | 3,19  | 3,98  | 4,78  | 5,57  | 6,37  | 7,17  | 7,96  | 9,95   | 11,95  | 13,94  |
| 0,95   | 0,89 | 1,77  | 2,66  | 3,55  | 4,44  | 5,32  | 6,21  | 7,10  | 7,99  | 8,87  | 11,09  | 13,31  | 15,53  |
| 1,00   | 0,98 | 1,97  | 2,95  | 3,93  | 4,92  | 5,90  | 6,88  | 7,87  | 8,85  | 9,83  | 12,29  | 14,75  | 17,21  |
| 1,05   | 1,08 | 2,17  | 3,25  | 4,34  | 5,42  | 6,50  | 7,59  | 8,67  | 9,76  | 10,84 | 13,55  | 16,26  | 18,97  |
| 1,10   | 1,19 | 2,38  | 3,57  | 4,76  | 5,95  | 7,14  | 8,33  | 9,52  | 10,71 | 11,90 | 14,87  | 17,85  | 20,82  |
| 1,15   | 1,30 | 2,60  | 3,90  | 5,20  | 6,50  | 7,80  | 9,10  | 10,40 | 11,70 | 13,00 | 16,25  | 19,50  | 22,75  |
| 1,20   | 1,42 | 2,83  | 4,25  | 5,66  | 7,08  | 8,49  | 9,91  | 11,33 | 12,74 | 14,16 | 17,70  | 21,24  | 24,78  |
| 1,30   | 1,66 | 3,32  | 4,98  | 6,65  | 8,31  | 9,97  | 11,63 | 13,29 | 14,95 | 16,62 | 20,77  | 24,92  | 29,08  |
| 1,40   | 1,93 | 3,85  | 5,78  | 7,71  | 9,64  | 11,56 | 13,49 | 15,42 | 17,34 | 19,27 | 24,09  | 28,91  | 33,72  |
| 1,50   | 2,21 | 4,42  | 6,64  | 8,85  | 11,06 | 13,27 | 15,49 | 17,70 | 19,91 | 22,12 | 27,65  | 33,18  | 38,71  |
| 1,60   | 2,52 | 5,03  | 7,55  | 10,07 | 12,58 | 15,10 | 17,62 | 20,14 | 22,65 | 25,17 | 31,46  | 37,75  | 44,05  |
| 1,70   | 2,84 | 5,68  | 8,52  | 11,37 | 14,21 | 17,05 | 19,89 | 22,73 | 25,57 | 28,41 | 35,52  | 42,62  | 49,73  |
| 1,80   | 3,19 | 6,37  | 9,56  | 12,74 | 15,93 | 19,11 | 22,30 | 25,48 | 28,67 | 31,86 | 39,82  | 47,78  | 55,75  |
| 1,90   | 3,55 | 7,10  | 10,65 | 14,20 | 17,75 | 21,30 | 24,85 | 28,39 | 31,94 | 35,49 | 44,37  | 53,24  | 62,11  |
| 2,00   | 3,93 | 7,87  | 11,80 | 15,73 | 19,66 | 23,60 | 27,53 | 31,46 | 35,40 | 39,33 | 49,16  | 58,99  | 68,82  |
| 2,10   | 4,34 | 8,67  | 13,01 | 17,34 | 21,68 | 26,02 | 30,35 | 34,69 | 39,02 | 43,36 | 54,20  | 65,04  | 75,88  |
| 2,20   | 4,76 | 9,52  | 14,28 | 19,03 | 23,79 | 28,55 | 33,31 | 38,07 | 42,83 | 47,59 | 59,48  | 71,38  | 83,28  |
| 2,30   | 5,20 | 10,40 | 15,60 | 20,80 | 26,01 | 31,21 | 36,41 | 41,61 | 46,81 | 52,01 | 65,01  | 78,02  | 91,02  |
| 2,40   | 5,66 | 11,33 | 16,99 | 22,65 | 28,32 | 33,98 | 39,64 | 45,31 | 50,97 | 56,63 | 70,79  | 84,95  | 99,11  |
| 2,50   | 6,15 | 12,29 | 18,44 | 24,58 | 30,73 | 36,87 | 43,02 | 49,16 | 55,31 | 61,45 | 76,81  | 92,18  | 107,54 |
| 2,60   | 6,65 | 13,29 | 19,94 | 26,59 | 33,23 | 39,88 | 46,53 | 53,17 | 59,82 | 66,46 | 83,08  | 99,70  | 116,31 |
| 2,70   | 7,17 | 14,34 | 21,50 | 28,67 | 35,84 | 43,01 | 50,17 | 57,34 | 64,51 | 71,68 | 89,59  | 107,51 | 125,43 |
| 2,80   | 7,71 | 15,42 | 23,12 | 30,83 | 38,54 | 46,25 | 53,96 | 61,67 | 69,37 | 77,08 | 96,35  | 115,62 | 134,90 |
| 2,90   | 8,27 | 16,54 | 24,81 | 33,07 | 41,34 | 49,61 | 57,88 | 66,15 | 74,42 | 82,69 | 103,36 | 124,03 | 144,70 |





| Alaki ellenállásból adódó nyomásvesztés (mbar) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\sum \zeta$<br>v(m/s)                         | 4,0    | 4,5    | 5,0    | 5,5    | 6,0    | 6,5    | 7,0    | 7,5    | 8,0    | 8,5    | 9,0    | 9,5    | 10,0   |
| 0,10   | 0,20   | 0,22   | 0,25   | 0,27   | 0,29   | 0,32   | 0,34   | 0,37   | 0,39   | 0,42   | 0,44   | 0,47   | 0,49   |
| 0,15   | 0,44   | 0,50   | 0,55   | 0,61   | 0,66   | 0,72   | 0,77   | 0,83   | 0,88   | 0,94   | 1,00   | 1,05   | 1,11   |
| 0,20   | 0,79   | 0,88   | 0,98   | 1,08   | 1,18   | 1,28   | 1,38   | 1,47   | 1,57   | 1,67   | 1,77   | 1,87   | 1,97   |
| 0,25   | 1,23   | 1,38   | 1,54   | 1,69   | 1,84   | 2,00   | 2,15   | 2,30   | 2,46   | 2,61   | 2,77   | 2,92   | 3,07   |
| 0,30   | 1,77   | 1,99   | 2,21   | 2,43   | 2,65   | 2,88   | 3,10   | 3,32   | 3,54   | 3,76   | 3,98   | 4,20   | 4,42   |
| 0,35   | 2,41   | 2,71   | 3,01   | 3,31   | 3,61   | 3,91   | 4,22   | 4,52   | 4,82   | 5,12   | 5,42   | 5,72   | 6,02   |
| 0,40   | 3,15   | 3,54   | 3,93   | 4,33   | 4,72   | 5,11   | 5,51   | 5,90   | 6,29   | 6,69   | 7,08   | 7,47   | 7,87   |
| 0,45   | 3,98   | 4,48   | 4,98   | 5,48   | 5,97   | 6,47   | 6,97   | 7,47   | 7,96   | 8,46   | 8,96   | 9,46   | 9,95   |
| 0,50   | 4,92   | 5,53   | 6,15   | 6,76   | 7,37   | 7,99   | 8,60   | 9,22   | 9,83   | 10,45  | 11,06  | 11,68  | 12,29  |
| 0,55   | 5,95   | 6,69   | 7,44   | 8,18   | 8,92   | 9,67   | 10,41  | 11,15  | 11,90  | 12,64  | 13,38  | 14,13  | 14,87  |
| 0,60   | 7,08   | 7,96   | 8,85   | 9,73   | 10,62  | 11,50  | 12,39  | 13,27  | 14,16  | 15,04  | 15,93  | 16,81  | 17,70  |
| 0,65   | 8,31   | 9,35   | 10,39  | 11,42  | 12,46  | 13,50  | 14,54  | 15,58  | 16,62  | 17,65  | 18,69  | 19,73  | 20,77  |
| 0,70   | 9,64   | 10,84  | 12,04  | 13,25  | 14,45  | 15,66  | 16,86  | 18,07  | 19,27  | 20,48  | 21,68  | 22,88  | 24,09  |
| 0,75   | 11,06  | 12,44  | 13,83  | 15,21  | 16,59  | 17,97  | 19,36  | 20,74  | 22,12  | 23,50  | 24,89  | 26,27  | 27,65  |
| 0,80   | 12,58  | 14,16  | 15,73  | 17,30  | 18,88  | 20,45  | 22,02  | 23,60  | 25,17  | 26,74  | 28,32  | 29,89  | 31,46  |
| 0,85   | 14,21  | 15,98  | 17,76  | 19,53  | 21,31  | 23,09  | 24,86  | 26,64  | 28,41  | 30,19  | 31,97  | 33,74  | 35,52  |
| 0,90   | 15,93  | 17,92  | 19,91  | 21,90  | 23,89  | 25,88  | 27,87  | 29,86  | 31,86  | 33,85  | 35,84  | 37,83  | 39,82  |
| 0,95   | 17,75  | 19,97  | 22,18  | 24,40  | 26,62  | 28,84  | 31,06  | 33,28  | 35,49  | 37,71  | 39,93  | 42,15  | 44,37  |
| 1,00   | 19,66  | 22,12  | 24,58  | 27,04  | 29,50  | 31,95  | 34,41  | 36,87  | 39,33  | 41,79  | 44,24  | 46,70  | 49,16  |
| 1,05   | 21,68  | 24,39  | 27,10  | 29,81  | 32,52  | 35,23  | 37,94  | 40,65  | 43,36  | 46,07  | 48,78  | 51,49  | 54,20  |
| 1,10   | 23,79  | 26,77  | 29,74  | 32,72  | 35,69  | 38,66  | 41,64  | 44,61  | 47,59  | 50,56  | 53,54  | 56,51  | 59,48  |
| 1,15   | 26,01  | 29,26  | 32,51  | 35,76  | 39,01  | 42,26  | 45,51  | 48,76  | 52,01  | 55,26  | 58,51  | 61,76  | 65,01  |
| 1,20   | 28,32  | 31,86  | 35,40  | 38,93  | 42,47  | 46,01  | 49,55  | 53,09  | 56,63  | 60,17  | 63,71  | 67,25  | 70,79  |
| 1,30   | 33,23  | 37,39  | 41,54  | 45,69  | 49,85  | 54,00  | 58,16  | 62,31  | 66,46  | 70,62  | 74,77  | 78,93  | 83,08  |
| 1,40   | 38,54  | 43,36  | 48,18  | 52,99  | 57,81  | 62,63  | 67,45  | 72,27  | 77,08  | 81,90  | 86,72  | 91,54  | 96,35  |
| 1,50   | 44,24  | 49,77  | 55,31  | 60,84  | 66,37  | 71,90  | 77,43  | 82,96  | 88,49  | 94,02  | 99,55  | 105,08 | 110,61 |
| 1,60   | 50,34  | 56,63  | 62,92  | 69,22  | 75,51  | 81,80  | 88,09  | 94,39  | 100,68 | 106,97 | 113,26 | 119,56 | 125,85 |
| 1,70   | 56,83  | 63,93  | 71,04  | 78,14  | 85,24  | 92,35  | 99,45  | 106,55 | 113,66 | 120,76 | 127,87 | 134,97 | 142,07 |
| 1,80   | 63,71  | 71,68  | 79,64  | 87,60  | 95,57  | 103,53 | 111,49 | 119,46 | 127,42 | 135,39 | 143,35 | 151,31 | 159,28 |
| 1,90   | 70,99  | 79,86  | 88,73  | 97,61  | 106,48 | 115,35 | 124,23 | 133,10 | 141,97 | 150,85 | 159,72 | 168,59 | 177,47 |
| 2,00   | 78,66  | 88,49  | 98,32  | 108,15 | 117,98 | 127,82 | 137,65 | 147,48 | 157,31 | 167,14 | 176,98 | 186,81 | 196,64 |
| 2,10   | 86,72  | 97,56  | 108,40 | 119,24 | 130,08 | 140,92 | 151,76 | 162,60 | 173,44 | 184,28 | 195,12 | 205,96 | 216,80 |
| 2,20   | 95,17  | 107,07 | 118,97 | 130,86 | 142,76 | 154,66 | 166,55 | 178,45 | 190,35 | 202,24 | 214,14 | 226,04 | 237,93 |
| 2,30   | 104,02 | 117,03 | 130,03 | 143,03 | 156,03 | 169,04 | 182,04 | 195,04 | 208,05 | 221,05 | 234,05 | 247,05 | 260,06 |
| 2,40   | 113,26 | 127,42 | 141,58 | 155,74 | 169,90 | 184,06 | 198,21 | 212,37 | 226,53 | 240,69 | 254,85 | 269,00 | 283,16 |
| 2,50   | 122,90 | 138,26 | 153,63 | 168,99 | 184,35 | 199,71 | 215,08 | 230,44 | 245,80 | 261,16 | 276,53 | 291,89 | 307,25 |
| 2,60   | 132,93 | 149,54 | 166,16 | 182,78 | 199,39 | 216,01 | 232,63 | 249,24 | 265,86 | 282,47 | 299,09 | 315,71 | 332,32 |
| 2,70   | 143,35 | 161,27 | 179,19 | 197,11 | 215,03 | 232,94 | 250,86 | 268,78 | 286,70 | 304,62 | 322,54 | 340,46 | 358,38 |
| 2,80   | 154,17 | 173,44 | 192,71 | 211,98 | 231,25 | 250,52 | 269,79 | 289,06 | 308,33 | 327,60 | 346,87 | 366,14 | 385,41 |
| 2,90   | 165,37 | 186,05 | 206,72 | 227,39 | 248,06 | 268,73 | 289,40 | 310,08 | 330,75 | 351,42 | 372,09 | 392,76 | 413,44 |



### 4.3. Alaki ellenállásból adódó nyomásveszteség

Alaki ellenállásból adódó nyomásveszteség összege az alábbi összefüggésből következik:

$$\Delta p \cdot 2 = \sum Z$$

ahol:

–  $\sum Z$  alaki ellenállások összege

Az alaki ellenállás az alábbi képlettel számítható:

$$Z = \zeta \cdot \rho \cdot v^2 / 2$$

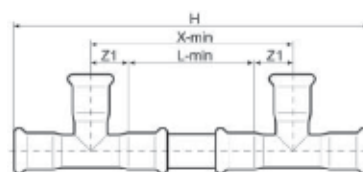
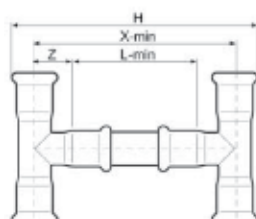
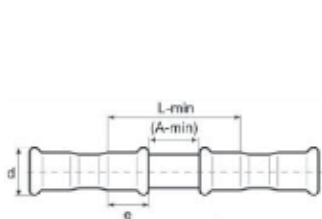
ahol:

- $\zeta$  alaki ellenállási tényező
- $\rho$  a közeg sűrűsége
- $v$  áramlási sebesség

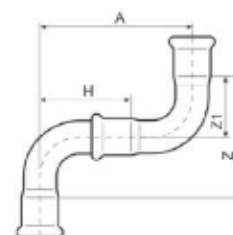
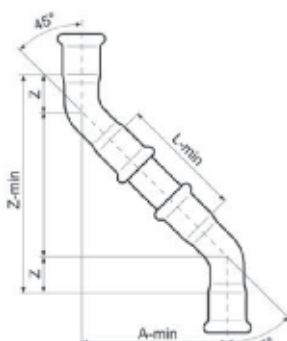
A C-Press idomok  $\zeta$  (zeta) alaki ellenállási tényezői az alábbi táblázatban találhatóak:

| Megnevezés                   | Présidom | $\zeta$ Alaki ellenállási tényező |
|------------------------------|----------|-----------------------------------|
| Ív                           |          | 0,7                               |
| Belsőmenetes könyök          |          | 1,5                               |
| Kerülő ív                    |          | 0,5                               |
| Ív 45°                       |          | 0,5                               |
| Szűkítő                      |          | 0,2                               |
| Karmantyú                    |          | 0,1                               |
| T-idom elágazás              |          | 1,3                               |
| T-idom egyesülés             |          | 0,9                               |
| T-idom átmenő-elágazás       |          | 0,3                               |
| T-idom átmenő-egyesülés      |          | 0,2                               |
| T-idom ellenirányú elágazás  |          | 1,5                               |
| T-idom ellenirányú egyesülés |          | 3,0                               |

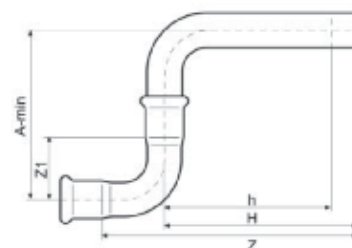
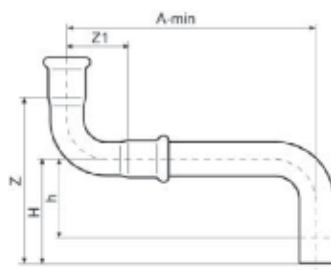
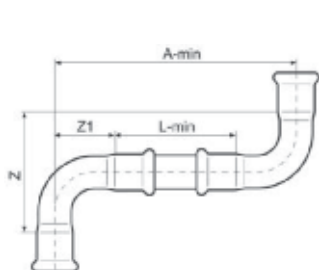
## 5. MÉRETTÁBLÁZAT IDOM KOMBINÁCIÓKHOZ



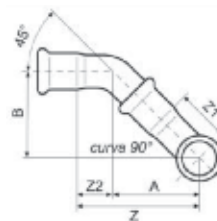
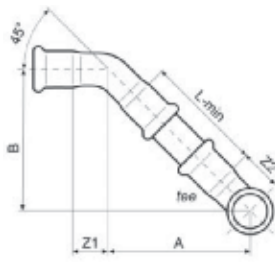
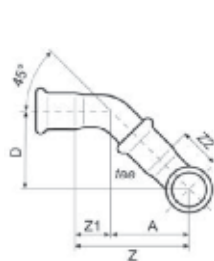
| Karmantyúk esetén |     |       |       |    | Egymással szembe fordított t-idomok esetén |     |       |       |    | Sorba kapcsolt t-idomok esetén |     |       |       |    |
|-------------------|-----|-------|-------|----|--|-----|-------|-------|----|--------------------------------|-----|-------|-------|----|
| DN                | d   | L-min | A-min | e  | DN   | H   | L-min | X-min | Z  | DN                             | H   | L-min | X-min | Z1 |
| 15                | 23  | 52    | 10    | 21 | 15   | 103 | 52    | 83    | 16 | 15                             | 158 | 52    | 93    | 21 |
| 18                | 26  | 52    | 10    | 21 | 18   | 108 | 52    | 85    | 17 | 18                             | 169 | 52    | 92,5  | 20 |
| 22                | 32  | 56    | 10    | 23 | 22   | 123 | 56    | 96    | 20 | 22                             | 178 | 56    | 104   | 24 |
| 28                | 37  | 58    | 10    | 24 | 28   | 135 | 58    | 102   | 22 | 28                             | 194 | 58    | 106   | 24 |
| 35                | 44  | 64    | 10    | 27 | 35   | 161 | 64    | 121   | 29 | 35                             | 213 | 64    | 116,5 | 26 |
| 42                | 54  | 84    | 20    | 32 | 42   | 187 | 84    | 140   | 28 | 42                             | 256 | 84    | 148   | 32 |
| 54                | 65  | 94    | 20    | 37 | 54   | 225 | 94    | 166   | 36 | 54                             | 304 | 94    | 168   | 37 |
| 76                | 96  | 130   | 20    | 55 | 76   | 333 | 130   | 252   | 61 | 76                             | 484 | 130   | 240   | 55 |
| 88                | 110 | 146   | 20    | 63 | 88   | 365 | 146   | 272   | 63 | 88                             | 544 | 146   | 272   | 63 |
| 108               | 133 | 176   | 20    | 78 | 108  | 437 | 176   | 324   | 74 | 108                            | 644 | 176   | 332   | 78 |



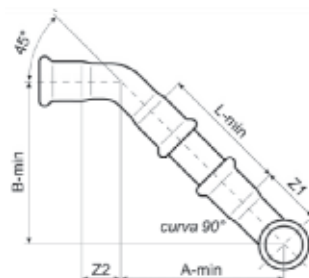
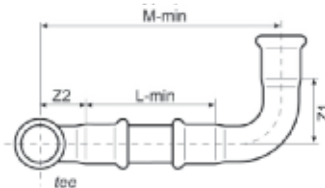
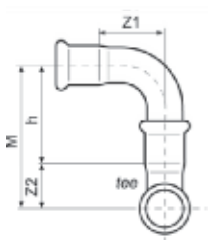
| Egymásba kapcsolt 45°-os ív esetén KB/BB |     |     |    |    |     | Csővel egymásba kapcsolt 45°-os ívek esetén BB/BB |       |       |       |    | 90°-os ívek esetén KB/BB |     |     |     |     |
|--|-----|-----|----|----|-----|---|-------|-------|-------|----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| DN                                       | A   | Z   | Z1 | Z2 | B   | DN  | L-min | A-min | Z-min | Z  | DN                       | A   | H   | Z   | Z1  |
| 15                                       | 36  | 54  | 10 | 10 | 34  | 15  | 52    | 49    | 67    | 9  | 15                       | 69  | 49  | 40  | 20  |
| 18                                       | 32  | 52  | 11 | 11 | 30  | 18  | 52    | 51    | 71    | 10 | 18                       | 77  | 53  | 48  | 24  |
| 22                                       | 42  | 66  | 13 | 13 | 40  | 22  | 56    | 57    | 81    | 12 | 22                       | 85  | 59  | 52  | 26  |
| 28                                       | 45  | 79  | 17 | 17 | 45  | 28  | 58    | 65    | 99    | 17 | 28                       | 104 | 69  | 70  | 35  |
| 35                                       | 67  | 125 | 29 | 29 | 67  | 35  | 64    | 86    | 144   | 29 | 35                       | 128 | 83  | 90  | 45  |
| 42                                       | 71  | 133 | 32 | 32 | 69  | 42  | 84    | 103   | 165   | 31 | 42                       | 155 | 96  | 118 | 59  |
| 54                                       | 85  | 161 | 40 | 40 | 81  | 54  | 94    | 120   | 196   | 38 | 54                       | 189 | 116 | 146 | 73  |
| 76                                       | 115 | 201 | 43 | 43 | 115 | 76  | 130   | 153   | 239   | 43 | 76                       | 261 | 166 | 190 | 95  |
| 88                                       | 127 | 227 | 50 | 50 | 127 | 88  | 146   | 174   | 274   | 50 | 88                       | 301 | 190 | 222 | 111 |
| 108                                      | 156 | 276 | 62 | 62 | 152 | 108   | 176   | 209   | 329   | 60 | 108                      | 367 | 230 | 274 | 137 |



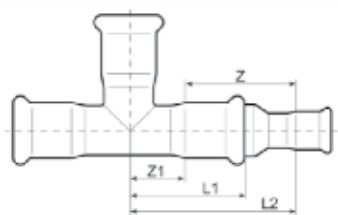
| Csővel összekapcsolt<br>90°-os ívek esetén BB/BB |       |       |     |     | Hajlított csőíssel összekapcsolt<br>90°-os ív esetén BB |       |     |     |     |     | Hajlított csőíssel (rövid) összekapcsolt<br>90°-os ív esetén BB |       |     |     |     |     |
|--|-------|-------|-----|-----|---|-------|-----|-----|-----|-----|---|-------|-----|-----|-----|-----|
| DN   | A-min | L-min | Z   | Z1  | DN  | A-min | Z1  | Z   | H   | h   | DN  | A-min | Z1  | Z   | H   | h   |
| 15   | 52    | 114   | 40  | 20  | 15  | 140   | 20  | 90  | 70  | 48  | 15  | 90    | 20  | 140 | 120 | 48  |
| 18   | 52    | 114   | 48  | 24  | 18  | 144   | 24  | 94  | 70  | 53  | 18  | 94    | 24  | 144 | 120 | 53  |
| 22   | 56    | 122   | 52  | 26  | 22  | 146   | 26  | 96  | 70  | 61  | 22  | 96    | 26  | 146 | 120 | 61  |
| 28   | 58    | 126   | 70  | 35  | 28  | 160   | 35  | 132 | 97  | 90  | 28  | 132   | 35  | 160 | 125 | 78  |
| 35   | 64    | 138   | 90  | 45  | 35  | 246   | 45  | 166 | 121 | 59  | 35  | 166   | 45  | 246 | 201 | 139 |
| 42   | 84    | 188   | 118 | 59  | 42  | 313   | 59  | 219 | 160 | 70  | 42  | 219   | 59  | 313 | 254 | 164 |
| 54   | 94    | 208   | 146 | 73  | 54  | 375   | 73  | 275 | 202 | 157 | 54  | 275   | 73  | 375 | 302 | 257 |
| 76   | 130   | 280   | 190 | 95  | 76  | 345   | 95  | 345 | 250 | 190 | 76  | 345   | 95  | 345 | 250 | 190 |
| 88   | 146   | 312   | 222 | 111 | 88  | 402   | 111 | 402 | 291 | 201 | 88  | 402   | 111 | 402 | 291 | 201 |
| 108  | 176   | 372   | 274 | 137 | 108   | 501   | 137 | 501 | 364 | 319 | 108   | 501   | 137 | 501 | 364 | 319 |



| 45°-os ível KB összekapcsolt t-idom esetén |     |     |     |    |    | 45°-os ível BB csőszakasszal összekapcsolt t-idom esetén |     |     |       |    |    | 45°-os ível összekapcsolt 90°-os ív esetén KB/BB |     |     |     |     |    |
|--|-----|-----|-----|----|----|--|-----|-----|-------|----|----|--|-----|-----|-----|-----|----|
| DN   | Z   | A   | D   | Z1 | Z2 | DN   | A   | B   | L-min | Z1 | Z2 | DN   | Z   | A   | B   | Z1  | Z2 |
| 15   | 49  | 40  | 40  | 9  | 16 | 15   | 54  | 54  | 52    | 9  | 16 | 15   | 49  | 40  | 40  | 20  | 9  |
| 18   | 46  | 36  | 36  | 10 | 17 | 18   | 56  | 56  | 52    | 10 | 17 | 18   | 46  | 36  | 36  | 24  | 10 |
| 22   | 59  | 47  | 47  | 12 | 20 | 22   | 62  | 62  | 56    | 12 | 20 | 22   | 59  | 47  | 47  | 26  | 12 |
| 28   | 66  | 49  | 49  | 17 | 22 | 28   | 69  | 69  | 58    | 17 | 22 | 28   | 66  | 49  | 49  | 35  | 17 |
| 35   | 95  | 66  | 66  | 29 | 29 | 35   | 86  | 86  | 64    | 29 | 29 | 35   | 95  | 66  | 66  | 45  | 29 |
| 42   | 100 | 69  | 69  | 31 | 28 | 42   | 101 | 101 | 84    | 31 | 28 | 42   | 100 | 69  | 69  | 59  | 31 |
| 54   | 121 | 83  | 83  | 38 | 36 | 54   | 119 | 119 | 94    | 38 | 36 | 54   | 121 | 83  | 83  | 73  | 38 |
| 76   | 174 | 131 | 131 | 43 | 61 | 76   | 165 | 165 | 130   | 43 | 61 | 76   | 174 | 131 | 131 | 95  | 43 |
| 88   | 186 | 136 | 136 | 50 | 63 | 88   | 183 | 183 | 146   | 50 | 63 | 88   | 186 | 136 | 136 | 111 | 50 |
| 108  | 225 | 165 | 165 | 60 | 74 | 108  | 219 | 219 | 176   | 60 | 74 | 108  | 225 | 165 | 165 | 137 | 60 |



| 90°-os ível KB összekapcsolt t-idom esetén |     |     |     |    | 90°-os ível BB csőszakasszal összekapcsolt t-idom esetén |       |       |     |    | 45°-os ível csőszakasszal 90°-os ív esetén BB/BB |       |       |       |     |    |
|--|-----|-----|-----|----|--|-------|-------|-----|----|--|-------|-------|-------|-----|----|
| DN   | M   | h   | Z1  | Z2 | DN   | M-min | L-min | Z1  | Z2 | DN   | A-min | B-min | L-min | Z1  | Z2 |
| 15   | 64  | 48  | 20  | 16 | 15   | 87    | 52    | 20  | 16 | 15   | 57    | 57    | 52    | 20  | 9  |
| 18   | 69  | 53  | 24  | 17 | 18   | 92    | 52    | 24  | 17 | 18   | 61    | 61    | 52    | 24  | 10 |
| 22   | 79  | 59  | 26  | 20 | 22   | 102   | 56    | 26  | 20 | 22   | 66    | 66    | 56    | 26  | 12 |
| 28   | 91  | 69  | 35  | 22 | 28   | 115   | 58    | 35  | 22 | 28   | 78    | 78    | 58    | 35  | 17 |
| 35   | 111 | 83  | 45  | 29 | 35   | 137   | 64    | 45  | 29 | 35   | 98    | 98    | 64    | 45  | 29 |
| 42   | 124 | 96  | 59  | 28 | 42   | 161   | 94    | 59  | 28 | 42   | 123   | 123   | 84    | 59  | 31 |
| 54   | 152 | 116 | 73  | 36 | 54   | 203   | 104   | 73  | 36 | 54   | 145   | 145   | 94    | 73  | 38 |
| 76   | 232 | 171 | 95  | 61 | 76   | 291   | 140   | 95  | 61 | 76   | 190   | 190   | 130   | 95  | 43 |
| 88   | 253 | 190 | 111 | 63 | 88   | 320   | 156   | 111 | 63 | 88   | 217   | 217   | 146   | 111 | 50 |
| 108  | 304 | 230 | 137 | 74 | 108  | 387   | 186   | 137 | 74 | 108  | 264   | 264   | 176   | 137 | 60 |



| T-idommal összekapcsolt szűkítő KB esetén |     |    |    |    |           |     |     |     |    |
|---|-----|----|----|----|-----------|-----|-----|-----|----|
| DN  | L2  | L1 | Z  | Z1 | DN        | L2  | L1  | Z   | Z1 |
| 18-15                                     | 56  | 40 | 37 | 19 | 42-35     | 74  | 59  | 47  | 27 |
| 22-15                                     | 61  | 42 | 42 | 19 | 54-18     | 121 | 71  | 87  | 34 |
| 22-18                                     | 60  | 42 | 41 | 19 | 54-22     | 122 | 71  | 88  | 34 |
| 28-15                                     | 83  | 46 | 61 | 22 | 54-28     | 109 | 71  | 75  | 34 |
| 28-18                                     | 86  | 46 | 64 | 22 | 54-35     | 135 | 71  | 101 | 34 |
| 28-22                                     | 67  | 46 | 45 | 22 | 54-42     | 112 | 71  | 78  | 34 |
| 35-15                                     | 88  | 51 | 64 | 24 | 76,1-42   | 182 | 116 | 121 | 61 |
| 35-18                                     | 91  | 51 | 67 | 24 | 76,1-54   | 170 | 116 | 109 | 61 |
| 35-22                                     | 78  | 51 | 54 | 24 | 88,9-54   | 190 | 131 | 122 | 68 |
| 35-28                                     | 73  | 51 | 49 | 24 | 88,9-76,1 | 173 | 131 | 105 | 68 |
| 42-18                                     | 101 | 59 | 74 | 27 | 108-54    | 245 | 156 | 167 | 78 |
| 42-22                                     | 82  | 59 | 55 | 27 | 108-76,1  | 222 | 156 | 144 | 78 |
| 42-28                                     | 104 | 59 | 77 | 27 | 108-88,9  | 211 | 156 | 133 | 78 |



## 6. KÉPES TERMÉKLISTA

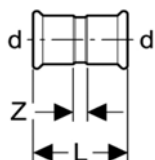
### CSŐ

Szénacél csövek az EN 10305-3 szerint, kívül horganyzott, 8 micron rétegvast. Tűzhorganyzott. Szálhossz: 6 m.



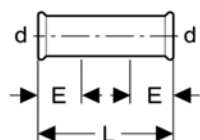
| Termék kód | külső Ø [mm] | Falvastagság [mm] | Szálhossz [m] | Súly [kg/m] | Köteg m [6m szálak] |
|------------|--------------|-------------------|---------------|-------------|---------------------|
| CP-R15A    | 15           | 1,2               | 6m            | 0,408       | 1470                |
| CP-R18A    | 18           | 1,2               | 6m            | 0,497       | 1206                |
| CP-R22A    | 22           | 1,5               | 6m            | 0,758       | 792                 |
| CP-R28A    | 28           | 1,5               | 6m            | 0,980       | 612                 |
| CP-R35A    | 35           | 1,5               | 6m            | 1,239       | 486                 |
| CP-R42A    | 42           | 1,5               | 6m            | 1,498       | 402                 |
| CP-R54A    | 54           | 1,5               | 6m            | 1,942       | 312                 |
| CP-R76A    | 76,1         | 2,0               | 6m            | 3,655       | 162                 |
| CP-R88A    | 88,9         | 2,0               | 6m            | 4,286       | 138                 |
| CP-R108A   | 108          | 2,0               | 6m            | 5,228       | 114                 |

### KARMANTYÚ



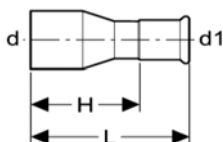
| Termék kód | d    | L   | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|------|-----|----|-------------|----------|
| CP-M15A    | 15   | 52  | 10 | 36          | 20       |
| CP-M18A    | 18   | 52  | 10 | 45          | 20       |
| CP-M22A    | 22   | 59  | 13 | 60          | 20       |
| CP-M28A    | 28   | 61  | 13 | 77          | 20       |
| CP-M35A    | 35   | 72  | 18 | 103         | 10       |
| CP-M42A    | 42   | 79  | 15 | 142         | 8        |
| CP-M54A    | 54   | 90  | 16 | 202         | 6        |
| CP-M76A    | 76,1 | 142 | 32 | 619         | -        |
| CP-M88A    | 88,9 | 163 | 37 | 817         | -        |
| CP-M108A   | 108  | 192 | 38 | 1 204       | -        |

### ÁTTOLÓ KARMANTYÚ



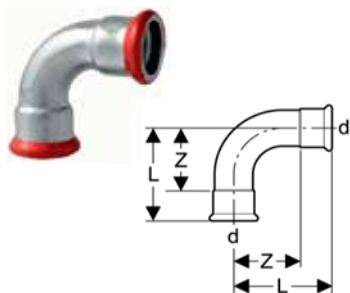
| Termék kód | d    | L   | E  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|------|-----|----|-------------|----------|
| CP-SM15A   | 15   | 75  | 24 | 51          | 20       |
| CP-SM18A   | 18   | 77  | 25 | 60          | 20       |
| CP-SM22A   | 22   | 86  | 27 | 81          | 20       |
| CP-SM28A   | 28   | 92  | 28 | 112         | 20       |
| CP-SM35A   | 35   | 99  | 31 | 136         | 10       |
| CP-SM42A   | 42   | 119 | 35 | 203         | 6        |
| CP-SM54A   | 54   | 145 | 40 | 280         | 4        |
| CP-SM76A   | 76,1 | 230 | 60 | 875         | -        |
| CP-SM88A   | 88,9 | 262 | 70 | 1 200       | -        |
| CP-SM108A  | 108  | 304 | 80 | 1 705       | -        |

### SZŰKÍTŐ KB



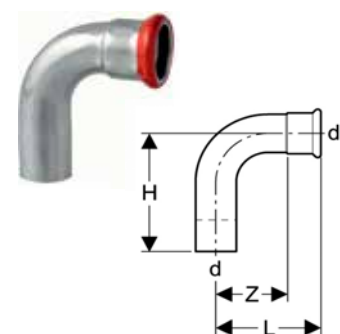
| Termék kód  | d - d1    | L   | H   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-------------|-----------|-----|-----|-------------|----------|
| CP-R18/15A  | 18-15     | 55  | 34  | 36          | 20       |
| CP-R22/15A  | 22-15     | 60  | 39  | 42          | 20       |
| CP-R22/18A  | 22-18     | 57  | 36  | 44          | 20       |
| CP-R28/15A  | 28-15     | 81  | 60  | 62          | 20       |
| CP-R28/18A  | 28-18     | 84  | 63  | 68          | 20       |
| CP-R28/22A  | 28-22     | 70  | 47  | 67          | 20       |
| CP-R35/15A  | 35-15     | 84  | 63  | 84          | 10       |
| CP-R35/18A  | 35-18     | 87  | 66  | 90          | 10       |
| CP-R35/22A  | 35-22     | 76  | 53  | 95          | 10       |
| CP-R35/28A  | 35-28     | 74  | 48  | 87          | 10       |
| CP-R42/18A  | 42-18     | 98  | 77  | 180         | 6        |
| CP-R42/22A  | 42-22     | 87  | 64  | 177         | 6        |
| CP-R42/28A  | 42-28     | 100 | 76  | 128         | 6        |
| CP-R42/35A  | 42-35     | 78  | 52  | 115         | 6        |
| CP-R54/18A  | 54-18     | 108 | 87  | 190         | 4        |
| CP-R54/22A  | 54-22     | 110 | 88  | 185         | 4        |
| CP-R54/28A  | 54-28     | 100 | 76  | 185         | 4        |
| CP-R54/35A  | 54-35     | 129 | 102 | 206         | 4        |
| CP-R54/42A  | 54-42     | 108 | 76  | 189         | 4        |
| CP-R88/76A  | 88,9-76,1 | 157 | 105 | 660         | -        |
| CP-R108/76A | 108-76,1  | 196 | 144 | 948         | -        |
| CP-R108/88A | 108-88,9  | 192 | 133 | 962         | -        |

## ÍV 90° BB



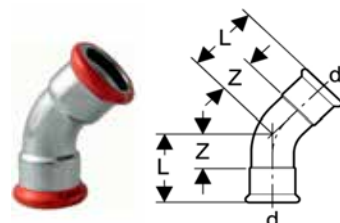
| Termék kód  | d    | L   | Z   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-------------|------|-----|-----|-------------|----------|
| CP-B15/90A  | 15   | 41  | 20  | 47          | 20       |
| CP-B18/90A  | 18   | 45  | 24  | 58          | 20       |
| CP-B22/90A  | 22   | 49  | 26  | 78          | 20       |
| CP-B28/90A  | 28   | 59  | 35  | 112         | 10       |
| CP-B35/90A  | 35   | 72  | 45  | 175         | 10       |
| CP-B42/90A  | 42   | 91  | 59  | 246         | 6        |
| CP-B54/90A  | 54   | 110 | 73  | 395         | 4        |
| CP-B76/90A  | 76,1 | 150 | 95  | 977         | -        |
| CP-B88/90A  | 88,9 | 174 | 111 | 1 324       | -        |
| CP-B108/90A | 108  | 215 | 138 | 1 991       | -        |

## ÍV 90° KB



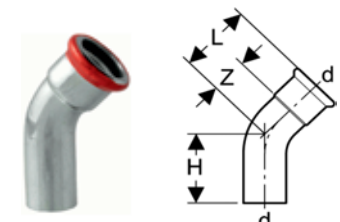
| Termék kód   | d    | L   | H   | Z   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|--------------|------|-----|-----|-----|-------------|----------|
| CP-B15/90IA  | 15   | 41  | 49  | 20  | 47          | 20       |
| CP-B18/90IA  | 18   | 45  | 53  | 24  | 58          | 20       |
| CP-B22/90IA  | 22   | 49  | 59  | 26  | 80          | 20       |
| CP-B28/90IA  | 28   | 59  | 69  | 35  | 113         | 10       |
| CP-B35/90IA  | 35   | 72  | 83  | 45  | 175         | 10       |
| CP-B42/90IA  | 42   | 91  | 96  | 59  | 250         | 6        |
| CP-B54/90IA  | 54   | 110 | 116 | 73  | 392         | 4        |
| CP-B76/90IA  | 76,1 | 150 | 166 | 95  | 991         | -        |
| CP-B88/90IA  | 88,9 | 174 | 190 | 111 | 1 329       | -        |
| CP-B108/90IA | 108  | 215 | 230 | 138 | 1 988       | -        |

## ÍV 45° BB



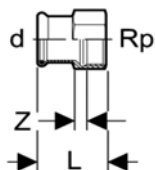
| Termék kód  | d    | L   | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-------------|------|-----|----|-------------|----------|
| CP-B15/45A  | 15   | 30  | 9  | 39          | 20       |
| CP-B18/45A  | 18   | 31  | 10 | 47          | 20       |
| CP-B22/45A  | 22   | 35  | 12 | 63          | 20       |
| CP-B28/45A  | 28   | 41  | 17 | 90          | 10       |
| CP-B35/45A  | 35   | 56  | 29 | 150         | 10       |
| CP-B42/45A  | 42   | 63  | 31 | 201         | 6        |
| CP-B54/45A  | 54   | 75  | 38 | 304         | 4        |
| CP-B76/45A  | 76,1 | 98  | 43 | 800         | -        |
| CP-B88/45A  | 88,9 | 113 | 50 | 1 034       | -        |
| CP-B108/45A | 108  | 138 | 61 | 1 550       | -        |

## ÍV 45° KB



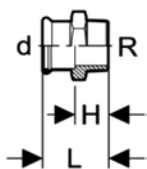
| Termék kód   | d    | L   | H   | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|--------------|------|-----|-----|----|-------------|----------|
| CP-B15/45IA  | 15   | 30  | 42  | 9  | 39          | 20       |
| CP-B18/45IA  | 18   | 31  | 35  | 10 | 47          | 20       |
| CP-B22/45IA  | 22   | 35  | 47  | 12 | 66          | 20       |
| CP-B28/45IA  | 28   | 41  | 47  | 17 | 90          | 10       |
| CP-B35/45IA  | 35   | 36  | 66  | 29 | 153         | 10       |
| CP-B42/45IA  | 42   | 63  | 70  | 31 | 202         | 6        |
| CP-B54/45IA  | 54   | 75  | 82  | 38 | 316         | 4        |
| CP-B76/45IA  | 76,1 | 98  | 119 | 43 | 800         | -        |
| CP-B88/45IA  | 88,9 | 113 | 130 | 50 | 1 054       | -        |
| CP-B108/45IA | 108  | 138 | 160 | 61 | 1 580       | -        |

## BELSŐ MENETES CSATLAKOZÓ



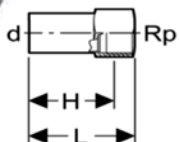
| Termék kód    | d - Rp               | L  | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|---------------|----------------------|----|----|-------------|----------|
| CP-UIG15/1/2A | 15-Rp $\frac{1}{2}$  | 37 | 4  | 70          | 20       |
| CP-UIG15/3/4A | 15-Rp $\frac{3}{4}$  | 38 | 4  | 71          | 20       |
| CP-UIG18/1/2A | 18-Rp $\frac{1}{2}$  | 37 | 4  | 57          | 20       |
| CP-UIG18/3/4A | 18-Rp $\frac{3}{4}$  | 38 | 4  | 75          | 20       |
| CP-UIG22/1/2A | 22-Rp $\frac{1}{2}$  | 37 | 3  | 87          | 20       |
| CP-UIG22/3/4A | 22-Rp $\frac{3}{4}$  | 40 | 4  | 80          | 20       |
| CP-UIG22/1A   | 22-Rp1               | 43 | 4  | 114         | 20       |
| CP-UIG28/1/2A | 28-Rp $\frac{1}{2}$  | 45 | 9  | 191         | 20       |
| CP-UIG28/3/4A | 28-Rp $\frac{3}{4}$  | 43 | 6  | 139         | 20       |
| CP-UIG28/1A   | 28-Rp1               | 45 | 5  | 119         | 20       |
| CP-UIG35/1A   | 35-Rp1               | 45 | 8  | 130         | 10       |
| CP-UIG35/5/4A | 35-Rp1 $\frac{1}{4}$ | 73 | 25 | 300         | 10       |
| CP-UIG42/6/4A | 42-Rp1 $\frac{1}{2}$ | 75 | 20 | 270         | 4        |
| CP-UIG54/2A   | 54-Rp2               | 85 | 18 | 360         | 4        |

## KÜLSŐ MENETES CSATLAKOZÓ



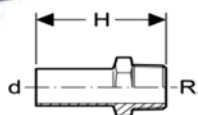
| Termék kód      | d - R                 | L   | H  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-----------------|-----------------------|-----|----|-------------|----------|
| CP-UAG15/1/2A   | 15-R $\frac{1}{2}$    | 43  | 22 | 55          | 20       |
| CP-UAG18/1/2A   | 18-R $\frac{1}{2}$    | 44  | 23 | 65          | 20       |
| CP-UAG18/3/4A   | 18-R $\frac{3}{4}$    | 45  | 24 | 79          | 20       |
| CP-UAG22/1/2A   | 22-R $\frac{1}{2}$    | 44  | 21 | 75          | 20       |
| CP-UAG22/3/4A   | 22-R $\frac{3}{4}$    | 45  | 22 | 95          | 20       |
| CP-UAG22/1A     | 22-R1                 | 47  | 24 | 154         | 20       |
| CP-UAG28/3/4A   | 28-R $\frac{3}{4}$    | 47  | 23 | 101         | 20       |
| CP-UAG28/1A     | 28-R1                 | 49  | 25 | 107         | 20       |
| CP-UAG35/5/4A   | 35-R1 $\frac{1}{4}$   | 54  | 27 | 169         | 10       |
| CP-UAG35/6/4A   | 35-R1 $\frac{1}{2}$   | 54  | 27 | 172         | 10       |
| CP-UAG42/6/4A   | 42-R1 $\frac{1}{2}$   | 58  | 26 | 226         | 6        |
| CP-UAG54/2A     | 54-R2                 | 69  | 32 | 368         | 4        |
| CP-UAG76/2/1/2A | 76,1-R2 $\frac{1}{2}$ | 123 | 68 | 830         | -        |
| CP-UAG88/3A     | 88,9-R3               | 134 | 71 | 1 160       | -        |
| CP-UAG108/4A    | 108-R4                | 156 | 78 | 2 005       | -        |

## BELSŐ MENETES CSATLAKOZÓ CSŐVÉGGEL



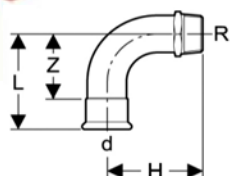
| Termék kód     | d - Rp              | L  | H  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|---------------------|----|----|-------------|----------|
| CP-UNIG15/1/2A | 15-Rp $\frac{1}{2}$ | 61 | 49 | 60          | 20       |
| CP-UNIG18/1/2A | 18-Rp $\frac{1}{2}$ | 61 | 49 | 62          | 20       |
| CP-UNIG18/3/4A | 18-Rp $\frac{3}{4}$ | 64 | 51 | 91          | 20       |
| CP-UNIG22/1/2A | 22-Rp $\frac{1}{2}$ | 61 | 49 | 65          | 20       |
| CP-UNIG22/3/4A | 22-Rp $\frac{3}{4}$ | 65 | 52 | 93          | 10       |

## KÜLSŐ MENETES CSATLAKOZÓ CSŐVÉGGEL



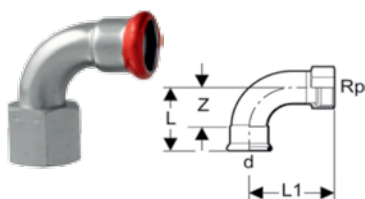
| Termék kód     | d - R              | H  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|--------------------|----|-------------|----------|
| CP-UNAG15/1/2A | 15-R $\frac{1}{2}$ | 57 | 70          | 20       |
| CP-UNAG18/1/2A | 18-R $\frac{1}{2}$ | 57 | 74          | 20       |
| CP-UNAG18/3/4A | 18-R $\frac{3}{4}$ | 59 | 103         | 20       |
| CP-UNAG22/1/2A | 22-R $\frac{1}{2}$ | 57 | 77          | 20       |
| CP-UNAG22/3/4A | 22-R $\frac{3}{4}$ | 59 | 105         | 10       |

## KM CSATLAKOZÓ ÍV



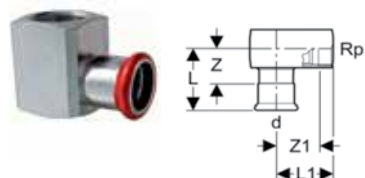
| Termék kód     | d - R               | L   | H   | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|---------------------|-----|-----|----|-------------|----------|
| CP-UBAG15/1/2A | 15-R $\frac{1}{2}$  | 41  | 40  | 20 | 62          | 20       |
| CP-UBAG18/1/2A | 18-R $\frac{1}{2}$  | 45  | 48  | 24 | 73          | 20       |
| CP-UBAG22/3/4A | 22-R $\frac{3}{4}$  | 49  | 54  | 26 | 100         | 10       |
| CP-UBAG28/1A   | 28-R1               | 59  | 68  | 35 | 180         | 10       |
| CP-UBAG35/5/4A | 35-R1 $\frac{1}{4}$ | 72  | 102 | 45 | 259         | 10       |
| CP-UBAG42/6/4A | 42-R1 $\frac{1}{2}$ | 91  | 116 | 59 | 375         | 6        |
| CP-UBAG54/2A   | 54-R2               | 110 | 142 | 73 | 670         | 4        |

## BM CSATLAKOZÓ ÍV



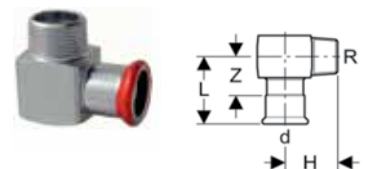
| Termék kód     | d - Rp              | L  | L1 | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|---------------------|----|----|----|-------------|----------|
| CP-UBIG15/1/2A | 15-Rp $\frac{1}{2}$ | 41 | 44 | 20 | 74          | 20       |
| CP-UBIG18/1/2A | 18-Rp $\frac{1}{2}$ | 45 | 51 | 24 | 84          | 20       |
| CP-UBIG22/3/4A | 22-Rp $\frac{3}{4}$ | 49 | 56 | 26 | 119         | 10       |
| CP-UBIG28/1/2A | 28-Rp $\frac{1}{2}$ | 59 | 64 | 35 | 97          | 10       |

## BM KÖNYÖK 90°



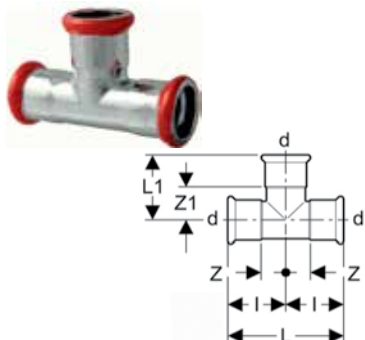
| Termék kód     | d - Rp              | L  | L1 | Z  | Z1 | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|---------------------|----|----|----|----|-------------|----------|
| CP-UWIG15/1/2A | 15-Rp $\frac{1}{2}$ | 36 | 27 | 15 | 15 | 173         | 20       |
| CP-UWIG18/1/2A | 18-Rp $\frac{1}{2}$ | 36 | 27 | 15 | 15 | 169         | 20       |
| CP-UWIG22/1/2A | 22-Rp $\frac{1}{2}$ | 42 | 40 | 19 | 28 | 254         | 10       |
| CP-UWIG22/3/4A | 22-Rp $\frac{3}{4}$ | 42 | 30 | 19 | 17 | 285         | 10       |
| CP-UWIG28/1/2A | 28-Rp $\frac{1}{2}$ | 47 | 43 | 23 | 31 | 436         | 10       |

## KM KÖNYÖK 90°



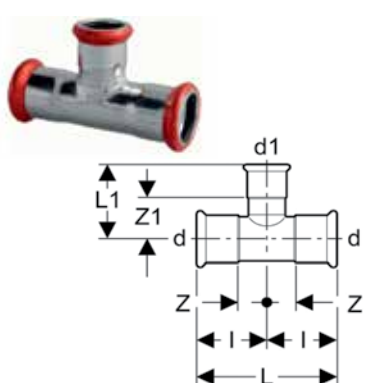
| Termék kód     | d - R              | L  | H  | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|--------------------|----|----|----|-------------|----------|
| CP-UWAG15/1/2A | 15-R $\frac{1}{2}$ | 34 | 28 | 13 | 95          | 20       |
| CP-UWAG18/1/2A | 18-R $\frac{1}{2}$ | 36 | 26 | 15 | 110         | 20       |
| CP-UWAG18/3/4A | 18-R $\frac{3}{4}$ | 37 | 31 | 16 | 150         | 10       |
| CP-UWAG22/3/4A | 22-R $\frac{3}{4}$ | 39 | 36 | 16 | 189         | 10       |

## T-IDOM



| Termék kód | d    | L   | L1  | Z  | Z1 | I   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|------|-----|-----|----|----|-----|-------------|----------|
| CP-T15A    | 15   | 74  | 36  | 16 | 15 | 37  | 67          | 20       |
| CP-T18A    | 18   | 80  | 37  | 19 | 16 | 40  | 82          | 20       |
| CP-T22A    | 22   | 82  | 43  | 18 | 20 | 41  | 109         | 20       |
| CP-T28A    | 28   | 92  | 46  | 22 | 22 | 46  | 144         | 10       |
| CP-T35A    | 35   | 102 | 55  | 24 | 28 | 51  | 189         | 10       |
| CP-T42A    | 42   | 118 | 60  | 27 | 28 | 59  | 270         | 6        |
| CP-T54A    | 54   | 142 | 73  | 34 | 36 | 71  | 396         | 4        |
| CP-T76A    | 76,1 | 232 | 121 | 61 | 66 | 116 | 1 150       | -        |
| CP-T88A    | 88,9 | 262 | 126 | 68 | 63 | 131 | 1 600       | -        |
| CP-T108A   | 108  | 312 | 152 | 79 | 75 | 156 | 2 319       | -        |

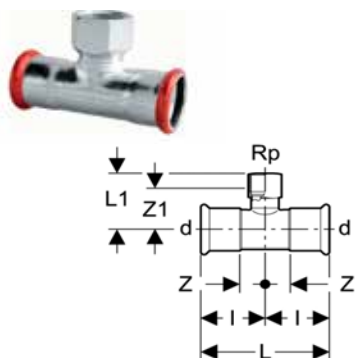
## SZŰKÍTETT T-IDOM



| Termék kód      | d - d1 - d     | L   | L1  | Z  | Z1 | I   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-----------------|----------------|-----|-----|----|----|-----|-------------|----------|
| CP-T18/15/18A   | 18-15-18       | 80  | 35  | 19 | 14 | 40  | 78          | 20       |
| CP-T22/15/22A   | 22-15-22       | 82  | 40  | 18 | 19 | 41  | 98          | 20       |
| CP-T22/18/22A   | 22-18-22       | 82  | 40  | 18 | 19 | 41  | 100         | 20       |
| CP-T28/15/28A   | 28-15-28       | 92  | 42  | 22 | 21 | 46  | 126         | 10       |
| CP-T28/18/28A   | 28-18-28       | 92  | 43  | 22 | 22 | 46  | 128         | 10       |
| CP-T28/22/28A   | 28-22-28       | 92  | 46  | 22 | 23 | 46  | 135         | 10       |
| CP-T35/15/35A   | 35-15-35       | 102 | 45  | 24 | 24 | 51  | 159         | 10       |
| CP-T35/18/35A   | 35-18-35       | 102 | 45  | 24 | 24 | 51  | 160         | 10       |
| CP-T35/22/35A   | 35-22-35       | 102 | 48  | 24 | 25 | 51  | 169         | 10       |
| CP-T35/28/35A   | 35-28-35       | 102 | 50  | 24 | 25 | 51  | 178         | 10       |
| CP-T42/15/42A   | 42-15-42       | 118 | 52  | 27 | 31 | 59  | 224         | 6        |
| CP-T42/18/42A   | 42-18-42       | 118 | 52  | 27 | 31 | 59  | 228         | 6        |
| CP-T42/22/42A   | 42-22-42       | 118 | 54  | 27 | 31 | 59  | 233         | 6        |
| CP-T42/28/42A   | 42-28-42       | 118 | 53  | 27 | 29 | 59  | 239         | 6        |
| CP-T42/35/42A   | 42-35-42       | 118 | 57  | 27 | 30 | 59  | 254         | 6        |
| CP-T54/15/54A   | 54-15-54       | 142 | 54  | 34 | 33 | 71  | 349         | 2        |
| CP-T54/18/54A   | 54-18-54       | 142 | 54  | 34 | 33 | 71  | 354         | 2        |
| CP-T54/22/54A   | 54-22-54       | 142 | 56  | 34 | 33 | 71  | 360         | 2        |
| CP-T54/28/54A   | 54-28-54       | 142 | 59  | 34 | 35 | 71  | 339         | 2        |
| CP-T54/35/54A   | 54-35-54       | 142 | 64  | 34 | 37 | 71  | 350         | 2        |
| CP-T54/42/54A   | 54-42-54       | 142 | 68  | 34 | 36 | 71  | 378         | 2        |
| CP-T76/28/76A   | 76,1-28-76,1   | 232 | 71  | 61 | 47 | 116 | 956         | -        |
| CP-T76/35/76A   | 76,1-35-76,1   | 232 | 75  | 61 | 48 | 116 | 968         | -        |
| CP-T76/42/76A   | 76,1-42-76,1   | 232 | 79  | 61 | 47 | 116 | 981         | -        |
| CP-T88/76/88A   | 88,9-76,1-88,9 | 262 | 128 | 68 | 73 | 131 | 1 500       | -        |
| CP-T108/76/108A | 108-76,1-108   | 312 | 125 | 79 | 70 | 156 | 2 147       | -        |
| CP-T108/88/108A | 108-88,9-108   | 312 | 135 | 79 | 72 | 156 | 2 184       | -        |

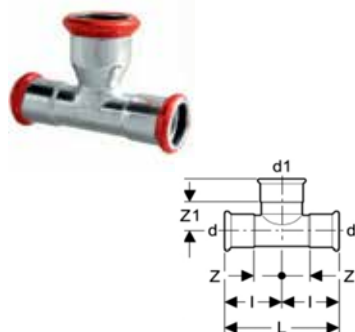


## BELSŐ MENETES T-IDOM



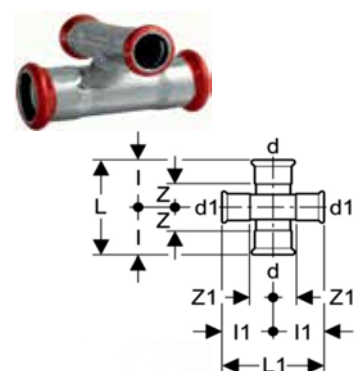
| Termék kód        | d - Rp                      | L   | L1 | Z  | Z1 | I   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-------------------|-----------------------------|-----|----|----|----|-----|-------------|----------|
| CP-Ti15/1/2/15A   | 15-Rp $\frac{1}{2}$ -15     | 74  | 38 | 16 | 23 | 37  | 82          | 20       |
| CP-Ti18/1/2/18A   | 18-Rp $\frac{1}{2}$ -18     | 80  | 39 | 20 | 24 | 40  | 95          | 20       |
| CP-Ti22/1/2/22A   | 22-Rp $\frac{1}{2}$ -22     | 82  | 42 | 18 | 30 | 41  | 113         | 20       |
| CP-Ti22/3/4/22A   | 22-Rp $\frac{3}{4}$ -22     | 82  | 43 | 18 | 30 | 41  | 120         | 20       |
| CP-Ti28/1/2/28A   | 28-Rp $\frac{1}{2}$ -28     | 92  | 44 | 22 | 32 | 46  | 140         | 10       |
| CP-Ti28/3/4/28A   | 28-Rp $\frac{3}{4}$ -28     | 92  | 45 | 22 | 32 | 46  | 159         | 10       |
| CP-Ti35/1/2/35A   | 35-Rp $\frac{1}{2}$ -35     | 102 | 48 | 24 | 36 | 51  | 176         | 10       |
| CP-Ti35/3/4/35A   | 35-Rp $\frac{3}{4}$ -35     | 102 | 48 | 24 | 35 | 51  | 191         | 10       |
| CP-Ti42/1/2/42A   | 42-Rp $\frac{1}{2}$ -42     | 118 | 46 | 27 | 34 | 59  | 250         | 6        |
| CP-Ti42/3/4/42A   | 42-Rp $\frac{3}{4}$ -42     | 118 | 51 | 27 | 38 | 59  | 255         | 6        |
| CP-Ti54/1/2/54A   | 54-Rp $\frac{1}{2}$ -54     | 142 | 58 | 34 | 46 | 74  | 333         | 4        |
| CP-Ti54/3/4/54A   | 54-Rp $\frac{3}{4}$ -54     | 142 | 59 | 34 | 46 | 74  | 350         | 4        |
| CP-Ti76/3/4/76A   | 76,1-Rp $\frac{3}{4}$ -76,1 | 232 | 69 | 61 | 56 | 116 | 950         | -        |
| CP-Ti88/3/4/88A   | 88,9-Rp $\frac{3}{4}$ -88,9 | 262 | 76 | 68 | 63 | 131 | 1 240       | -        |
| CP-Ti108/3/4/108A | 108-Rp $\frac{3}{4}$ -108   | 312 | 86 | 79 | 73 | 156 | 1 830       | -        |

## BŐVÍTETT T-IDOM



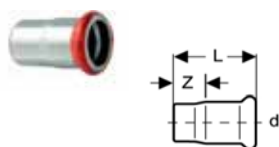
| Termék kód    | d - d1 - d | L  | L1 | Z  | Z1 | I  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|---------------|------------|----|----|----|----|----|-------------|----------|
| CP-T15/18/15A | 15-18-15   | 74 | 36 | 16 | 15 | 37 | 71          | 20       |
| CP-T15/22/15A | 15-22-15   | 74 | 42 | 16 | 19 | 37 | 84          | 20       |
| CP-T18/22/18A | 18-22-18   | 80 | 45 | 19 | 22 | 40 | 97          | 20       |
| CP-T22/28/22A | 22-28-22   | 82 | 45 | 18 | 21 | 41 | 123         | 20       |

## KERESZT T-IDOM



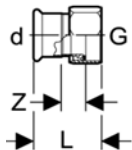
| Termék kód  | d - d1 | L   | L1 | Z  | Z1 | I  | I1 | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-------------|--------|-----|----|----|----|----|----|-------------|----------|
| CP-KR15/15A | 15-15  | 74  | 74 | 16 | 16 | 37 | 37 | 100         | 10       |
| CP-KR18/15A | 18-15  | 80  | 74 | 19 | 16 | 40 | 37 | 110         | 10       |
| CP-KR22/15A | 22-15  | 82  | 74 | 18 | 16 | 41 | 37 | 130         | 10       |
| CP-KR22/18A | 22-18  | 82  | 80 | 18 | 19 | 41 | 40 | 140         | 10       |
| CP-KR28/15A | 28-15  | 92  | 74 | 22 | 16 | 46 | 37 | 156         | 10       |
| CP-KR28/18A | 28-18  | 92  | 80 | 22 | 19 | 46 | 40 | 166         | 10       |
| CP-KR28/22A | 28-22  | 92  | 82 | 22 | 18 | 46 | 41 | 186         | 10       |
| CP-KR35/22A | 35-22  | 102 | 82 | 24 | 18 | 51 | 41 | 218         | 10       |
| CP-KR42/22A | 42-22  | 118 | 82 | 27 | 18 | 59 | 41 | 280         | 6        |
| CP-KR54/22A | 54-22  | 142 | 82 | 34 | 18 | 71 | 41 | 376         | 4        |

## VÉGELZÁRÓ



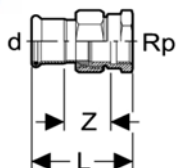
| Termék kód | d    | L   | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|------|-----|----|-------------|----------|
| CP-K15A    | 15   | 38  | 17 | 27          | 20       |
| CP-K18A    | 18   | 41  | 20 | 35          | 10       |
| CP-K22A    | 22   | 42  | 19 | 45          | 10       |
| CP-K28A    | 28   | 46  | 22 | 62          | 10       |
| CP-K35A    | 35   | 51  | 24 | 79          | 10       |
| CP-K42A    | 42   | 59  | 27 | 123         | 6        |
| CP-K54A    | 54   | 73  | 36 | 179         | 4        |
| CP-K76A    | 76,1 | 95  | 40 | 361         | -        |
| CP-K88A    | 88,9 | 115 | 52 | 495         | -        |
| CP-K108A   | 108  | 130 | 53 | 707         | -        |

## FÉLHOLLANDI



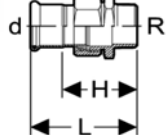
| Termék kód     | G - d (ISO 228)      | L  | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|----------------------|----|----|-------------|----------|
| CP-AV15/3/4A   | G $\frac{3}{4}$ -15  | 37 | 11 | 69          | 10       |
| CP-AV18/3/4A   | G $\frac{3}{4}$ -18  | 39 | 11 | 70          | 10       |
| CP-AV22/1A     | G1-22                | 40 | 11 | 84          | 10       |
| CP-AV28/5/4A   | G1 $\frac{1}{4}$ -28 | 44 | 13 | 156         | 10       |
| CP-AV35/6/4A   | G1 $\frac{1}{2}$ -35 | 48 | 13 | 194         | 8        |
| CP-AV42/1/3/4A | G1 $\frac{3}{4}$ -42 | 52 | 13 | 234         | 4        |
| CP-AV54/2/3/8A | G2 $\frac{3}{8}$ -54 | 58 | 15 | 405         | 4        |

## HOLLANDI BM CSATLAKOZÓVAL



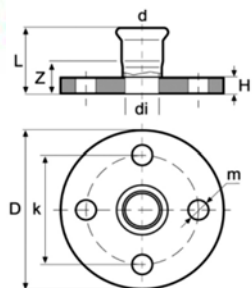
| Termék kód     | d - Rp               | L  | Z  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|----------------------|----|----|-------------|----------|
| CP-HVIG15/1/2A | 15-Rp $\frac{1}{2}$  | 59 | 26 | 188         | 10       |
| CP-HVIG15/3/4A | 15-Rp $\frac{3}{4}$  | 61 | 26 | 157         | 10       |
| CP-HVIG18/1/2A | 18-Rp $\frac{1}{2}$  | 59 | 26 | 190         | 10       |
| CP-HVIG18/3/4A | 18-Rp $\frac{3}{4}$  | 61 | 26 | 158         | 10       |
| CP-HVIG22/3/4A | 22-Rp $\frac{3}{4}$  | 63 | 27 | 184         | 10       |
| CP-HVIG22/1A   | 22-Rp1               | 66 | 28 | 212         | 10       |
| CP-HVIG28/1A   | 28-Rp1               | 71 | 31 | 388         | 10       |
| CP-HVIG35/5/4A | 35-Rp1 $\frac{1}{4}$ | 77 | 32 | 429         | 6        |
| CP-HVIG42/6/4A | 42-Rp1 $\frac{1}{2}$ | 82 | 33 | 509         | 6        |
| CP-HVIG54/2A   | 54-Rp2               | 95 | 37 | 872         | 6        |

## HOLLANDI KM CSATLAKOZÓVAL



| Termék kód     | d - R               | L  | H  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|----------------|---------------------|----|----|-------------|----------|
| CP-HVAG15/1/2A | 15-R $\frac{1}{2}$  | 61 | 40 | 136         | 10       |
| CP-HVAG15/3/4A | 15-R $\frac{3}{4}$  | 63 | 42 | 124         | 10       |
| CP-HVAG18/1/2A | 18-R $\frac{1}{2}$  | 64 | 43 | 137         | 10       |
| CP-HVAG18/3/4A | 18-R $\frac{3}{4}$  | 66 | 45 | 125         | 10       |
| CP-HVAG22/1/2A | 22-R $\frac{1}{2}$  | 67 | 44 | 210         | 10       |
| CP-HVAG22/3/4A | 22-R $\frac{3}{4}$  | 68 | 45 | 195         | 10       |
| CP-HVAG22/1A   | 22-R1               | 73 | 50 | 227         | 10       |
| CP-HVAG28/1A   | 28-R1               | 75 | 51 | 384         | 6        |
| CP-HVAG35/5/4A | 35-R1 $\frac{1}{4}$ | 80 | 53 | 462         | 6        |
| CP-HVAG42/6/4A | 42-R1 $\frac{1}{2}$ | 85 | 53 | 560         | 6        |
| CP-HVAG54/2A   | 54-R2               | 97 | 60 | 863         | 6        |

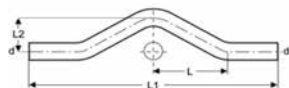
## KARIMA



| Termék kód<br>PN 10/16 | d    | D   | di  | L   | H  | m  | k   | Z  | Súly<br>[g/db] | Db/<br>tasak |
|------------------------|------|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----------------|--------------|
| CP-F76-16A             | 76,1 | 185 | 72  | 134 | 18 | 18 | 145 | 79 | 3 593          | -            |
| CP-F88-16A             | 88,9 | 200 | 85  | 141 | 20 | 18 | 160 | 78 | 4 615          | -            |
| CP-F108-16A            | 108  | 220 | 104 | 166 | 20 | 18 | 180 | 89 | 5 135          | -            |

A 88,9 és 108 átmérők (PN 10/16) 8 lyukkal

## KERÜLŐ IDOM



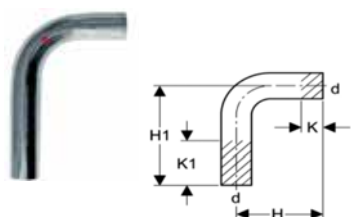
| Termék kód | d  | L1  | L2 | L   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|----|-----|----|-----|-------------|----------|
| CP-UB15A   | 15 | 202 | 37 | 64  | 110         | 10       |
| CP-UB18A   | 18 | 237 | 42 | 66  | 155         | 10       |
| CP-UB22A   | 22 | 233 | 42 | 58  | 159         | 10       |
| CP-UB28A   | 28 | 301 | 50 | 102 | 335         | 10       |

## FÉL KERÜLŐ IDOM



| Termék kód | d  | L1  | L2 | L  | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|----|-----|----|----|-------------|----------|
| CP-SB15A   | 15 | 145 | 37 | 57 | 80          | 10       |
| CP-SB18A   | 18 | 157 | 40 | 60 | 106         | 10       |
| CP-SB22A   | 22 | 175 | 52 | 65 | 147         | 10       |
| CP-SB28A   | 28 | 226 | 65 | 74 | 249         | 10       |

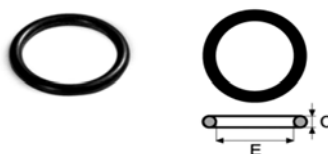
## ILLESZTŐ ÍV 90°



| Termék kód | d    | H1  | H   | K  | K1 | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|------|-----|-----|----|----|-------------|----------|
| CP-PB15A   | 15   | 120 | 70  | 22 | 72 | 88          | 20       |
| CP-PB18A   | 18   | 120 | 70  | 17 | 67 | 103         | 20       |
| CP-PB22A   | 22   | 120 | 70  | 9  | 59 | 132         | 10       |
| CP-PB28A   | 28   | 125 | 97  | 7  | 47 | 190         | 10       |
| CP-PB35A   | 35   | 201 | 121 | 62 | 62 | 359         | 8        |
| CP-PB42A   | 42   | 254 | 160 | 90 | 90 | 553         | 6        |
| CP-PB54A   | 54   | 302 | 202 | 45 | 45 | 877         | 4        |
| CP-PB76A   | 76,1 | 250 | 250 | 62 | 60 | 1 752       | 10       |
| CP-PB88A   | 88,9 | 291 | 291 | 90 | 90 | 2 532       | 10       |
| CP-PB108A  | 108  | 364 | 364 | 45 | 45 | 3 604       | 10       |

## FEKETE GUMITÖMÍTÉS (EPDM)

STANDARD szénacél idom tömítés



| Termék kód | Ø    | E     | C   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|------------|------|-------|-----|-------------|----------|
| CP-DR15A   | 15   | 15    | 2,6 | 0,3         | 10       |
| CP-DR18A   | 18   | 18    | 2,6 | 0,4         | 10       |
| CP-DR22A   | 22   | 22    | 3,2 | 0,7         | 10       |
| CP-DR28A   | 28   | 28    | 3,1 | 0,8         | 10       |
| CP-DR35A   | 35   | 35    | 3,1 | 1,0         | 10       |
| CP-DR42A   | 42   | 42    | 4,1 | 2,2         | 10       |
| CP-DR54A   | 54   | 54    | 4,1 | 2,8         | 10       |
| CP-DR76A   | 76,1 | 76,8  | 8   | 11,5        | 10       |
| CP-DR88A   | 88,9 | 89,3  | 8,2 | 17,5        | 10       |
| CP-DR108A  | 108  | 108,6 | 11  | 33,8        | 10       |

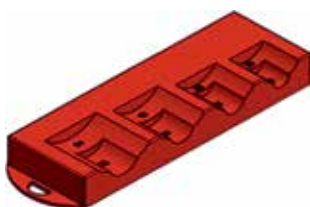
## ZÖLD GUMITÖMÍTÉS (FPM) 170°C

Napkollektoros rendszerekhez



| Termék kód  | Ø    | E     | C   | Súly [g/db] | Db/tasak |
|-------------|------|-------|-----|-------------|----------|
| CP-DRGR15A  | 15   | 15    | 2,6 | 0,3         | 10       |
| CP-DRGR18A  | 18   | 18    | 2,6 | 0,4         | 10       |
| CP-DRGR22A  | 22   | 22    | 3,2 | 0,7         | 10       |
| CP-DRGR28A  | 28   | 28    | 3,1 | 0,8         | 10       |
| CP-DRGR35A  | 35   | 35    | 3,1 | 1,0         | 10       |
| CP-DRGR42A  | 42   | 42    | 4,1 | 2,2         | 10       |
| CP-DRGR54A  | 54   | 54    | 4,1 | 2,8         | 10       |
| CP-DRGR76A  | 76,1 | 76,8  | 8   | 11,5        | 10       |
| CP-DRGR88A  | 88,9 | 89,3  | 8,2 | 17,5        | 10       |
| CP-DRGR108A | 108  | 108,6 | 11  | 33,8        | 10       |

## CSŐVÉG JELÖLŐ SABLON



Termék kód

CP-ETSA

## Pipelife Hungária Műanyagipari Kft.

4031 **DEBRECEN**, Kishegyesi út 263.  
Tel.: (06)-(52)-510-730  
Fax: (06)-(52)-510-737  
e-mail: [iroda@pipelife.hu](mailto:iroda@pipelife.hu)  
<http://www.pipelife.hu>  
Területi képviselőink elérhetőségeit  
a honlapunkon találják.

### Saját üzemeltetésű raktáráruházak

PIPELIFE 1. sz. RAKTÁRÁRUHÁZ  
1214 **BUDAPEST**, II. Rákóczi F. u. 277.  
Tel.: (06)-(1)-277-8100, 277-8263  
Fax: (06)-(1)-277-8030  
E-mail: [csepel.aruhaz@pipelife.hu](mailto:csepel.aruhaz@pipelife.hu)

PIPELIFE 2. sz. RAKTÁRÁRUHÁZ  
9700 **SZOMBATHELY**, Csaba u. 12.  
Tel.: (06)-(94)-330-748, 330-750  
Fax: (06)-(94)-330-749  
E-mail: [szombathely.aruhaz@pipelife.hu](mailto:szombathely.aruhaz@pipelife.hu)

PIPELIFE 3. sz. RAKTÁRÁRUHÁZ  
4031 **DEBRECEN**, Kishegyesi út 263.  
Tel.: (06)-(52)-510-748  
Fax: (06)-(52)-510-749  
E-mail: [debrecen.aruhaz@pipelife.hu](mailto:debrecen.aruhaz@pipelife.hu)

PIPELIFE 4. sz. RAKTÁRÁRUHÁZ  
3526 **MISKOLC**, Repülőtéri út 9/c.  
Tel.: (06)-(46)-413-048, 507-341  
Fax: (06)-(46)-413-061  
E-mail: [miskolc.aruhaz@pipelife.hu](mailto:miskolc.aruhaz@pipelife.hu)

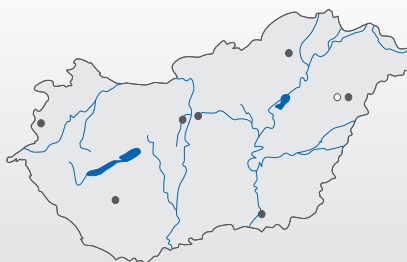
PIPELIFE 5. sz. RAKTÁRÁRUHÁZ  
1151 **BUDAPEST**, Régi Főti út 2/b.  
Tel.: (06)-(1)-307-3400  
Fax: (06)-(1)-307-3402  
E-mail: [regifoti.aruhaz@pipelife.hu](mailto:regifoti.aruhaz@pipelife.hu)

PIPELIFE 6. sz. RAKTÁRÁRUHÁZ  
7400 **KAPOSVÁR**, Raktár u. 2.  
Tel.: (06)-(82)-222-316  
Fax: (06)-(82)-222-366  
E-mail: [kaposvar.aruhaz@pipelife.hu](mailto:kaposvar.aruhaz@pipelife.hu)

PIPELIFE 7. sz. RAKTÁRÁRUHÁZ  
6720 **SZEGED**, Algyői út 70.  
Tel./Fax: (06)-(62)-488-880  
E-mail: [szeged.aruhaz@pipelife.hu](mailto:szeged.aruhaz@pipelife.hu)



**C-PRESS katalógus**  
**Préskötéses acélcső rendszer**





# PP-R/PP-RCT RENDSZER



Nyomócső rendszer ivóvízhez,  
fűtéshez és préslevegőhöz.

**PIPELIFE**   
always part of your life







# TARTALOMJEGYZÉK

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>A Pipelife PP-R csőrendszer</b>                                       | <b>4</b>  |
| 1.1.       | A csőrendszer előnyei  | 4         |
| 1.2.       | Csővek   | 4         |
| 1.2.1.     | PP-R anyagú csövek   | 4         |
| 1.2.2.     | PP-RCT anyagú csövek   | 4         |
| 1.2.3.     | Csővek áttekintése   | 5         |
| 1.3.       | Csőtípusok   | 6         |
| 1.4.       | Üzemeltetési feltételek az EN ISO 10508 szabvány szerint                 | 6         |
| 1.5.       | Ivóvíz csövek méretei az EN ISO 15874 szabvány szerint                   | 7         |
| 1.6.       | A csőrendszer anyaga   | 7         |
| 1.7.       | Vegyszerállóság  | 7         |
| 1.8.       | Élettartam   | 8         |
| 1.9.       | Általános előnyök  | 8         |
| 1.10.      | Környezetvédelem - hulladékkezelés                                       | 8         |
| 1.11.      | Más közegek szállítása   | 8         |
| 1.12.      | Engedély   | 8         |
| 1.13.      | A PP-R és a PP-RCT csövek hőmérséklet, nyomás és élettartam összefüggése | 9         |
| <b>2.</b>  | <b>Tárolás és kezelés, jótállási feltételek</b>                          | <b>10</b> |
| 2.1.       | Tárolás és kezelés   | 10        |
| 2.2.       | Garancia   | 10        |
| <b>3.</b>  | <b>A csőrendszer tervezése és méretezése</b>                             | <b>11</b> |
| <b>4.</b>  | <b>Tűzivíz csővezeték</b>  | <b>11</b> |
| <b>5.</b>  | <b>Nyomásvesztések</b>   | <b>12</b> |
| 5.1.       | Nyomásvesztés kiszámítása  | 12        |
| 5.2.       | Nyomásvesztés az idomokban (csatlakozó idomok)                           | 12        |
| 5.3.       | Nyomásvesztés táblázatok   | 13        |
| <b>6.</b>  | <b>Ivóvíz-, hideg és meleg vizes hálózatok</b>                           | <b>24</b> |
| 6.1.       | A csőhálózat kialakítása   | 24        |
| 6.2.       | Megfogási távolságok   | 26        |
| <b>7.</b>  | <b>A hőtágulás kiegyenlítése</b>   | <b>27</b> |
| <b>8.</b>  | <b>A rendszer szerelése és javítása</b>                                  | <b>29</b> |
| 8.1.       | A csövek kötési módjai   | 29        |
| 8.2.       | Az anyagok hegeszthetősége   | 29        |
| 8.3.       | Polifúziós hegesztés   | 30        |
| 8.3.1.     | Szerszámok és segédeszközök  | 30        |
| 8.3.2.     | A polifúziós hegesztés lényege és menete                                 | 30        |
| 8.3.3.     | Polifúziós hegesztés fázisai   | 30        |
| 8.4.       | A csövek javítása  | 32        |
| 8.5.       | Hegesztés elektrofittinggel  | 32        |
| 8.6.       | Munkavégzési feltételek  | 33        |
| <b>9.</b>  | <b>Nyomáspróba</b>   | <b>34</b> |
| <b>10.</b> | <b>A csövek szigetelése</b>  | <b>35</b> |
| <b>11.</b> | <b>Termékek</b>  | <b>36</b> |

# 1. A PIPELIFE PP-R CSŐRENDSZER

## 1.1. A CSŐRENDSZER ELŐNYEI

- Széles idomválaszték az S2,5 nyomástartományban.
- Az acélcsövekkel összevetve gazdaságosabb és kedvezőbb környezeti lábnyom a teljes életciklus alatt.
- Előírászerű beépítés és üzemeltetés esetén a rendszer várható minimális élettartama: 50 év.
- Higiéniai szempontból biztonságos és nem hajlamos a korrózióra.
- Egyszerűen, tisztán és gyorsan szerelhető.
- Kis súlya miatt könnyen kezelhető.
- Alacsonyabb áramlási zaj.

## 1.2. CSÖVEK

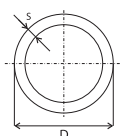
### 1.2.1. PP-R ANYAGÚ CSÖVEK

#### PP-R S5 / S3,2 / S2,5

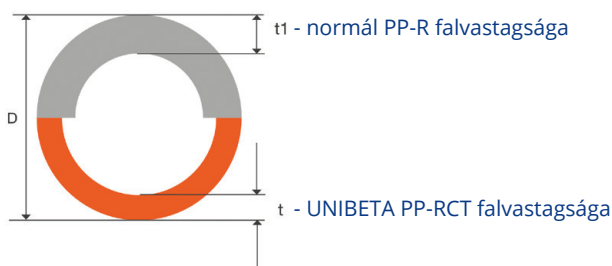
A szabványos PP-R műanyagból készült csövek.

A megengedett nyomásterhelés a falvastagságtól függ. A nyomástartomány megadása az EN ISO 15874 szerint a korábbi PN megjelölés helyett az S (sorozat) nyomáosztályban történik. S5 (korábban PN10), S2,5 (korábban PN20).

Jelölés 
$$S = \frac{D - s}{2s} = \frac{SDR - 1}{2}$$



Az UNIBETA esetében a belső keresztmetszet nagyobb, mint a 20 bar-os PP-R esetében, ezért hidraulikailag kedvezőbb választás



### 1.2.2. PP-RCT ANYAGÚ CSÖVEK

#### UNIBETA

Az UNIBETA csövek olyan, csak műanyagból készült csövek, melyek alapanyaga az innovatív PP-RCT. A különleges magformálási eljárás javítja a PP-R random kopolimer kristályszerkezetét. Ennek következtében az anyag sokkal jobb nyomás és hőmérséklet állóságra tesz szert. Azonos nyomásállósághoz vékonyabb falvastagság párosul, ami nagyobb hidraulikai kapacitást eredményez.

Az UNIBETA cső költséghatékonyabb.

Az UNIBETA az S2,5 sorozatú PP-R idomokkal szerelhető.

#### CARBO<sup>CRP</sup>





CARBO<sup>CRP</sup> csövek olyan háromrétegű csövek, amelyekben a külső és a belső réteg PP-RCT műanyagból készült, míg középső réteg szén-szál (CF) erősítést tartalmaz.

#### A CARBO<sup>CRP</sup> csövek előnyei

- Hőálló 90 °C-ig
- Akár 50%-al magasabb nyomásállóság magas hőmérsékleteken is (a normál PP-R anyaghoz viszonyítva).
- Azonos átmérőnél akár 20%-al nagyobb térfogatáram.
- Rendkívül alacsony hosszirányú hőtágulás.

## 1.2.3. CSÖVEK ÁTTEKINTÉSE

### CSŐTÍPUSOK ÉS ALKALMAZÁSUK

|   | Cső típusa           | Alkalmazási terület |                   |                         |                          |            |       |
|---|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|------------|-------|
|   |                      | Ivóvíz              | Hideg és melegvíz | Fűtés I<br>(max. 70 °C) | Fűtés II<br>(max. 90 °C) | Préslevegő | Hűtés |
|  | PP-R S5              | ■                   |                   |                         |                          |            |       |
|  | PP-R S2,5            | ■                   | ■                 | ■                       |                          | ■          | ■     |
|  | UNIBETA              | ■                   | ■                 | ■                       |                          | ■          | ■     |
|  | CARBO <sup>CRP</sup> | ■                   | ■                 | ■                       | ■                        | ■          | ■     |

### CSŐTÍPUSOK – A CSÖVEK ALAPVETŐ TULAJDONSÁGAI

| Cső típusa           | Egyéb adatok                    |                             |  |  |                                      |                    |          |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|--|--|--------------------------------------|--------------------|----------|
|                      | Nyomásosztály<br>Mérettartomány | Anyag                       | Nyomásállóság<br>2. osztály szerint<br>(HMV 70 °C) | Nyomásállóság<br>5. osztály szerint<br>(fűtés 90 °C) | Lineáris<br>hőtágulási<br>együttható | Min.<br>élettartam | Garancia |
| PP-R S5              | S5 (PN10)<br>Ø20 - 110          | PP-R                        | -  | -  | 0,150 mm/(m.K)                       | 50 év              | 10 év    |
| PP-R S2,5            | S2,5 (PN20)<br>Ø20 - 110        | PP-R                        | 8 bar  | 6 bar  | 0,150 mm/(m.K)                       | 50 év              | 10 év    |
| UNIBETA              | S4 Ø20 - 125<br>S5 Ø160 - 200   | PP-RCT                      | 8 bar  | 6 bar  | 0,150 mm/(m.K)                       | 50 év              | 10 év    |
| CARBO <sup>CRP</sup> | S3,2 Ø20 - 63<br>S4 Ø75 - 125   | PP-RCT/PP-RCT+CF/<br>PP-RCT | 10 bar   | 8 bar  | 0,045 mm/(m.K)                       | 50 év              | 10 év    |

## 1.3. CSŐTÍPUSOK

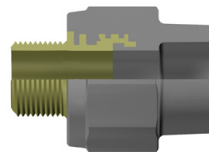
Méretüket tekintve az idomok a csövekhez igazodnak. A legnagyobb nyomásértékre - S2,5-ben (PN 20) - méretezve készülnek, ezért használhatók a Pipelife PP-R rendszer valamennyi csövéhez.

A műanyag idomok alakja a rendszerben való felhasználásuk módjától és funkciójuktól függ. Az idomokat egyszerűen a következőképpen csoportosíthatjuk:

- műanyag idomok, amelyek a rendszer alapját képezik: T-idomok, könyökök, karmantyúk, szűkítők, vakdugók, dugók stb.;
- kombinált idomok, a csövek és szerelvények menetes részeinek csatlakoztatásához (fémbetűtes idomok): fali korongok, karimátoldatok karimával stb.;
- műanyag elzáró szerelvények: egyenes szelepek és golyóscsapok;
- kiegészítő elemek: rögzítők, kerülő idomok, hurok kompenzátorkok.

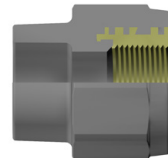
### Fémbetűtes, menetes idomok

Külső menetes csatlakozó. A külső menetes sárgaréz betűt teljes hosszában nikkelezett. Az új gyártástechnológia következtében a rézbetűt belső felületére is egy szakaszon benyúlók a fröccsöntött műanyag test. Alkalmazható a hideg- és melegvízes rendszerekhez is. Gyártják könyök, T-idom és egyenes csatlakozó formában is.



### Belső menetes csatlakozó

Nikkelezett belső menetes sárgaréz betűt készült idom, amely egyaránt használható hideg- és melegvízes rendszerekben. Gyártják belső menetes könyök, T-idom, falikorong és egyenes kivitelben is.



## 1.4. ÜZEMELTETÉSI FELTÉTELEK AZ EN ISO 10508 SZABVÁNY SZERINT

Az alkalmazási osztály és a maximális üzemi nyomás minden cső feliratán szerepel.

| Alk. osztály | Min. élettartam        | Üzemidő | Üzemi Hőmérséklet [°C] | Alkalmazás  | PP-R                         | PP-RCT              |          |           |  |
|--------------|------------------------|---------|------------------------|---|------------------------------|---------------------|----------|-----------|--|
|              |                        |         |                        |   | S2,5 (PN20) SDR 6            | S3,2 (PN16) SDR 7,4 | S4 SDR 9 | S5 SDR 11 |  |
|              |                        |         |                        |   | Maximális üzemi nyomás [bar] |                     |          |           |  |
| 1            | 50 év                  | 49 év   | 60                     | használati melegvíz 60 °C                         | 10                           | 10                  | 8        | 6         |  |
|              |                        | 1 év    | 80                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              | Üzemzavari hőmérséklet | 100 óra | 95                     |   |                              |                     |          |           |  |
| 2            | 50 év                  | 49 év   | 70                     | használati melegvíz 70 °C                         | 8                            | 10                  | 8        | 6         |  |
|              |                        | 1 év    | 80                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              | Üzemzavari hőmérséklet | 100 óra | 95                     |   |                              |                     |          |           |  |
| 4            | 50 év                  | 2,5 év  | 20                     | padlófűtés alacsony hőmérsékletű radiátoros fűtés | 10                           | 10                  | 8        | 6         |  |
|              |                        | 20 év   | 40                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              |                        | 25 év   | 60                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              |                        | 2,5 év  | 70                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              | Üzemzavari hőmérséklet | 100 óra | 100                    |   |                              |                     |          |           |  |
| 5            | 50 év                  | 14 év   | 20                     | magas hőmérsékletű radiátoros fűtés               | 6                            | 8                   | 6        | -         |  |
|              |                        | 25 év   | 60                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              |                        | 10 év   | 80                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              |                        | 1 év    | 90                     |   |                              |                     |          |           |  |
|              | Üzemzavari hőmérséklet | 100 óra | 100                    |   |                              |                     |          |           |  |



## 1.5. IVÓVÍZ CSÖVEK MÉRETEI AZ EN ISO 15874 SZABVÁNY SZERINT

| Méret (mm) | A cső falvastagsága (mm)* |             |             |                      |
|------------|---------------------------|-------------|-------------|----------------------|
|            | PP-R                      |             | UNIBETA     | CARBO <sup>CRP</sup> |
|            | S5 (PN10)                 | S2,5 (PN20) | S3,2/S4/S5* | S3,2/S4*             |
| 16         | -                         | -           | 2,2         | -                    |
| 20         | 1,9                       | 3,4         | 2,3         | 2,8                  |
| 25         | 2,3                       | 4,2         | 2,8         | 3,5                  |
| 32         | 2,9                       | 5,4         | 3,6         | 4,4                  |
| 40         | 3,7                       | 6,7         | 4,5         | 5,5                  |
| 50         | 4,6                       | 8,3         | 5,6         | 6,9                  |
| 63         | 5,8                       | 10,5        | 7,1         | 8,6                  |
| 75         | 6,8                       | 12,5        | 8,4         | 8,4                  |
| 90         | 8,2                       | 15,0        | 10,1        | 10,1                 |
| 110        | 10,0                      | 18,3        | 12,3        | 12,3                 |
| 125        | -                         | -           | 14,0        | 14,0                 |
| 160        | -                         | -           | 14,6        | -                    |
| 200        | -                         | -           | 18,2        | -                    |

\* S tartomány a 4. oldalon levő táblázat szerint

**Megjegyzés:** A 30 °C – 50 °C hőmérsékletű vízben fennáll a baktériumok, (beleértve a Legionella baktériumot is), elszaporodásának veszélye. Ennek a ténynek köszönhetően javasolt a melegvíz tárolók rendszeres, rövid idejű felfűtése, 60 – 70 °C közötti hőmérsékletre. Ezért az S2.5 (PN20) sorozatú UNIBETA vagy CARBO<sup>CRP</sup> csövek valamelyikét kell használni.

## 1.6. A CSŐRENDSZER ANYAGA

Az Pipelife csövek gyártásához PP-R 3. típusú random polipropilént és PP-RCT alapanyagot használunk. Ez utóbbi sokkal jobb nyomás- és hőállósággal rendelkezik a különleges magformálós eljárás miatt, amely javítja a random kopolimer (PP-R) anyagszerkezetét.

A Pipelife PP-R csőrendszert az MSZ EN ISO 15874, a DIN 4726, DIN 8077 és a DIN 8078 szabványok szerint gyártják.

| Az anyag tulajdonságai                           |        | PP-R    | PP-RCT |
|--|--------|---------|--------|
| Sűrűség [kg/m³]                                  |        | 900-910 | 905    |
| Ömledék folyási index MFI 230 / 2.16 [g/10 perc] |        | 0,30    | 0,30   |
| Ütőmunka (Charpy) [kJ/m²]                        | 23 °C  | 31      | 40     |
|  | -20 °C | 2,2     | 2,0    |
| Csúsztató nyíró rugalmassági modulus [N/mm²]     |        | 400     | -      |
| Húzási rugalmassági modulus [N/mm²]              |        | 900     | 900    |
| Relatív megnyúlás a kúszáshatáron [%]            |        | 12      | 100    |
| Nyúlás [%]                                       |        | 200     | -      |
| Szakító szilárdság [N/mm²]                       |        | 26      | 25     |
| Vízfelvétel [%/7 nap]                            |        | 0,03    | -      |
| Lineáris hőtágulási együttható [mm/mK]           |        | 0,15    | 0,15   |
| Hővezetési tényező [W/mK]                        |        | 0,24    | 0,24   |

reaktív folyadék szállítására fel lehet használni, de nem javasolt az oxidáló hatású közegek, sem pedig fertőtlenítőszeres huzamos ideig történő szállítására használni (pl.: az ivóvíz fertőtlenítésére alkalmazott ClO<sub>2</sub> szállítására csak akkor használjuk, ha a koncentráció a teljes idő alatt nem haladja meg a 0,4 mg/litert 60 °C-on, max. 6 hónap időtartamig). A műanyag csövek nem korrodálódnak! Az ivóvíztől eltérő anyagok alkalmazhatóságára egy hosszabb adatsorral rendelkezünk. A víztől eltérő közegek szállítása esetén figyelembe kell venni, hogy a csövek élettartama a növekvő közeghőmérséklettel együtt csökken, ez a csökkenés egyes anyagok esetén erőteljes lehet.

## 1.7. VEGYSZERÁLLÓSÁG

A PP-R-ből és a PP-RCT-ből készült csövek az összes olyan közeg szállítására alkalmasak, amelyek a cső anyagát nem támadják meg. Ellenállnak a radon hatásának is, de nem ellenállók több koncentrált kőolajipari termék hosszan tartó hatásával szemben. A szállított közeg pH értéke 2 és 12 között lehet, vagyis lehet mind savas, mind lúgos kémhatású. A csöveket a különböző iparágakban egész sor

## 1.8. ÉLETTARTAM

Ha a műanyagok molekuláris szerkezetét megterheljük bizonyos, állandó irányba ható terheléssel, akkor az anyagot alkotó polimer láncok lassú mozgást mutatnak, ezzel egy időben orientációjuk is megváltozik. E hatás következménye, hogy a számításához használt Young-modulus eltér a feltételezett terhelési időnek megfelelőtől. Hosszabb terhelési idő esetén, ez hatás kisebb, mint egy rövidebb idejű terhelésnél. Az ebből származtatott élettartam adatok - amint az alábbi táblázatból is kitűnik - nem csak a nyomásból eredő terheléstől, de a hőmérséklettől is nagyban függenek. Ezek az értékek hosszú távú laboratóriumi vizsgálatokból nyert eredmények, amiket már a termékek gyakorlati alkalmazása is igazolt és amelyeket már az EN és ISO termékszabványokban is közzétettek. A polimer láncok orientációjának másik következménye az úgynevezett relaxáció. Ennek magyarázata, hogy mechanikai terhelés következtében a csőfalban feszültség keletkezik. Amikor már nem áll fenn tartós erőhatás, akkor a csőfalban az idő múlásával egy - az anyagra jellemző - minimum értékre csökken a terhelés hatására keletkezett feszültség.

Ez a jelenség segíthet a káros feszültségek leépülésében. A cső szilárdsága nem csökken, az „öregedése” pedig nem folytatódik. A csövek falvastagsága úgy van meghatározva - figyelembe véve a hideg-, melegvíz vezetékek, illetve a fűtési rendszerek működési sajátosságait (szakaszos hőterhelés, stb., Miner szabály) -, hogy maradó szilárdságuk, a tervezett élettartam végén - az előírt biztonsági tényezőt (lásd később) is figyelembe véve - elérje azt az értéket, amely a csőrendszer megbízható üzemeltetéséhez szükséges. Ha tehát a csövet nem használják végig a maximális üzemi nyomáson vagy hőmérsékleten, akkor az élettartama meghosszabbodik - lásd a következő táblázatot. Az anyag (csősorozat) és a megfelelő nyomástartomány helyes megválasztása valamint az előírászerű beépítés és üzemeltetés esetén a rendszer várható élettartama min. 50 év.

## 1.9. ÁLTALÁNOS ELŐNYÖK

A felhasználó számára a műanyag csövek használata számos előnnyel jár:

- Ezek egyike a nagyfokú ellenálló képesség a lerakódások képződésével szemben (öntisztító hatás, állandó átfolyási keresztmetszet).
- Rugalmasságuk miatt a csövek a szállítás és a szerelés során ellenállnak a kisebb sérüléseknek.
- Nem áll fenn az a veszély, hogy a csöveket mikroorganizmusok vagy penészgombák támadják meg, s nem fenyeget az elektrokémiai korrózió sem.
- Alacsony fajlagos tömegének köszönhetően gyorsabb, pontosabb és biztonságosabb vele a munkavégzés, s ez csökkenti a szállítás és a raktározás költségeit is.

## 1.10. KÖRNYEZETVÉDELEM - HULLADÉKKEZELÉS

A Pipelife által csomagolóanyagként használt karton dobozok, és polietilén fóliák szelektív hulladékként újrahasznosíthatók. Kérjük ne a kommunális (vegyes) hulladékba tegye ezeket, hanem szelektíven kezelje azokat.

## 1.11. MÁS KÖZEGEK SZÁLLÍTÁSA

Az ipari közegek, illetve más (víztől eltérő) folyékony vagy gáz halmazállapotú anyagok esetében kérjük konzultáljon a gyártóval. A kiválasztás során az adott anyag fizikai jellemzői mellett a szerelési mód és a használat egyéb körülményeit is figyelembe kell venni.

## 1.12. ENGEDÉLY

A Pipelife PP-R csőrendszerei rendelkeznek a gyártó által kiállított teljesítmény nyilatkozattal és az ivóvízzel érintkező anyagokra vonatkozó hatósági, nyilvántartásba vételi igazolással, amely alapján ivóvíz vezetékként is beépíthetők.

A fenti dokumentumok a [pipelife.hu/letöltések](http://pipelife.hu/letoltések) helyen elérhetők.

## 1.13. A PP-R ÉS A PP-RCT CSÖVEK HŐMÉRSÉKLET, NYOMÁS ÉS ÉLETTARTAM ÖSSZEFÜGGÉSE

| Hőmérséklet<br>[°C] | Élettartam<br>[év] | PP-R      |             | PP-RCT                         |      |
|---------------------|--------------------|-----------|-------------|--------------------------------|------|
|                     |                    | S5 (PN10) | S2,5 (PN20) | UNIBETA • CARBO <sup>CRP</sup> |      |
|                     |                    |           |             | S4                             | S3,2 |
| 10                  | 1                  | 17,5      | 35,1        | 24,0                           | 30,2 |
|                     | 5                  | 16,5      | 33,0        | 23,2                           | 29,3 |
|                     | 10                 | 16,1      | 32,2        | 22,9                           | 28,9 |
|                     | 25                 | 15,6      | 31,1        | 22,5                           | 28,4 |
|                     | 50                 | 15,2      | 30,3        | 22,2                           | 28,0 |
| 20                  | 1                  | 15,0      | 29,9        | 20,9                           | 26,3 |
|                     | 5                  | 14,1      | 28,1        | 20,2                           | 25,4 |
|                     | 10                 | 13,7      | 27,4        | 19,9                           | 25,1 |
|                     | 25                 | 13,2      | 26,4        | 19,6                           | 24,6 |
|                     | 50                 | 12,9      | 25,7        | 19,3                           | 24,3 |
| 30                  | 1                  | 12,7      | 25,4        | 18,1                           | 22,7 |
|                     | 5                  | 11,9      | 23,8        | 17,4                           | 22,0 |
|                     | 10                 | 11,6      | 23,2        | 17,2                           | 21,7 |
|                     | 25                 | 11,2      | 22,3        | 16,9                           | 21,2 |
|                     | 50                 | 10,9      | 21,7        | 16,6                           | 20,9 |
| 40                  | 1                  | 10,8      | 21,6        | 15,5                           | 19,6 |
|                     | 5                  | 10,1      | 20,2        | 15,0                           | 18,9 |
|                     | 10                 | 9,8       | 19,6        | 14,7                           | 18,6 |
|                     | 25                 | 9,4       | 18,8        | 14,4                           | 18,2 |
|                     | 50                 | 9,2       | 18,3        | 14,2                           | 17,9 |
| 50                  | 1                  | 9,1       | 18,2        | 13,3                           | 16,7 |
|                     | 5                  | 8,5       | 17,0        | 12,8                           | 16,1 |
|                     | 10                 | 8,2       | 16,5        | 12,6                           | 15,8 |
|                     | 25                 | 7,9       | 15,9        | 12,3                           | 15,5 |
|                     | 50                 | 7,7       | 15,4        | 12,1                           | 15,2 |
| 60                  | 1                  | 7,7       | 15,4        | 11,2                           | 14,2 |
|                     | 5                  | 7,1       | 14,3        | 10,8                           | 13,6 |
|                     | 10                 | 6,9       | 13,9        | 10,6                           | 13,4 |
|                     | 25                 | 6,6       | 13,3        | 10,4                           | 13,1 |
|                     | 50                 | 6,4       | 12,9        | 10,2                           | 12,8 |
| 70                  | 1                  | 6,5       | 12,9        | 9,4                            | 11,9 |
|                     | 5                  | 6,0       | 12,0        | 9,1                            | 11,4 |
|                     | 10                 | 5,8       | 11,6        | 8,9                            | 11,2 |
|                     | 25                 | 5,0       | 10,0        | 8,7                            | 10,9 |
|                     | 50                 | 4,2       | 8,5         | 8,5                            | 10,7 |
| 80                  | 1                  | 5,4       | 10,8        | 7,9                            | 9,9  |
|                     | 5                  | 4,8       | 9,6         | 7,5                            | 9,5  |
|                     | 10                 | 4,0       | 8,1         | 7,4                            | 9,3  |
|                     | 25                 | 3,2       | 6,5         | 7,2                            | 9,1  |
| 95                  | 1                  | 3,8       | 7,6         | 5,9                            | 7,4  |
|                     | 5                  | 2,6       | 5,2         | 5,6                            | 7,1  |

hidegvíz

melegvíz

Hideg és melegvíz

A PP-R, UNIBETA és CARBO<sup>CRP</sup> csövekre vonatkozó értékek a táblázatban az SF = 1,5 biztonsági tényező alkalmazásával kerültek meghatározásra a DIN 8077/2007 szabvány szerint.

# 2.

# TÁROLÁS ÉS KEZELÉS, JÓTÁLLÁSI FELTÉTELEK

## 2.1. TÁROLÁS ÉS KEZELÉS

A Pipelife PP-R rendszer elemeit az alábbi szabályok betartása mellett kell tárolni és kezelni.

- A Pipelife PP-R rendszer elemeit tilos szabadterén tárolni.
- Tilos őket kitenni állandó, közvetlen napsütésnek és az időjárás hatásainak.
- A rendszer elemeit tároló helyiségben, száraz és pormentes környezetben kell elhelyezni.
- Tilos ezeket szerves oldószerekkel, oldószereket vagy egyéb vegyszereket tartalmazó termékekkel egy helyen tárolni, a tárolt anyag (benzin, olaj, kéntartalmú vegyszerek stb.) inaktivitására vonatkozó garancia nélkül.
- A rendszer elemeit tilos közvetlen hőszugárzásnak kitenni; a hőforrástól legalább 1 m távolságot kell biztosítani.
- A tárolási hőmérséklet nem haladhatja meg a +40 °C-ot. Az ivóvíz szállítására szánt csövek nem szennyeződhetnek a tárolás alatt.
- Különös figyelmet kell fordítani a csövek kezelésére 0 °C hőmérséklet alatt.
- A Pipelife PP-R rendszer elemeit elkülönítve kell tárolni, a cső anyaga, nyomástartománya, alak és a méret szerint.
- A tárolás és kezelés közben a csöveket nem szabad állandó irányba ható terhelésnek kitenni, hajlítani és éles felületekkel alátámasztani.
- A szálas kiserelésben szállított csöveket vízszintes helyzetben kell tárolni, legalább 0,1 m távolságra a padló felett; a rakat magassága nem haladhatja meg a 0,6 métert.

- Az alátámasztás maximális távolsága a csőátmérők figyelembevételével: 16–32 mm-nél 0,25 m, 40–100 mm-nél 0,5 m.
- A csövek alátámasztását úgy kell kialakítani, hogy az ne károsíthassa a csöveket (síma felületű alátámasztás). Az alátámasztásra használt tartó felület szélessége legalább 5 cm legyen.
- A tekercses kiserelésben szállított csöveket vízszintes helyzetben kell tárolni, legalább 0,1 m távolságra a padló felett; egy rakatban legfeljebb 3 tekercs helyezhető egymásra.
- A Pipelife PP-R rendszer elemeinek kezelése során őrizzük meg a csomagolás épségét.
- A termékek kezelése során a különálló elemek ne csússzanak a földön, illetve ne dörzsölődjenek éles tárgyakhoz. A kezelés során az elemeket ne érje erőteljes behatás (pl. ütés).

## 2.2. GARANCIA

A Pipelife által a rendszerhez biztosított garancia az alábbi feltételek teljesülése esetén alkalmazható.

A szerelés során csak homogén Pipelife PP-R rendszer (cső és idom) használható. A fémbetétes idomok szereléséhez nem szabad kenderkócot használni (aminél a tömített állapot csak nagy nyomatékra alakul ki). A tömítéshez teflonszalag, folyékony menettömítő vagy menettömítő zsinór használata megengedett, amelyek lényegesen kisebb nyomaték mellett vagy nyomaték nélkül is működnek.

Az anyagokat úgy kell tárolni, hogy az megfeleljen az előző pontban megadott tárolási feltételeknek.

A tervezésnek, szerelésnek és üzemeltetésnek összhangban kell lennie a Pipelife PP-R rendszerhez tartozó jelen útmutatóval. A csőrendszer szerelését csak erre kiképzett, megfelelő hegesztési tudással bíró szakember végezheti.

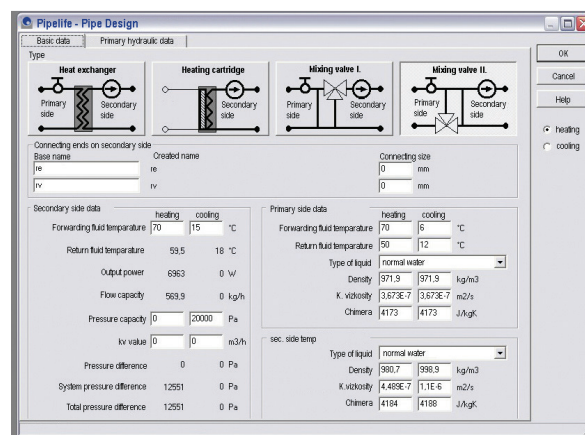
# 3.

## A CSŐRENDSZER TERVEZÉSE ÉS MÉRETEZÉSE

A Planpipe épületgépészeti tervezőprogramunk segítségével lehetőség van a PP-R csőrendszer megrajzolására, hidraulikai méretezésére, automatikus feliratozására, anyag kigyűjtésre és kidokumentálásra. Amennyiben érdekli a honlapunkról ingyenesen letölthető program és szeretné annak használatát elsajátítani, kérjük lépjen kapcsolatba a program kezelését betanító kollégánkkal a következő e-mail címen::

**[lajos.szarka-pager@pipelife.com](mailto:lajos.szarka-pager@pipelife.com)**.

A program működésének bemutatására rendszeresen szervezünk online kurzusokat, amelyekre bármikor jelentkezhet. A méretezés folyamatát bemutató videók a Youtube-on is megtekinthetők.



# 4.

## TŰZIVÍZ CSŐVEZETÉK

A polipropilén csövek tűzivíz hálózatban is alkalmazhatók az alábbi feltételek teljesülése esetén:

- A csővezeték olyan helyeken kell vezetni, amelyek tűz esetén nincsenek kitéve 70 °C feletti hőmérsékletnek.
- Egyéb esetekben (azokon a helyeken, ahol van tűzoltó készülék) a csöveket az általában szükségesnél kétszer nagyobb tűzállósággal rendelkező aknába vagy csatornába kell helyezni.

- Ha a cső tűzszakasz határon is átmegy, akkor az épületszerkezet áttörését nem éghető anyaggal kell tömíteni (pl. tűzvédelmi mandzsetta). A szigetelőszerkezetnek ugyanolyan tűzállósággal kell rendelkeznie, mint annak az épületszerkezetnek, amelyen keresztül az elosztó rendszer áthalad. Ebben az esetben nem szükséges, hogy a tűzállóság a 60 percet meghaladja. Ha az átmenő csőrendszer belső keresztmetszete eléri a 8 000 mm<sup>2</sup>-t, akkor további intézkedésre nincs szükség.



# 5. NYOMÁSVESZTESÉGEK

## 5.1. NYOMÁSVESZTESÉG KISZÁMÍTÁSA

A csővezeték nyomásvesztése  $\Delta p_{RF}$  (kPa) a következő képlettel számítható ki:

$$\Delta p_{RF} = \sum_{j=1}^n [l_j \cdot R_j + \Delta p_{fj}]$$

- $l$  a csőszakasz hossza [m]  
 $R$  fajlagos csősúrlódási nyomásvesztés [kPa/m]  
 $\Delta p_{fj}$  az adott csőszakaszon keletkező nyomásvesztés [kPa]  
 $n$  a csőszakaszok száma

A fajlagos csősúrlódás miatti nyomásvesztés  $R$  (kPa/m) alábbi képlettel kerül meghatározásra:

$$R = \frac{\lambda}{d_i} \cdot \frac{v^2}{2000} \cdot \rho$$

- $d_i$  a cső belső átmérője [m]  
 $\lambda$  súrlódási együttható [-]  
 $v$  a víz sebessége a csőben [m/s]  
 $\rho$  a víz sűrűsége [kg/m<sup>3</sup>], mely függ a víz hőmérsékletétől  $T$  [°C].  
 $\rho = 999,3$  [kg/m<sup>3</sup>] -  $T = 10$  °C -on  
 $\rho = 987,9$  [kg/m<sup>3</sup>] -  $T = 50$  °C -on  
 $\rho = 971,8$  [kg/m<sup>3</sup>] -  $T = 80$  °C -on

Az alaki ellenállás miatt keletkező nyomásvesztés (idomok, szerelvények)  $\Delta p_f$  [kPa] meghatározása:

$$\Delta p_f = \frac{v^2}{2000} \cdot \rho \cdot \sum_{i=1}^m \xi_i$$

- $v$  a víz sebessége a vezetékben [m/s]  
 $\rho$  a víz sűrűsége [kg/m<sup>3</sup>], mely függ a víz hőmérsékletétől  $T$  [°C]  
 $\rho = 999,3$  [kg/m<sup>3</sup>] -  $T = 10$  °C -on  
 $\rho = 987,9$  [kg/m<sup>3</sup>] -  $T = 50$  °C -on  
 $\rho = 971,8$  [kg/m<sup>3</sup>] -  $T = 80$  °C -on  
 $\xi$  alaki ellenállási tényező

Az alaki ellenállási tényezőket mérésekkel kell meghatározni, ezért ezek pusztán tapasztalati értékek. Azt, hogy a táblázatban szereplő értékek adják a legjobb alapot a csőrendszerben fellépő nyomásvesztés kiszámításához, a gyakorlat igazolta.

A teljes csővezeték nyomásvesztésének kiszámításához szükséges, hogy minden szakasz adatait nagy gondossággal számítsunk ki. A tapasztalatok alapján célszerű a szakaszok különböző, számított értékeit táblázatban rögzíteni és így végezni az összesítést.

## 5.2. NYOMÁSVESZTESÉG AZ IDOMOKBAN (CSATLAKOZÓ IDOMOK)

Alaki ellenállási együttható (függ az adott idom geometriájától)

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Toldó                            | $\xi = 0,2$  |
| Szűkítő                          | $\xi = 0,55$ |
| Könyök 90°                       | $\xi = 1,5$  |
| T-idom                           | $\xi = 1,1$  |
| T-idom ággal                     | $\xi = 1,5$  |
| Szűkített T-idom                 | $\xi = 1,1$  |
| Szűkített T-idom ággal           | $\xi = 4,3$  |
| Fém - műanyag csatlakozó         | $\xi = 0,4$  |
| Fém - műanyag szűkítő csatlakozó | $\xi = 8,3$  |

## 5.3. NYOMÁSVESZTESÉG TÁBLÁZATOK

### PP-R S5 (PN10) CSÖVEK

Víz hőmérséklet = 10 °C

|      | 20 × 1,9 mm |     | 25 × 2,3 mm |     | 32 × 2,9 mm |     | 40 × 3,7 mm |     | 50 × 4,6 mm |     | 63 × 5,8 mm |     | 75 × 6,8 mm |     | 90 × 8,2 mm |     | 110 × 10 mm |     |
|------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| Q    | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   |
| l/s  | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s |
| 0,01 | 0,006       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,02 | 0,020       | 0,1 | 0,006       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,03 | 0,041       | 0,2 | 0,012       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,04 | 0,067       | 0,2 | 0,019       | 0,1 | 0,006       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,05 | 0,099       | 0,3 | 0,029       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,06 | 0,137       | 0,3 | 0,039       | 0,2 | 0,011       | 0,1 | 0,004       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,07 | 0,180       | 0,4 | 0,052       | 0,2 | 0,015       | 0,1 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,08 | 0,227       | 0,4 | 0,065       | 0,3 | 0,019       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,09 | 0,280       | 0,5 | 0,080       | 0,3 | 0,023       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,10 | 0,337       | 0,5 | 0,097       | 0,3 | 0,028       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,12 | 0,465       | 0,6 | 0,133       | 0,4 | 0,038       | 0,2 | 0,013       | 0,1 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |
| 0,14 | 0,611       | 0,8 | 0,175       | 0,4 | 0,050       | 0,3 | 0,017       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |
| 0,16 | 0,774       | 0,9 | 0,222       | 0,5 | 0,063       | 0,3 | 0,022       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,002       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |
| 0,18 | 0,954       | 1,0 | 0,273       | 0,6 | 0,078       | 0,3 | 0,027       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |
| 0,20 | 1,150       | 1,1 | 0,329       | 0,6 | 0,094       | 0,4 | 0,032       | 0,2 | 0,011       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |
| 0,30 | 2,370       | 1,6 | 0,674       | 1,0 | 0,192       | 0,6 | 0,065       | 0,4 | 0,022       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |
| 0,40 | 3,971       | 2,1 | 1,124       | 1,3 | 0,319       | 0,8 | 0,108       | 0,5 | 0,037       | 0,3 | 0,012       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |
| 0,50 | 5,939       | 2,7 | 1,675       | 1,6 | 0,474       | 0,9 | 0,160       | 0,6 | 0,055       | 0,4 | 0,018       | 0,2 | 0,008       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |
| 0,60 | 8,266       | 3,2 | 2,322       | 1,9 | 0,655       | 1,1 | 0,221       | 0,7 | 0,076       | 0,5 | 0,025       | 0,3 | 0,011       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |
| 0,70 |             |     | 3,064       | 2,2 | 0,863       | 1,3 | 0,291       | 0,8 | 0,099       | 0,5 | 0,033       | 0,3 | 0,014       | 0,2 | 0,006       | 0,2 | 0,002       | 0,1 |
| 0,80 |             |     | 3,900       | 2,5 | 1,095       | 1,5 | 0,369       | 1,0 | 0,126       | 0,6 | 0,042       | 0,4 | 0,018       | 0,3 | 0,008       | 0,2 | 0,003       | 0,1 |
| 0,90 |             |     | 4,826       | 2,9 | 1,352       | 1,7 | 0,455       | 1,1 | 0,155       | 0,7 | 0,051       | 0,4 | 0,022       | 0,3 | 0,009       | 0,2 | 0,004       | 0,1 |
| 1,00 |             |     | 5,844       | 3,2 | 1,634       | 1,9 | 0,549       | 1,2 | 0,187       | 0,8 | 0,062       | 0,5 | 0,027       | 0,3 | 0,011       | 0,2 | 0,004       | 0,2 |
| 1,20 |             |     |             |     | 2,269       | 2,3 | 0,760       | 1,4 | 0,258       | 0,9 | 0,085       | 0,6 | 0,037       | 0,4 | 0,015       | 0,3 | 0,006       | 0,2 |
| 1,40 |             |     |             |     | 2,998       | 2,6 | 1,001       | 1,7 | 0,340       | 1,1 | 0,112       | 0,7 | 0,049       | 0,5 | 0,020       | 0,3 | 0,008       | 0,2 |
| 1,60 |             |     |             |     | 3,819       | 3,0 | 1,273       | 1,9 | 0,431       | 1,2 | 0,142       | 0,8 | 0,062       | 0,5 | 0,026       | 0,4 | 0,010       | 0,3 |
| 1,80 |             |     |             |     | 4,732       | 3,4 | 1,574       | 2,2 | 0,532       | 1,4 | 0,175       | 0,9 | 0,076       | 0,6 | 0,031       | 0,4 | 0,012       | 0,3 |
| 2,00 |             |     |             |     |             |     | 1,903       | 2,4 | 0,642       | 1,5 | 0,211       | 1,0 | 0,092       | 0,7 | 0,038       | 0,5 | 0,014       | 0,3 |
| 2,20 |             |     |             |     |             |     | 2,262       | 2,6 | 0,762       | 1,7 | 0,250       | 1,1 | 0,108       | 0,7 | 0,045       | 0,5 | 0,017       | 0,3 |
| 2,40 |             |     |             |     |             |     | 2,649       | 2,9 | 0,891       | 1,8 | 0,292       | 1,2 | 0,126       | 0,8 | 0,052       | 0,6 | 0,020       | 0,4 |
| 2,60 |             |     |             |     |             |     | 3,064       | 3,1 | 1,029       | 2,0 | 0,337       | 1,3 | 0,146       | 0,9 | 0,060       | 0,6 | 0,023       | 0,4 |
| 2,80 |             |     |             |     |             |     | 3,507       | 3,4 | 1,176       | 2,1 | 0,385       | 1,3 | 0,166       | 1,0 | 0,069       | 0,7 | 0,026       | 0,4 |
| 3,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,332       | 2,3 | 0,436       | 1,4 | 0,188       | 1,0 | 0,078       | 0,7 | 0,030       | 0,5 |
| 3,20 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,497       | 2,4 | 0,489       | 1,5 | 0,211       | 1,1 | 0,087       | 0,8 | 0,033       | 0,5 |
| 3,40 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,671       | 2,6 | 0,545       | 1,6 | 0,235       | 1,2 | 0,097       | 0,8 | 0,037       | 0,5 |
| 3,60 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,854       | 2,8 | 0,604       | 1,7 | 0,260       | 1,2 | 0,107       | 0,8 | 0,041       | 0,6 |
| 3,80 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,045       | 2,9 | 0,666       | 1,8 | 0,287       | 1,3 | 0,118       | 0,9 | 0,045       | 0,6 |
| 4,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,246       | 3,1 | 0,731       | 1,9 | 0,314       | 1,4 | 0,129       | 0,9 | 0,049       | 0,6 |
| 4,20 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,454       | 3,2 | 0,798       | 2,0 | 0,343       | 1,4 | 0,141       | 1,0 | 0,054       | 0,7 |
| 4,40 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,672       | 3,4 | 0,868       | 2,1 | 0,373       | 1,5 | 0,153       | 1,0 | 0,058       | 0,7 |
| 4,60 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,898       | 3,5 | 0,940       | 2,2 | 0,404       | 1,6 | 0,166       | 1,1 | 0,063       | 0,7 |
| 4,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,016       | 2,3 | 0,436       | 1,6 | 0,179       | 1,1 | 0,068       | 0,8 |
| 5,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,093       | 2,4 | 0,469       | 1,7 | 0,193       | 1,2 | 0,073       | 0,8 |

# PP-R S5 (PN10) CSÖVEK

Víz hőmérséklet = 50 °C

|      | 20 × 1,9 mm |     | 25 × 2,3 mm |     | 32 × 2,9 mm |     | 40 × 3,7 mm |     | 50 × 4,6 mm |     | 63 × 5,8 mm |     | 75 × 6,8 mm |     | 90 × 8,2 mm |     | 110 × 10 mm |     |
|------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| Q    | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   |
| l/s  | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s |
| 0,01 | 0,005       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,02 | 0,016       | 0,1 | 0,005       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,03 | 0,033       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,04 | 0,055       | 0,2 | 0,016       | 0,1 | 0,004       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,05 | 0,081       | 0,3 | 0,023       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,06 | 0,112       | 0,3 | 0,032       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,07 | 0,147       | 0,4 | 0,042       | 0,2 | 0,012       | 0,1 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,08 | 0,186       | 0,4 | 0,053       | 0,3 | 0,015       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,09 | 0,229       | 0,5 | 0,065       | 0,3 | 0,019       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,10 | 0,277       | 0,5 | 0,079       | 0,3 | 0,023       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |
| 0,12 | 0,383       | 0,6 | 0,109       | 0,4 | 0,031       | 0,2 | 0,011       | 0,1 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |
| 0,14 | 0,505       | 0,8 | 0,143       | 0,4 | 0,041       | 0,3 | 0,014       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |
| 0,16 | 0,642       | 0,9 | 0,182       | 0,5 | 0,052       | 0,3 | 0,018       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |
| 0,18 | 0,793       | 1,0 | 0,224       | 0,6 | 0,064       | 0,3 | 0,022       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,002       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |
| 0,20 | 0,959       | 1,1 | 0,271       | 0,6 | 0,077       | 0,4 | 0,026       | 0,2 | 0,009       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |
| 0,30 | 2,003       | 1,6 | 0,561       | 1,0 | 0,158       | 0,6 | 0,053       | 0,4 | 0,018       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |
| 0,40 | 3,396       | 2,1 | 0,943       | 1,3 | 0,264       | 0,8 | 0,089       | 0,5 | 0,030       | 0,3 | 0,010       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,002       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |
| 0,50 | 5,132       | 2,7 | 1,417       | 1,6 | 0,394       | 0,9 | 0,132       | 0,6 | 0,045       | 0,4 | 0,015       | 0,2 | 0,006       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |
| 0,60 | 7,206       | 3,2 | 1,978       | 1,9 | 0,548       | 1,1 | 0,183       | 0,7 | 0,062       | 0,5 | 0,021       | 0,3 | 0,009       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |
| 0,70 |             |     | 2,628       | 2,2 | 0,726       | 1,3 | 0,242       | 0,8 | 0,082       | 0,5 | 0,027       | 0,3 | 0,012       | 0,2 | 0,005       | 0,2 | 0,002       | 0,1 |
| 0,80 |             |     | 3,365       | 2,5 | 0,926       | 1,5 | 0,307       | 1,0 | 0,104       | 0,6 | 0,034       | 0,4 | 0,015       | 0,3 | 0,006       | 0,2 | 0,002       | 0,1 |
| 0,90 |             |     | 4,188       | 2,9 | 1,148       | 1,7 | 0,380       | 1,1 | 0,128       | 0,7 | 0,042       | 0,4 | 0,018       | 0,3 | 0,008       | 0,2 | 0,003       | 0,1 |
| 1,00 |             |     | 5,097       | 3,2 | 1,393       | 1,9 | 0,460       | 1,2 | 0,155       | 0,8 | 0,051       | 0,5 | 0,022       | 0,3 | 0,009       | 0,2 | 0,003       | 0,2 |
| 1,20 |             |     |             |     | 1,950       | 2,3 | 0,642       | 1,4 | 0,215       | 0,9 | 0,070       | 0,6 | 0,030       | 0,4 | 0,013       | 0,3 | 0,005       | 0,2 |
| 1,40 |             |     |             |     | 2,594       | 2,6 | 0,851       | 1,7 | 0,284       | 1,1 | 0,093       | 0,7 | 0,040       | 0,5 | 0,017       | 0,3 | 0,006       | 0,2 |
| 1,60 |             |     |             |     | 3,327       | 3,0 | 1,087       | 1,9 | 0,362       | 1,2 | 0,118       | 0,8 | 0,051       | 0,5 | 0,021       | 0,4 | 0,008       | 0,3 |
| 1,80 |             |     |             |     | 4,147       | 3,4 | 1,351       | 2,2 | 0,449       | 1,4 | 0,146       | 0,9 | 0,063       | 0,6 | 0,026       | 0,4 | 0,010       | 0,3 |
| 2,00 |             |     |             |     |             |     | 1,642       | 2,4 | 0,545       | 1,5 | 0,177       | 1,0 | 0,076       | 0,7 | 0,031       | 0,5 | 0,012       | 0,3 |
| 2,20 |             |     |             |     |             |     | 1,961       | 2,6 | 0,649       | 1,7 | 0,210       | 1,1 | 0,090       | 0,7 | 0,037       | 0,5 | 0,014       | 0,3 |
| 2,40 |             |     |             |     |             |     | 2,306       | 2,9 | 0,761       | 1,8 | 0,246       | 1,2 | 0,105       | 0,8 | 0,043       | 0,6 | 0,016       | 0,4 |
| 2,60 |             |     |             |     |             |     | 2,677       | 3,1 | 0,882       | 2,0 | 0,284       | 1,3 | 0,122       | 0,9 | 0,050       | 0,6 | 0,019       | 0,4 |
| 2,80 |             |     |             |     |             |     | 3,076       | 3,4 | 1,011       | 2,1 | 0,325       | 1,3 | 0,139       | 1,0 | 0,057       | 0,7 | 0,022       | 0,4 |
| 3,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,149       | 2,3 | 0,369       | 1,4 | 0,158       | 1,0 | 0,064       | 0,7 | 0,024       | 0,5 |
| 3,20 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,296       | 2,4 | 0,416       | 1,5 | 0,177       | 1,1 | 0,072       | 0,8 | 0,027       | 0,5 |
| 3,40 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,450       | 2,6 | 0,464       | 1,6 | 0,198       | 1,2 | 0,081       | 0,8 | 0,031       | 0,5 |
| 3,60 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,613       | 2,8 | 0,516       | 1,7 | 0,220       | 1,2 | 0,089       | 0,8 | 0,034       | 0,6 |
| 3,80 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,785       | 2,9 | 0,570       | 1,8 | 0,242       | 1,3 | 0,099       | 0,9 | 0,037       | 0,6 |
| 4,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,964       | 3,1 | 0,626       | 1,9 | 0,266       | 1,4 | 0,108       | 0,9 | 0,041       | 0,6 |
| 4,20 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,152       | 3,2 | 0,686       | 2,0 | 0,291       | 1,4 | 0,118       | 1,0 | 0,045       | 0,7 |
| 4,40 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,349       | 3,4 | 0,747       | 2,1 | 0,317       | 1,5 | 0,129       | 1,0 | 0,048       | 0,7 |
| 4,60 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,553       | 3,5 | 0,811       | 2,2 | 0,344       | 1,6 | 0,139       | 1,1 | 0,053       | 0,7 |
| 4,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,878       | 2,3 | 0,372       | 1,6 | 0,151       | 1,1 | 0,057       | 0,8 |
| 5,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,947       | 2,4 | 0,401       | 1,7 | 0,162       | 1,2 | 0,061       | 0,8 |

## PP-R S2,5 (PN20) CSŐVEK

Víz hőmérséklet = 10 °C

|      | 20 × 3,4 mm |     | 25 × 4,2 mm |     | 32 × 5,4 mm |     | 40 × 6,7 mm |     | 50 × 8,3 mm |     | 63 × 10,5 mm |     | 75 × 12,5 mm |     | 90 × 15,0 mm |     | 110 × 18,3 mm |     |
|------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| Q    | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R            | v   | R            | v   | R            | v   | R             | v   |
| l/s  | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m         | m/s |
| 0,01 | 0,012       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,02 | 0,041       | 0,1 | 0,014       | 0,1 | 0,004       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,03 | 0,084       | 0,2 | 0,028       | 0,1 | 0,009       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,04 | 0,140       | 0,3 | 0,047       | 0,2 | 0,015       | 0,1 | 0,005       | 0,1 |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,05 | 0,207       | 0,4 | 0,070       | 0,2 | 0,022       | 0,1 | 0,007       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,06 | 0,286       | 0,4 | 0,096       | 0,3 | 0,030       | 0,2 | 0,010       | 0,1 | 0,004       | 0,1 |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,07 | 0,375       | 0,5 | 0,126       | 0,3 | 0,039       | 0,2 | 0,013       | 0,1 | 0,005       | 0,1 | 0,002        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,08 | 0,475       | 0,6 | 0,159       | 0,4 | 0,050       | 0,2 | 0,017       | 0,1 | 0,006       | 0,1 | 0,002        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,09 | 0,585       | 0,7 | 0,196       | 0,4 | 0,061       | 0,3 | 0,021       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,002        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,10 | 0,704       | 0,7 | 0,236       | 0,5 | 0,073       | 0,3 | 0,025       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |               |     |
| 0,12 | 0,973       | 0,9 | 0,325       | 0,6 | 0,101       | 0,3 | 0,034       | 0,2 | 0,012       | 0,1 | 0,004        | 0,1 | 0,002        | 0,1 |              |     |               |     |
| 0,14 | 1,279       | 1,0 | 0,427       | 0,6 | 0,133       | 0,4 | 0,045       | 0,3 | 0,016       | 0,2 | 0,005        | 0,1 | 0,002        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,16 | 1,622       | 1,2 | 0,540       | 0,7 | 0,168       | 0,5 | 0,057       | 0,3 | 0,020       | 0,2 | 0,006        | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,18 | 2,000       | 1,3 | 0,665       | 0,8 | 0,206       | 0,5 | 0,070       | 0,3 | 0,024       | 0,2 | 0,008        | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,20 | 2,414       | 1,5 | 0,802       | 0,9 | 0,249       | 0,6 | 0,084       | 0,4 | 0,029       | 0,2 | 0,010        | 0,1 | 0,004        | 0,1 | 0,002        | 0,1 |               |     |
| 0,30 | 4,994       | 2,2 | 1,650       | 1,4 | 0,510       | 0,8 | 0,172       | 0,5 | 0,060       | 0,3 | 0,019        | 0,2 | 0,008        | 0,2 | 0,004        | 0,1 | 0,001         | 0,1 |
| 0,40 | 8,397       | 2,9 | 2,761       | 1,8 | 0,849       | 1,1 | 0,286       | 0,7 | 0,099       | 0,5 | 0,032        | 0,3 | 0,014        | 0,2 | 0,006        | 0,1 | 0,002         | 0,1 |
| 0,50 |             |     | 4,125       | 2,3 | 1,264       | 1,4 | 0,425       | 0,9 | 0,147       | 0,6 | 0,048        | 0,4 | 0,021        | 0,3 | 0,009        | 0,2 | 0,003         | 0,1 |
| 0,60 |             |     | 5,735       | 2,8 | 1,752       | 1,7 | 0,587       | 1,1 | 0,203       | 0,7 | 0,066        | 0,4 | 0,029        | 0,3 | 0,012        | 0,2 | 0,005         | 0,1 |
| 0,70 |             |     | 7,585       | 3,2 | 2,311       | 2,0 | 0,773       | 1,3 | 0,267       | 0,8 | 0,087        | 0,5 | 0,038        | 0,4 | 0,016        | 0,2 | 0,006         | 0,2 |
| 0,80 |             |     |             |     | 2,939       | 2,3 | 0,981       | 1,4 | 0,338       | 0,9 | 0,110        | 0,6 | 0,048        | 0,4 | 0,020        | 0,3 | 0,008         | 0,2 |
| 0,90 |             |     |             |     | 3,635       | 2,5 | 1,211       | 1,6 | 0,417       | 1,0 | 0,135        | 0,6 | 0,059        | 0,5 | 0,025        | 0,3 | 0,010         | 0,2 |
| 1,00 |             |     |             |     | 4,399       | 2,8 | 1,463       | 1,8 | 0,503       | 1,2 | 0,163        | 0,7 | 0,071        | 0,5 | 0,030        | 0,4 | 0,011         | 0,2 |
| 1,20 |             |     |             |     | 6,127       | 3,4 | 2,031       | 2,2 | 0,696       | 1,4 | 0,225        | 0,9 | 0,097        | 0,6 | 0,041        | 0,4 | 0,016         | 0,3 |
| 1,40 |             |     |             |     |             |     | 2,683       | 2,5 | 0,917       | 1,6 | 0,296        | 1,0 | 0,128        | 0,7 | 0,054        | 0,5 | 0,021         | 0,3 |
| 1,60 |             |     |             |     |             |     | 3,417       | 2,9 | 1,165       | 1,8 | 0,375        | 1,2 | 0,162        | 0,8 | 0,068        | 0,6 | 0,026         | 0,4 |
| 1,80 |             |     |             |     |             |     | 4,233       | 3,2 | 1,441       | 2,1 | 0,463        | 1,3 | 0,200        | 0,9 | 0,083        | 0,6 | 0,032         | 0,4 |
| 2,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,742       | 2,3 | 0,559        | 1,4 | 0,241        | 1,0 | 0,101        | 0,7 | 0,039         | 0,5 |
| 2,20 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,070       | 2,5 | 0,663        | 1,6 | 0,286        | 1,1 | 0,119        | 0,8 | 0,046         | 0,5 |
| 2,40 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,423       | 2,8 | 0,775        | 1,7 | 0,334        | 1,2 | 0,139        | 0,8 | 0,054         | 0,6 |
| 2,60 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,803       | 3,0 | 0,894        | 1,9 | 0,385        | 1,3 | 0,160        | 0,9 | 0,062         | 0,6 |
| 2,80 |             |     |             |     |             |     |             |     | 3,208       | 3,2 | 1,022        | 2,0 | 0,440        | 1,4 | 0,183        | 1,0 | 0,070         | 0,7 |
| 3,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 3,638       | 3,5 | 1,158        | 2,2 | 0,498        | 1,5 | 0,207        | 1,1 | 0,080         | 0,7 |
| 3,20 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,301        | 2,3 | 0,559        | 1,6 | 0,232        | 1,1 | 0,089         | 0,8 |
| 3,40 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,452        | 2,5 | 0,623        | 1,7 | 0,259        | 1,2 | 0,099         | 0,8 |
| 3,60 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,610        | 2,6 | 0,691        | 1,8 | 0,286        | 1,3 | 0,110         | 0,9 |
| 3,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,776        | 2,7 | 0,761        | 1,9 | 0,316        | 1,3 | 0,121         | 0,9 |
| 4,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,949        | 2,9 | 0,835        | 2,0 | 0,346        | 1,4 | 0,133         | 1,0 |
| 4,20 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,131        | 3,0 | 0,912        | 2,1 | 0,377        | 1,5 | 0,145         | 1,0 |
| 4,40 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,319        | 3,2 | 0,992        | 2,2 | 0,410        | 1,6 | 0,157         | 1,0 |
| 4,60 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,515        | 3,3 | 1,075        | 2,3 | 0,444        | 1,6 | 0,170         | 1,1 |
| 4,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,718        | 3,5 | 1,161        | 2,4 | 0,480        | 1,7 | 0,184         | 1,1 |
| 5,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 1,251        | 2,5 | 0,516        | 1,8 | 0,198         | 1,2 |

## PP-R S2,5 (PN20) CSÖVEK

Víz hőmérséklet = 50 °C

|      | 20 × 3,4 mm |     | 25 × 4,2 mm |     | 32 × 5,4 mm |     | 40 × 6,7 mm |     | 50 × 8,3 mm |     | 63 × 10,5 mm |     | 75 × 12,5 mm |     | 90 × 15,0 mm |     | 110 × 18,3 mm |     |
|------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| Q    | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R            | v   | R            | v   | R            | v   | R             | v   |
| l/s  | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m         | m/s |
| 0,01 | 0,010       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,02 | 0,034       | 0,1 | 0,011       | 0,1 | 0,004       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,03 | 0,069       | 0,2 | 0,023       | 0,1 | 0,007       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,04 | 0,114       | 0,3 | 0,038       | 0,2 | 0,012       | 0,1 | 0,004       | 0,1 |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,05 | 0,169       | 0,4 | 0,057       | 0,2 | 0,018       | 0,1 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,06 | 0,234       | 0,4 | 0,078       | 0,3 | 0,024       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,07 | 0,308       | 0,5 | 0,102       | 0,3 | 0,032       | 0,2 | 0,011       | 0,1 | 0,004       | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,08 | 0,390       | 0,6 | 0,130       | 0,4 | 0,040       | 0,2 | 0,014       | 0,1 | 0,005       | 0,1 | 0,002        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,09 | 0,482       | 0,7 | 0,160       | 0,4 | 0,050       | 0,3 | 0,017       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,10 | 0,582       | 0,7 | 0,193       | 0,5 | 0,060       | 0,3 | 0,020       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,002        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |               |     |
| 0,12 | 0,807       | 0,9 | 0,267       | 0,6 | 0,082       | 0,3 | 0,028       | 0,2 | 0,010       | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |               |     |
| 0,14 | 1,065       | 1,0 | 0,351       | 0,6 | 0,108       | 0,4 | 0,037       | 0,3 | 0,013       | 0,2 | 0,004        | 0,1 | 0,002        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,16 | 1,356       | 1,2 | 0,446       | 0,7 | 0,137       | 0,5 | 0,046       | 0,3 | 0,016       | 0,2 | 0,005        | 0,1 | 0,002        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,18 | 1,679       | 1,3 | 0,551       | 0,8 | 0,169       | 0,5 | 0,057       | 0,3 | 0,020       | 0,2 | 0,006        | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,20 | 2,033       | 1,5 | 0,666       | 0,9 | 0,204       | 0,6 | 0,069       | 0,4 | 0,024       | 0,2 | 0,008        | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,30 | 4,273       | 2,2 | 1,388       | 1,4 | 0,423       | 0,8 | 0,141       | 0,5 | 0,049       | 0,3 | 0,016        | 0,2 | 0,007        | 0,2 | 0,003        | 0,1 | 0,001         | 0,1 |
| 0,40 | 7,281       | 2,9 | 2,348       | 1,8 | 0,710       | 1,1 | 0,236       | 0,7 | 0,081       | 0,5 | 0,026        | 0,3 | 0,011        | 0,2 | 0,005        | 0,1 | 0,002         | 0,1 |
| 0,50 |             |     | 3,541       | 2,3 | 1,065       | 1,4 | 0,353       | 0,9 | 0,121       | 0,6 | 0,039        | 0,4 | 0,017        | 0,3 | 0,007        | 0,2 | 0,003         | 0,1 |
| 0,60 |             |     | 4,964       | 2,8 | 1,486       | 1,7 | 0,491       | 1,1 | 0,168       | 0,7 | 0,054        | 0,4 | 0,023        | 0,3 | 0,010        | 0,2 | 0,004         | 0,1 |
| 0,70 |             |     | 6,616       | 3,2 | 1,972       | 2,0 | 0,649       | 1,3 | 0,221       | 0,8 | 0,071        | 0,5 | 0,031        | 0,4 | 0,013        | 0,2 | 0,005         | 0,2 |
| 0,80 |             |     |             |     | 2,523       | 2,3 | 0,828       | 1,4 | 0,281       | 0,9 | 0,090        | 0,6 | 0,039        | 0,4 | 0,016        | 0,3 | 0,006         | 0,2 |
| 0,90 |             |     |             |     | 3,138       | 2,5 | 1,027       | 1,6 | 0,348       | 1,0 | 0,111        | 0,6 | 0,048        | 0,5 | 0,020        | 0,3 | 0,008         | 0,2 |
| 1,00 |             |     |             |     | 3,816       | 2,8 | 1,245       | 1,8 | 0,421       | 1,2 | 0,135        | 0,7 | 0,058        | 0,5 | 0,024        | 0,4 | 0,009         | 0,2 |
| 1,20 |             |     |             |     | 5,364       | 3,4 | 1,742       | 2,2 | 0,587       | 1,4 | 0,187        | 0,9 | 0,080        | 0,6 | 0,033        | 0,4 | 0,013         | 0,3 |
| 1,40 |             |     |             |     |             |     | 2,317       | 2,5 | 0,778       | 1,6 | 0,247        | 1,0 | 0,106        | 0,7 | 0,044        | 0,5 | 0,017         | 0,3 |
| 1,60 |             |     |             |     |             |     | 2,971       | 2,9 | 0,994       | 1,8 | 0,315        | 1,2 | 0,135        | 0,8 | 0,056        | 0,6 | 0,021         | 0,4 |
| 1,80 |             |     |             |     |             |     | 3,702       | 3,2 | 1,235       | 2,1 | 0,390        | 1,3 | 0,167        | 0,9 | 0,069        | 0,6 | 0,026         | 0,4 |
| 2,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,501       | 2,3 | 0,473        | 1,4 | 0,202        | 1,0 | 0,083        | 0,7 | 0,032         | 0,5 |
| 2,20 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,791       | 2,5 | 0,563        | 1,6 | 0,240        | 1,1 | 0,099        | 0,8 | 0,038         | 0,5 |
| 2,40 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,106       | 2,8 | 0,660        | 1,7 | 0,281        | 1,2 | 0,116        | 0,8 | 0,044         | 0,6 |
| 2,60 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,445       | 3,0 | 0,765        | 1,9 | 0,325        | 1,3 | 0,134        | 0,9 | 0,051         | 0,6 |
| 2,80 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,809       | 3,2 | 0,877        | 2,0 | 0,373        | 1,4 | 0,153        | 1,0 | 0,058         | 0,7 |
| 3,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 3,197       | 3,5 | 0,996        | 2,2 | 0,423        | 1,5 | 0,174        | 1,1 | 0,066         | 0,7 |
| 3,20 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,123        | 2,3 | 0,476        | 1,6 | 0,195        | 1,1 | 0,074         | 0,8 |
| 3,40 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,256        | 2,5 | 0,532        | 1,7 | 0,218        | 1,2 | 0,083         | 0,8 |
| 3,60 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,397        | 2,6 | 0,591        | 1,8 | 0,242        | 1,3 | 0,092         | 0,9 |
| 3,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,545        | 2,7 | 0,653        | 1,9 | 0,267        | 1,3 | 0,101         | 0,9 |
| 4,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,701        | 2,9 | 0,718        | 2,0 | 0,293        | 1,4 | 0,111         | 1,0 |
| 4,20 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,863        | 3,0 | 0,786        | 2,1 | 0,321        | 1,5 | 0,121         | 1,0 |
| 4,40 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,033        | 3,2 | 0,856        | 2,2 | 0,349        | 1,6 | 0,132         | 1,0 |
| 4,60 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,210        | 3,3 | 0,930        | 2,3 | 0,379        | 1,6 | 0,143         | 1,1 |
| 4,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,394        | 3,5 | 1,006        | 2,4 | 0,410        | 1,7 | 0,155         | 1,1 |
| 5,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 1,086        | 2,5 | 0,442        | 1,8 | 0,167         | 1,2 |



# PP-R S2,5 (PN20) CSÖVEK

Víz hőmérséklet = 80 °C

|      | 20 × 3,4 mm |     | 25 × 4,2 mm |     | 32 × 5,4 mm |     | 40 × 6,7 mm |     | 50 × 8,3 mm |     | 63 × 10,5 mm |     | 75 × 12,5 mm |     | 90 × 15,0 mm |     | 110 × 18,3 mm |     |
|------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|
| Q    | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R            | v   | R            | v   | R            | v   | R             | v   |
| l/s  | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m         | m/s |
| 0,01 | 0,009       | 1,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,02 | 0,030       | 1,1 | 0,010       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,03 | 0,062       | 0,2 | 0,021       | 0,1 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,04 | 0,104       | 0,3 | 0,035       | 0,2 | 0,011       | 0,1 | 0,004       | 0,1 |             |     |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,05 | 0,155       | 0,4 | 0,051       | 0,2 | 0,016       | 0,1 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,06 | 0,214       | 0,4 | 0,071       | 0,3 | 0,022       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |              |     |              |     |              |     |               |     |
| 0,07 | 0,282       | 0,5 | 0,094       | 0,3 | 0,029       | 0,2 | 0,010       | 0,1 | 0,003       | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,08 | 0,359       | 0,6 | 0,119       | 0,4 | 0,037       | 0,2 | 0,012       | 0,1 | 0,004       | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,09 | 0,443       | 0,7 | 0,146       | 0,4 | 0,045       | 0,3 | 0,015       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002        | 0,1 |              |     |              |     |               |     |
| 0,10 | 0,536       | 0,7 | 0,177       | 0,5 | 0,054       | 0,3 | 0,018       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |               |     |
| 0,12 | 0,746       | 0,9 | 0,245       | 0,6 | 0,075       | 0,3 | 0,025       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |              |     |               |     |
| 0,14 | 0,988       | 1,0 | 0,323       | 0,6 | 0,099       | 0,4 | 0,033       | 0,3 | 0,012       | 0,2 | 0,004        | 0,1 | 0,002        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,16 | 1,261       | 1,2 | 0,412       | 0,7 | 0,126       | 0,5 | 0,042       | 0,3 | 0,015       | 0,2 | 0,005        | 0,1 | 0,002        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,18 | 1,565       | 1,3 | 0,510       | 0,8 | 0,155       | 0,5 | 0,052       | 0,3 | 0,018       | 0,2 | 0,006        | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,20 | 1,900       | 1,5 | 0,617       | 0,9 | 0,188       | 0,6 | 0,063       | 0,4 | 0,022       | 0,2 | 0,007        | 0,1 | 0,003        | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |
| 0,30 | 4,031       | 2,2 | 1,296       | 1,4 | 0,391       | 0,8 | 0,130       | 0,5 | 0,045       | 0,3 | 0,014        | 0,2 | 0,006        | 0,2 | 0,003        | 0,1 | 0,001         | 0,1 |
| 0,40 | 6,918       | 2,9 | 2,206       | 1,8 | 0,661       | 1,1 | 0,218       | 0,7 | 0,075       | 0,5 | 0,024        | 0,3 | 0,010        | 0,2 | 0,004        | 0,1 | 0,002         | 0,1 |
| 0,50 |             |     | 3,346       | 2,3 | 0,995       | 1,4 | 0,327       | 0,9 | 0,111       | 0,6 | 0,036        | 0,4 | 0,015        | 0,3 | 0,006        | 0,2 | 0,002         | 0,1 |
| 0,60 |             |     | 4,712       | 2,8 | 1,395       | 1,7 | 0,456       | 1,1 | 0,155       | 0,7 | 0,050        | 0,4 | 0,021        | 0,3 | 0,009        | 0,2 | 0,003         | 0,1 |
| 0,70 |             |     | 6,304       | 3,2 | 1,858       | 2,0 | 0,605       | 1,3 | 0,205       | 0,8 | 0,065        | 0,5 | 0,028        | 0,4 | 0,012        | 0,2 | 0,005         | 0,2 |
| 0,80 |             |     |             |     | 2,384       | 2,3 | 0,774       | 1,4 | 0,261       | 0,9 | 0,083        | 0,6 | 0,036        | 0,4 | 0,015        | 0,3 | 0,006         | 0,2 |
| 0,90 |             |     |             |     | 2,974       | 2,5 | 0,963       | 1,6 | 0,324       | 1,0 | 0,103        | 0,6 | 0,044        | 0,5 | 0,018        | 0,3 | 0,007         | 0,2 |
| 1,00 |             |     |             |     | 3,626       | 2,8 | 1,171       | 1,8 | 0,392       | 1,2 | 0,124        | 0,7 | 0,053        | 0,5 | 0,022        | 0,4 | 0,009         | 0,2 |
| 1,20 |             |     |             |     | 5,121       | 3,4 | 1,645       | 2,2 | 0,549       | 1,4 | 0,173        | 0,9 | 0,074        | 0,6 | 0,031        | 0,4 | 0,012         | 0,3 |
| 1,40 |             |     |             |     |             |     | 2,197       | 2,5 | 0,730       | 1,6 | 0,230        | 1,0 | 0,098        | 0,7 | 0,040        | 0,5 | 0,016         | 0,3 |
| 1,60 |             |     |             |     |             |     | 2,826       | 2,9 | 0,936       | 1,8 | 0,293        | 1,2 | 0,125        | 0,8 | 0,051        | 0,6 | 0,020         | 0,4 |
| 1,80 |             |     |             |     |             |     | 3,532       | 3,2 | 1,166       | 2,1 | 0,364        | 1,3 | 0,155        | 0,9 | 0,064        | 0,6 | 0,024         | 0,4 |
| 2,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,421       | 2,3 | 0,443        | 1,4 | 0,188        | 1,0 | 0,077        | 0,7 | 0,029         | 0,5 |
| 2,20 |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,700       | 2,5 | 0,528        | 1,6 | 0,224        | 1,1 | 0,092        | 0,8 | 0,035         | 0,5 |
| 2,40 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,003       | 2,8 | 0,621        | 1,7 | 0,263        | 1,2 | 0,107        | 0,8 | 0,041         | 0,6 |
| 2,60 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,331       | 3,0 | 0,721        | 1,9 | 0,304        | 1,3 | 0,124        | 0,9 | 0,047         | 0,6 |
| 2,80 |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,682       | 3,2 | 0,828        | 2,0 | 0,349        | 1,4 | 0,142        | 1,0 | 0,054         | 0,7 |
| 3,00 |             |     |             |     |             |     |             |     | 3,058       | 3,5 | 0,942        | 2,2 | 0,397        | 1,5 | 0,162        | 1,1 | 0,061         | 0,7 |
| 3,20 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,064        | 2,3 | 0,447        | 1,6 | 0,182        | 1,1 | 0,069         | 0,8 |
| 3,40 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,192        | 2,5 | 0,501        | 1,7 | 0,204        | 1,2 | 0,077         | 0,8 |
| 3,60 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,328        | 2,6 | 0,557        | 1,8 | 0,226        | 1,3 | 0,085         | 0,9 |
| 3,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,471        | 2,7 | 0,616        | 1,9 | 0,250        | 1,3 | 0,094         | 0,9 |
| 4,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,621        | 2,9 | 0,679        | 2,0 | 0,275        | 1,4 | 0,103         | 1,0 |
| 4,20 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,778        | 3,0 | 0,744        | 2,1 | 0,301        | 1,5 | 0,113         | 1,0 |
| 4,40 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,942        | 3,2 | 0,812        | 2,2 | 0,328        | 1,6 | 0,123         | 1,0 |
| 4,60 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,113        | 3,3 | 0,882        | 2,3 | 0,356        | 1,6 | 0,134         | 1,1 |
| 4,80 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,292        | 3,5 | 0,956        | 2,4 | 0,386        | 1,7 | 0,145         | 1,1 |
| 5,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 1,033        | 2,5 | 0,416        | 1,8 | 0,156         | 1,2 |

## UNIBETA CSÖVEK

Vízhőmérséklet = 10 °C

| VIZNOMERSKI SET 18 °C |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
|-----------------------|--------|-----|-------------|-----|-------|-------------|-------|-----|-------------|-----|-------|-------------|-------|-----|-------------|-----|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|--------------|--------|-------|---------------|-----|-------|---------------|-------|-----|---------------|--|--|---------------|--|--|
| 16 × 2,2 mm           |        |     | 20 × 2,8 mm |     |       | 25 × 2,8 mm |       |     | 32 × 3,6 mm |     |       | 40 × 4,5 mm |       |     | 50 × 5,6 mm |     |       | 63 × 7,1 mm |       |       | 75 × 8,4 mm |       |       | 90 × 10,1 mm |        |       | 110 × 12,3 mm |     |       | 125 × 14,0 mm |       |     | 160 x 14,6 mm |  |  | 200 x 18,2 mm |  |  |
| Q                     | R      | v   | R           | v   | R     | v           | R     | v   | R           | v   | R     | v           | R     | v   | R           | v   | R     | v           | R     | v     | R           | v     | R     | v            | R      | v     | R             | v   | R     | v             | R     | v   |               |  |  |               |  |  |
| l/s                   | kPa/m  | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m | m/s         | kPa/m | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m | m/s         | kPa/m | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m | m/s         | kPa/m | m/s   | kPa/m       | m/s   | kPa/m | m/s          | kPa/m  | m/s   | kPa/m         | m/s | kPa/m | m/s           | kPa/m | m/s |               |  |  |               |  |  |
| 0,02                  | 0,083  | 0,2 | 0,027       | 0,1 | 0,001 | 0,1         |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,04                  | 0,282  | 0,4 | 0,093       | 0,2 | 0,015 | 0,2         |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,06                  | 0,576  | 0,6 | 0,189       | 0,4 | 0,033 | 0,2         | 0,008 | 0,1 |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,08                  | 0,958  | 0,8 | 0,313       | 0,5 | 0,076 | 0,3         | 0,020 | 0,2 | 0,006       | 0,1 |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,10                  | 1,422  | 1,0 | 0,465       | 0,6 | 0,113 | 0,4         | 0,036 | 0,2 | 0,009       | 0,2 |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,12                  | 1,967  | 1,2 | 0,641       | 0,7 | 0,156 | 0,5         | 0,049 | 0,3 | 0,016       | 0,2 | 0,004 | 0,1         |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,14                  | 2,588  | 1,4 | 0,843       | 0,9 | 0,198 | 0,6         | 0,063 | 0,3 | 0,023       | 0,2 | 0,007 | 0,1         |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,16                  | 3,285  | 1,6 | 1,068       | 1,0 | 0,252 | 0,6         | 0,078 | 0,4 | 0,027       | 0,2 | 0,010 | 0,2         |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,18                  | 4,056  | 1,8 | 1,316       | 1,1 | 0,312 | 0,7         | 0,095 | 0,4 | 0,034       | 0,3 | 0,011 | 0,2         | 0,004 | 0,1 |             |     |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,20                  | 4,900  | 2,0 | 1,588       | 1,2 | 0,377 | 0,8         | 0,114 | 0,5 | 0,039       | 0,3 | 0,014 | 0,2         | 0,005 | 0,1 | 0,002       | 0,1 |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,30                  | 10,182 | 2,9 | 3,277       | 1,8 | 0,757 | 1,2         | 0,235 | 0,7 | 0,082       | 0,5 | 0,027 | 0,3         | 0,010 | 0,2 | 0,004       | 0,1 |       |             |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,40                  |        |     | 5,499       | 2,5 | 1,268 | 1,6         | 0,393 | 1,0 | 0,134       | 0,6 | 0,047 | 0,4         | 0,015 | 0,2 | 0,010       | 0,2 | 0,003 | 0,1         |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,50                  |        |     | 8,236       | 3,1 | 1,895 | 2,0         | 0,586 | 1,2 | 0,198       | 0,8 | 0,067 | 0,5         | 0,023 | 0,3 | 0,014       | 0,2 | 0,004 | 0,1         |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,60                  |        |     |             |     | 2,635 | 2,4         | 0,801 | 1,4 | 0,272       | 0,9 | 0,095 | 0,6         | 0,031 | 0,4 | 0,017       | 0,3 | 0,006 | 0,2         |       |       |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,70                  |        |     |             |     | 2,487 | 2,8         | 1,351 | 1,7 | 0,363       | 1,1 | 0,122 | 0,7         | 0,040 | 0,4 | 0,022       | 0,3 | 0,007 | 0,2         | 0,003 | 0,1   |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,80                  |        |     |             |     | 4,449 | 3,1         | 2,012 | 1,9 | 0,458       | 1,2 | 0,157 | 0,8         | 0,053 | 0,5 | 0,028       | 0,3 | 0,010 | 0,2         | 0,004 | 0,1   |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,90                  |        |     |             |     | 5,484 | 3,5         | 2,792 | 2,2 | 0,564       | 1,4 | 0,192 | 0,9         | 0,064 | 0,6 | 0,034       | 0,4 | 0,012 | 0,2         | 0,005 | 0,2   |             |       |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,00                  |        |     |             |     |       |             | 3,713 | 2,4 | 0,678       | 1,5 | 0,234 | 1,0         | 0,076 | 0,6 | 0,046       | 0,5 | 0,014 | 0,3         | 0,005 | 0,2   | 0,003       | 0,1   |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,20                  |        |     |             |     |       |             | 4,729 | 2,9 | 0,948       | 1,8 | 0,318 | 1,2         | 0,106 | 0,7 | 0,061       | 0,5 | 0,019 | 0,3         | 0,007 | 0,2   | 0,004       | 0,2   |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,40                  |        |     |             |     |       |             | 5,559 | 3,4 | 1,246       | 2,1 | 0,420 | 1,4         | 0,141 | 0,9 | 0,076       | 0,6 | 0,026 | 0,4         | 0,009 | 0,2   | 0,005       | 0,2   |       |              |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,60                  |        |     |             |     |       |             |       |     | 1,594       | 2,5 | 0,535 | 1,6         | 0,180 | 1,0 | 0,095       | 0,7 | 0,032 | 0,4         | 0,012 | 0,3   | 0,007       | 0,2   | 0,001 | 0,119        |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,80                  |        |     |             |     |       |             |       |     | 1,967       | 2,8 | 0,662 | 1,7         | 0,219 | 1,1 | 0,113       | 0,8 | 0,039 | 0,5         | 0,015 | 0,3   | 0,008       | 0,2   | 0,001 | 0,134        |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     | 2,392       | 3,1 | 0,802 | 1,9         | 0,266 | 1,2 | 0,136       | 0,8 | 0,047 | 0,5         | 0,018 | 0,4   | 0,010       | 0,3   | 0,002 | 0,148        |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,20                  |        |     |             |     |       |             |       |     | 2,838       | 3,4 | 0,954 | 2,1         | 0,314 | 1,3 | 0,157       | 0,9 | 0,055 | 0,6         | 0,021 | 0,4   | 0,012       | 0,3   | 0,002 | 0,164        |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,40                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,118 | 2,3         | 0,366 | 1,5 | 0,183       | 1,0 | 0,066 | 0,6         | 0,025 | 0,4   | 0,013       | 0,3   | 0,003 | 0,179        |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,60                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,294 | 2,5         | 0,425 | 1,6 | 0,207       | 1,1 | 0,076 | 0,7         | 0,028 | 0,5   | 0,016       | 0,4   | 0,004 | 0,194        |        |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,80                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,481 | 2,7         | 0,487 | 1,7 | 0,236       | 1,1 | 0,86  | 0,7         | 0,033 | 0,5   | 0,018       | 0,4   | 0,004 | 0,208        | 0,001  | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,681 | 2,9         | 0,548 | 1,8 | 0,263       | 1,2 | 0,097 | 0,8         | 0,037 | 0,5   | 0,021       | 0,4   | 0,005 | 0,223        | 0,002  | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,20                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,892 | 3,1         | 0,618 | 2,0 | 0,295       | 1,3 | 0,111 | 0,8         | 0,042 | 0,6   | 0,022       | 0,4   | 0,005 | 0,238        | 0,002  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,40                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 2,115 | 3,3         | 0,692 | 2,1 | 0,325       | 1,4 | 0,123 | 0,9         | 0,046 | 0,6   | 0,025       | 0,5   | 0,006 | 0,253        | 0,002  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,60                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 2,335 | 3,5         | 0,763 | 2,2 | 0,360       | 1,4 | 0,135 | 0,9         | 0,052 | 0,6   | 0,028       | 0,5   | 0,007 | 0,268        | 0,002  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,80                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             | 0,844 | 2,3 | 0,393       | 1,5 | 0,149 | 1,0         | 0,056 | 0,7   | 0,03        | 0,5   | 0,007 | 0,283        | 0,003  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             | 0,929 | 2,4 | 0,432       | 1,6 | 0,165 | 1,1         | 0,062 | 0,7   | 0,034       | 0,5   | 0,008 | 0,298        | 0,003  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,20                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             | 1,018 | 2,6 | 0,467       | 1,7 | 0,18  | 1,1         | 0,067 | 0,7   | 0,037       | 0,6   | 0,009 | 0,312        | 0,003  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,40                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             | 1,102 | 2,7 | 0,509       | 1,7 | 0,195 | 1,2         | 0,074 | 0,8   | 0,041       | 0,6   | 0,010 | 0,328        | 0,003  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,60                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             | 1,198 | 2,8 | 0,547       | 1,8 | 0,21  | 1,2         | 0,079 | 0,8   | 0,043       | 0,6   | 0,010 | 0,343        | 0,004  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,80                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             | 1,297 | 2,9 | 0,592       | 1,9 | 0,226 | 1,3         | 0,086 | 0,8   | 0,047       | 0,7   | 0,011 | 0,357        | 0,004  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             | 1,391 | 3,1 | 0,632       | 2,0 | 0,246 | 1,3         | 0,092 | 0,9   | 0,051       | 0,7   | 0,012 | 0,372        | 0,004  | 0,2   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,20                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 0,680       | 2,0 | 0,264 | 1,4         | 0,100 | 0,9   | 0,053       | 0,7   | 0,013 | 0,387        | 0,005  | 0,3   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,40                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 0,730       | 2,1 | 0,281 | 1,4         | 0,106 | 0,9   | 0,058       | 0,7   | 0,013 | 0,402        | 0,005  | 0,3   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,60                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 0,775       | 2,2 | 0,300 | 1,5         | 0,114 | 1,0   | 0,062       | 0,8   | 0,015 | 0,417        | 0,005  | 0,3   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,80                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 0,828       | 2,3 | 0,322 | 1,5         | 0,120 | 1,0   | 0,065       | 0,8   | 0,016 | 0,431        | 0,006  | 0,3   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 6,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 0,875       | 2,3 | 0,342 | 1,6         | 0,129 | 1,1   | 0,069       | 0,8   | 0,017 | 0,447        | 0,006  | 0,3   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 6,50                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 0,952       | 2,4 | 0,395 | 1,7         | 0,147 | 1,1   | 0,080       | 0,9   | 0,019 | 0,484        | 0,0065 | 0,3   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 7,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 1,154       | 2,7 | 0,451 | 1,8         | 0,169 | 1,2   | 0,092       | 1,0   | 0,022 | 0,521        | 0,007  | 0,3   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 7,50                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 1,241       | 2,9 | 0,512 | 2,0         | 0,193 | 1,3   | 0,103       | 1,0   | 0,025 | 0,558        | 0,009  | 0,4   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 8,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     | 1,399       | 3,0 | 0,575 | 2,1         | 0,217 | 1,4   | 0,116       | 1,1   | 0,028 | 0,596        | 0,009  | 0,4   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 8,50                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 0,642 | 2,2         | 0,240 | 1,5   | 0,130       | 1,2   | 0,031 | 0,633        | 0,01   | 0,4   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 9,00                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       | 0,713       | 2,4   | 0,267 | 1,6         | 0,145 | 1,2   | 0,034        | 0,670  | 0,012 | 0,4           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 9,50                  |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       | 0,786       | 2,5   | 0,296 | 1,7         | 0,160 | 1,3   | 0,038        | 0,707  | 0,013 | 0,5           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 10,00                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       | 0,864       | 2,6   | 0,326 | 1,8         | 0,174 | 1,4   | 0,041        | 0,745  | 0,014 | 0,5           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 10,50                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       | 0,944       | 2,7   | 0,353 | 1,8         | 0,191 | 1,4   | 0,045        | 0,782  | 0,015 | 0,5           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 11,00                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       | 1,028       | 2,9   | 0,386 | 1,9         | 0,208 | 1,5   | 0,049        | 0,819  | 0,017 | 0,5           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 11,50                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       | 1,122       | 3,0   | 0,419 | 2,0         | 0,226 | 1,6   | 0,054        | 0,856  | 0,018 | 0,6           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 12,00                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,450 | 2,1         | 0,243 | 1,6   | 0,057        | 0,894  | 0,02  | 0,6           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 12,50                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,486 | 2,2         | 0,262 | 1,7   | 0,062        | 0,931  | 0,021 | 0,6           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 13,00                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,524 | 2,3         | 0,282 | 1,8   | 0,067        | 0,968  | 0,023 | 0,6           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 13,50                 |        |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,563 | 2,4         | 0,303 | 1,8   | 0,070        | 1,005  |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |

## UNIBETA CSÖVEK

Vízhőmérséklet = 50 °C

| VZLOMERSKÉ ČÍSLO |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
|------------------|-------|-----|-------------|-----|-------|-------------|-------|-----|-------------|-----|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-----|-------|---------------|-------|-----|---------------|--|--|---------------|--|--|
| 16 × 2,2 mm      |       |     | 20 × 2,8 mm |     |       | 25 × 2,8 mm |       |     | 32 × 3,6 mm |     |       | 40 × 4,5 mm |       |       | 50 × 5,6 mm |       |       | 63 × 7,1 mm |       |       | 75 × 8,4 mm |       |       | 90 × 10,1 mm |       |       | 110 × 12,3 mm |     |       | 125 × 14,0 mm |       |     | 160 × 14,6 mm |  |  | 200 × 18,2 mm |  |  |
| Q                | R     | v   | R           | v   | R     | v           | R     | v   | R           | v   | R     | v           | R     | v     | R           | v     | R     | v           | R     | v     | R           | v     | R     | v            | R     | v     | R             | v   | R     | v             | R     | v   |               |  |  |               |  |  |
| l/s              | kPa/m | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m | m/s         |       |     | kPa/m       | m/s | kPa/m | m/s         | kPa/m | m/s   | kPa/m       | m/s   | kPa/m | m/s         | kPa/m | m/s   | kPa/m       | m/s   | kPa/m | m/s          | kPa/m | m/s   | kPa/m         | m/s | kPa/m | m/s           | kPa/m | m/s |               |  |  |               |  |  |
| 0,02             | 0,068 | 0,2 | 0,022       | 0,1 | 0,004 | 0,1         |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,04             | 0,230 | 0,4 | 0,075       | 0,2 | 0,019 | 0,2         | 0,005 | 0,1 | 0,001       | 0,1 |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,06             | 0,473 | 0,6 | 0,154       | 0,4 | 0,035 | 0,2         | 0,011 | 0,1 | 0,004       | 0,1 | 0,001 | 0,1         |       |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,08             | 0,792 | 0,8 | 0,257       | 0,5 | 0,06  | 0,3         | 0,019 | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,002 | 0,1         |       |       |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,10             | 1,183 | 1,0 | 0,382       | 0,6 | 0,089 | 0,4         | 0,028 | 0,2 | 0,009       | 0,2 | 0,003 | 0,1         | 0,001 | 0,1   |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,12             | 1,644 | 1,2 | 0,53        | 0,7 | 0,124 | 0,5         | 0,038 | 0,3 | 0,013       | 0,2 | 0,004 | 0,1         | 0,001 | 0,1   |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,14             | 2,175 | 1,4 | 0,698       | 0,9 | 0,158 | 0,6         | 0,05  | 0,3 | 0,018       | 0,2 | 0,006 | 0,1         | 0,002 | 0,1   |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,16             | 2,773 | 1,6 | 0,888       | 1,0 | 0,206 | 0,6         | 0,062 | 0,4 | 0,021       | 0,2 | 0,008 | 0,2         | 0,002 | 0,1   |             |       |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,18             | 3,439 | 1,8 | 1,099       | 1,1 | 0,252 | 0,7         | 0,076 | 0,4 | 0,027       | 0,3 | 0,009 | 0,2         | 0,003 | 0,1   | 0,001       | 0,1   |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,20             | 4,172 | 2,0 | 1,330       | 1,2 | 0,306 | 0,8         | 0,091 | 0,5 | 0,031       | 0,3 | 0,011 | 0,2         | 0,004 | 0,1   | 0,002       | 0,1   |       |             |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,30             | 8,828 | 2,9 | 2,785       | 1,8 | 0,624 | 1,2         | 0,191 | 0,7 | 0,066       | 0,5 | 0,022 | 0,3         | 0,007 | 0,2   | 0,003       | 0,1   | 0,001 | 0,1         |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,40             |       |     | 4,731       | 2,5 | 1,059 | 1,6         | 0,323 | 1,0 | 0,109       | 0,6 | 0,037 | 0,4         | 0,012 | 0,2   | 0,005       | 0,2   | 0,002 | 0,1         |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,50             |       |     | 7,161       | 3,1 | 1,599 | 2,0         | 0,486 | 1,2 | 0,162       | 0,8 | 0,055 | 0,5         | 0,025 | 0,3   | 0,008       | 0,2   | 0,003 | 0,1         |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,60             |       |     |             |     | 2,242 | 2,4         | 0,669 | 1,4 | 0,224       | 0,9 | 0,077 | 0,6         | 0,035 | 0,4   | 0,011       | 0,3   | 0,005 | 0,2         |       |       |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,70             |       |     |             |     | 2,989 | 2,8         | 0,891 | 1,7 | 0,301       | 1,1 | 0,100 | 0,7         | 0,038 | 0,4   | 0,014       | 0,3   | 0,006 | 0,2         | 0,002 | 0,1   |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,80             |       |     |             |     | 3,837 | 3,1         | 1,142 | 1,9 | 0,382       | 1,2 | 0,129 | 0,8         | 0,043 | 0,5   | 0,018       | 0,3   | 0,008 | 0,2         | 0,003 | 0,1   |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 0,90             |       |     |             |     | 4,757 | 3,5         | 1,409 | 2,2 | 0,471       | 1,4 | 0,159 | 0,9         | 0,052 | 0,6   | 0,023       | 0,4   | 0,010 | 0,2         | 0,004 | 0,2   |             |       |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,00             |       |     |             |     |       |             | 1,718 | 2,4 | 0,570       | 1,5 | 0,194 | 1,0         | 0,062 | 0,6   | 0,028       | 0,5   | 0,011 | 0,3         | 0,004 | 0,2   | 0,002       | 0,1   |       |              |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,20             |       |     |             |     |       |             | 2,404 | 2,9 | 0,802       | 1,8 | 0,265 | 1,2         | 0,088 | 0,7   | 0,037       | 0,5   | 0,015 | 0,3         | 0,006 | 0,2   | 0,003       | 0,2   | 0,002 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,40             |       |     |             |     |       |             | 3,221 | 3,4 | 1,062       | 2,1 | 0,352 | 1,4         | 0,117 | 0,9   | 0,05        | 0,6   | 0,021 | 0,4         | 0,008 | 0,2   | 0,004       | 0,2   | 0,001 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,60             |       |     |             |     |       |             |       |     | 1,366       | 2,5 | 0,451 | 1,6         | 0,150 | 1,0   | 0,063       | 0,7   | 0,026 | 0,4         | 0,010 | 0,3   | 0,006       | 0,2   | 0,001 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 1,80             |       |     |             |     |       |             |       |     | 1,694       | 2,8 | 0,561 | 1,7         | 0,183 | 1,1   | 0,079       | 0,8   | 0,032 | 0,5         | 0,012 | 0,3   | 0,007       | 0,2   | 0,002 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,00             |       |     |             |     |       |             |       |     | 2,071       | 3,1 | 0,682 | 1,9         | 0,223 | 1,2   | 0,094       | 0,8   | 0,039 | 0,5         | 0,015 | 0,4   | 0,008       | 0,3   | 0,002 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,20             |       |     |             |     |       |             |       |     | 2,467       | 3,4 | 0,815 | 2,1         | 0,266 | 1,3   | 0,113       | 0,9   | 0,046 | 0,6         | 0,017 | 0,4   | 0,010       | 0,3   | 0,002 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,40             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 0,958 | 2,3         | 0,309 | 1,5   | 0,131       | 1,0   | 0,055 | 0,6         | 0,021 | 0,4   | 0,011       | 0,3   | 0,003 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,60             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,113 | 2,5         | 0,36  | 1,6   | 0,153       | 1,1   | 0,063 | 0,7         | 0,023 | 0,5   | 0,013       | 0,4   | 0,003 | 0,1          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 2,80             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,279 | 2,7         | 0,414 | 1,7   | 0,174       | 1,1   | 0,072 | 0,7         | 0,027 | 0,5   | 0,015       | 0,4   | 0,004 | 0,2          |       |       |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,00             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,455 | 2,9         | 0,467 | 1,8   | 0,199       | 1,2   | 0,081 | 0,8         | 0,03  | 0,5   | 0,017       | 0,4   | 0,004 | 0,2          | 0,001 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,20             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,642 | 3,1         | 0,528 | 2,0   | 0,222       | 1,3   | 0,093 | 0,8         | 0,035 | 0,6   | 0,017       | 0,4   | 0,005 | 0,2          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,40             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 1,841 | 3,3         | 0,592 | 2,1   | 0,25        | 1,4   | 0,103 | 0,9         | 0,038 | 0,6   | 0,021       | 0,5   | 0,005 | 0,2          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,60             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     | 2,038 | 3,5         | 0,654 | 2,2   | 0,275       | 1,4   | 0,114 | 0,9         | 0,043 | 0,6   | 0,023       | 0,5   | 0,006 | 0,2          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 3,80             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,725 | 2,3         | 0,306 | 1,5   | 0,125       | 1,0   | 0,047 | 0,7         | 0,025 | 0,5   | 0,006        | 0,2   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,00             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,800 | 2,4         | 0,334 | 1,6   | 0,139       | 1,1   | 0,047 | 0,7         | 0,027 | 0,5   | 0,007        | 0,2   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,20             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,878 | 2,6         | 0,368 | 1,7   | 0,152       | 1,1   | 0,056 | 0,7         | 0,031 | 0,6   | 0,007        | 0,2   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,40             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 0,953 | 2,7         | 0,399 | 1,7   | 0,164       | 1,2   | 0,062 | 0,8         | 0,034 | 0,6   | 0,008        | 0,3   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,60             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 1,038 | 2,8         | 0,435 | 1,8   | 0,178       | 1,2   | 0,066 | 0,8         | 0,036 | 0,6   | 0,008        | 0,3   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 4,80             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 1,126 | 2,9         | 0,469 | 1,9   | 0,192       | 1,3   | 0,073 | 0,8         | 0,039 | 0,7   | 0,009        | 0,3   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,00             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       | 1,210 | 3,1         | 0,508 | 2     | 0,209       | 1,3   | 0,077 | 0,9         | 0,042 | 0,7   | 0,010        | 0,3   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,20             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 0,544       | 2     | 0,224 | 1,4         | 0,084 | 0,9   | 0,045       | 0,7   | 0,011 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,40             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 0,586       | 2,1   | 0,239 | 1,4         | 0,089 | 0,9   | 0,048       | 0,7   | 0,011 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,60             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 0,623       | 2,2   | 0,255 | 1,5         | 0,096 | 1,0   | 0,052       | 0,8   | 0,012 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 5,80             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 0,669       | 2,3   | 0,275 | 1,5         | 0,102 | 1,0   | 0,054       | 0,8   | 0,013 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 6,00             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 0,716       | 2,3   | 0,292 | 1,6         | 0,109 | 1,1   | 0,058       | 0,8   | 0,013 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 6,50             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 0,826       | 2,4   | 0,338 | 1,7         | 0,125 | 1,1   | 0,067       | 0,9   | 0,016 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 7,00             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 0,95        | 2,7   | 0,388 | 1,8         | 0,144 | 1,2   | 0,078       | 1,0   | 0,018 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 7,50             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 1,083       | 2,9   | 0,441 | 2,0         | 0,164 | 1,3   | 0,087       | 1,0   | 0,021 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 8,00             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       | 1,225       | 3     | 0,497 | 2,1         | 0,185 | 1,4   | 0,098       | 1,1   | 0,023 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 8,50             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       | 0,556 | 2,2         | 0,205 | 1,5   | 0,111       | 1,2   | 0,026 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 9,00             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       | 0,618 | 2,4         | 0,229 | 1,6   | 0,123       | 1,2   | 0,029 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 9,50             |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       | 0,684 | 2,5         | 0,254 | 1,7   | 0,137       | 1,3   | 0,032 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 10,00            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       | 0,753 | 2,6         | 0,280 | 1,8   | 0,149       | 1,4   | 0,034 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 10,50            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       | 0,824 | 2,7         | 0,304 | 1,8   | 0,163       | 1,4   | 0,038 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 11,00            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       | 0,9   | 2,9         | 0,333 | 1,9   | 0,178       | 1,5   | 0,041 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 11,50            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       | 0,984 | 3,0         | 0,362 | 2,0   | 0,194       | 1,6   | 0,045 | 0,3          | 0,002 | 0,1   |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 12,00            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |             |       | 0,39  | 2,1         | 0,208 | 1,6   | 0,048        | 0,3   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 12,50            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |             |       | 0,422 | 2,2         | 0,225 | 1,7   | 0,052        | 0,3   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 13,00            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |             |       | 0,455 | 2,3         | 0,243 | 1,8   | 0,056        | 0,3   | 0,002 | 0,1           |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |
| 13,50            |       |     |             |     |       |             |       |     |             |     |       |             |       |       |             |       |       |             |       | 0,489 | 2,4         | 0,261 | 1,8   | 0,06         | 0,3   | 0,    |               |     |       |               |       |     |               |  |  |               |  |  |

# UNIBETA CSÖVEK

Víz hőmérséklet = 80 °C

|       | 16 × 2,2 mm |     | 20 × 2,8 mm |     | 25 × 2,8 mm |     | 32 × 3,6 mm |     | 40 × 4,5 mm |     | 50 × 5,6 mm |     | 63 × 7,1 mm |     | 75 × 8,4 mm |     | 90 × 10,1 mm |     | 110 × 12,3 mm |     | 125 × 14,0 mm |     | 160 × 14,6 mm |       | 200 × 18,2 mm |     |
|-------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-------|---------------|-----|
| Q     | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R            | v   | R             | v   | R             | v   | R             | v     | R             | v   |
| l/s   | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m         | m/s | kPa/m         | m/s | kPa/m         | m/s   | kPa/m         | m/s |
| 0,02  | 0,061       | 0,2 | 0,019       | 0,1 | 0,005       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,04  | 0,198       | 0,4 | 0,067       | 0,2 | 0,017       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,06  | 0,414       | 0,6 | 0,134       | 0,4 | 0,031       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,08  | 0,686       | 0,8 | 0,221       | 0,5 | 0,053       | 0,3 | 0,017       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,10  | 1,040       | 1,0 | 0,328       | 0,6 | 0,079       | 0,4 | 0,025       | 0,2 | 0,008       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,12  | 1,462       | 1,2 | 0,465       | 0,7 | 0,111       | 0,5 | 0,034       | 0,3 | 0,012       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,14  | 1,926       | 1,4 | 0,612       | 0,9 | 0,141       | 0,6 | 0,044       | 0,3 | 0,016       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,16  | 2,479       | 1,6 | 0,777       | 1,0 | 0,181       | 0,6 | 0,055       | 0,4 | 0,019       | 0,2 | 0,007       | 0,2 | 0,002       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,18  | 3,067       | 1,8 | 0,976       | 1,1 | 0,226       | 0,7 | 0,068       | 0,4 | 0,024       | 0,3 | 0,008       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,20  | 3,496       | 2,0 | 1,180       | 1,2 | 0,275       | 0,8 | 0,081       | 0,5 | 0,027       | 0,3 | 0,010       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,30  | 8,047       | 2,9 | 2,492       | 1,8 | 0,567       | 1,2 | 0,172       | 0,7 | 0,059       | 0,5 | 0,019       | 0,3 | 0,007       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,40  |             |     | 4,299       | 2,5 | 0,969       | 1,6 | 0,292       | 1,0 | 0,098       | 0,6 | 0,033       | 0,4 | 0,011       | 0,2 | 0,005       | 0,2 | 0,002        | 0,1 |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,50  |             |     | 6,536       | 3,1 | 1,471       | 2,0 | 0,442       | 1,2 | 0,146       | 0,8 | 0,049       | 0,5 | 0,017       | 0,3 | 0,007       | 0,2 | 0,003        | 0,1 |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,60  |             |     |             |     | 2,071       | 2,4 | 0,612       | 1,4 | 0,203       | 0,9 | 0,069       | 0,6 | 0,023       | 0,4 | 0,010       | 0,3 | 0,004        | 0,2 |               |     |               |     |               |       |               |     |
| 0,70  |             |     |             |     | 2,774       | 2,8 | 0,818       | 1,7 | 0,274       | 1,1 | 0,090       | 0,7 | 0,029       | 0,4 | 0,013       | 0,3 | 0,005        | 0,2 | 0,002         | 0,1 |               |     |               |       |               |     |
| 0,80  |             |     |             |     | 3,574       | 3,1 | 1,052       | 1,9 | 0,348       | 1,2 | 0,117       | 0,8 | 0,038       | 0,5 | 0,016       | 0,3 | 0,007        | 0,2 | 0,003         | 0,1 |               |     |               |       |               |     |
| 0,90  |             |     |             |     | 4,445       | 3,5 | 1,301       | 2,2 | 0,431       | 1,4 | 0,143       | 0,9 | 0,047       | 0,6 | 0,020       | 0,4 | 0,009        | 0,2 | 0,003         | 0,2 |               |     |               |       |               |     |
| 1,00  |             |     |             |     |             |     | 1,591       | 2,4 | 0,522       | 1,5 | 0,176       | 1,0 | 0,056       | 0,6 | 0,025       | 0,5 | 0,010        | 0,3 | 0,004         | 0,2 | 0,002         | 0,1 |               |       |               |     |
| 1,20  |             |     |             |     |             |     | 2,236       | 2,9 | 0,739       | 1,8 | 0,242       | 1,2 | 0,079       | 0,7 | 0,034       | 0,5 | 0,014        | 0,3 | 0,005         | 0,2 | 0,003         | 0,2 |               |       |               |     |
| 1,40  |             |     |             |     |             |     | 3,001       | 3,4 | 0,981       | 2,1 | 0,323       | 1,4 | 0,106       | 0,9 | 0,045       | 0,6 | 0,019        | 0,4 | 0,007         | 0,2 | 0,004         | 0,2 |               |       |               |     |
| 1,60  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,267       | 2,5 | 0,414       | 1,6 | 0,136       | 1,0 | 0,057       | 0,7 | 0,024        | 0,4 | 0,009         | 0,3 | 0,005         | 0,2 | 0,001         | 0,119 |               |     |
| 1,80  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,576       | 2,8 | 0,517       | 1,7 | 0,177       | 1,1 | 0,071       | 0,8 | 0,029        | 0,5 | 0,011         | 0,3 | 0,006         | 0,2 | 0,001         | 0,134 |               |     |
| 2,00  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,931       | 3,1 | 0,630       | 1,9 | 0,207       | 1,2 | 0,085       | 0,8 | 0,035        | 0,5 | 0,013         | 0,4 | 0,007         | 0,3 | 0,002         | 0,149 | 0,001         |     |
| 2,20  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,306       | 3,4 | 0,734       | 2,1 | 0,244       | 1,3 | 0,103       | 0,9 | 0,041        | 0,6 | 0,016         | 0,4 | 0,009         | 0,3 | 0,002         | 0,164 | 0,001         |     |
| 2,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,888       | 2,3 | 0,284       | 1,5 | 0,119       | 1,0 | 0,050        | 0,6 | 0,019         | 0,4 | 0,010         | 0,3 | 0,002         | 0,179 | 0,001         |     |
| 2,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,034       | 2,5 | 0,331       | 1,6 | 0,140       | 1,1 | 0,057        | 0,7 | 0,021         | 0,5 | 0,011         | 0,4 | 0,003         | 0,194 | 0,001         |     |
| 2,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,190       | 2,7 | 0,381       | 1,7 | 0,159       | 1,1 | 0,065        | 0,7 | 0,025         | 0,5 | 0,013         | 0,4 | 0,003         | 0,208 | 0,001         |     |
| 3,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,356       | 2,9 | 0,430       | 1,8 | 0,182       | 1,2 | 0,074        | 0,8 | 0,027         | 0,5 | 0,015         | 0,4 | 0,003         | 0,223 | 0,001         |     |
| 3,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,534       | 3,1 | 0,487       | 2,0 | 0,203       | 1,3 | 0,084        | 0,8 | 0,031         | 0,6 | 0,017         | 0,4 | 0,004         | 0,238 | 0,001         |     |
| 3,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,721       | 3,3 | 0,548       | 2,1 | 0,229       | 1,4 | 0,094        | 0,9 | 0,035         | 0,6 | 0,019         | 0,5 | 0,004         | 0,253 | 0,002         |     |
| 3,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,908       | 3,5 | 0,606       | 2,2 | 0,253       | 1,4 | 0,104        | 0,9 | 0,039         | 0,6 | 0,021         | 0,5 | 0,005         | 0,268 | 0,002         |     |
| 3,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,673       | 2,3 | 0,282       | 1,5 | 0,114        | 1,0 | 0,042         | 0,7 | 0,023         | 0,5 | 0,005         | 0,283 | 0,002         |     |
| 4,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,743       | 2,4 | 0,308       | 1,6 | 0,127        | 1,1 | 0,047         | 0,7 | 0,025         | 0,5 | 0,006         | 0,298 | 0,002         |     |
| 4,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,817       | 2,6 | 0,340       | 1,7 | 0,139        | 1,1 | 0,051         | 0,7 | 0,028         | 0,6 | 0,006         | 0,313 | 0,002         |     |
| 4,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,887       | 2,7 | 0,368       | 1,7 | 0,151        | 1,2 | 0,056         | 0,8 | 0,031         | 0,6 | 0,007         | 0,328 | 0,002         |     |
| 4,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,697       | 2,8 | 0,403       | 1,8 | 0,163        | 1,2 | 0,06          | 0,8 | 0,032         | 0,6 | 0,008         | 0,343 | 0,003         |     |
| 4,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,051       | 2,9 | 0,434       | 1,9 | 0,176        | 1,3 | 0,066         | 0,8 | 0,035         | 0,7 | 0,008         | 0,357 | 0,003         |     |
| 5,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,130       | 3,1 | 0,471       | 2,0 | 0,192        | 1,3 | 0,071         | 0,9 | 0,038         | 0,7 | 0,009         | 0,372 | 0,003         |     |
| 5,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,504       | 2,0 | 0,206        | 1,4 | 0,077         | 0,9 | 0,041         | 0,7 | 0,010         | 0,387 | 0,003         |     |
| 5,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,544       | 2,1 | 0,221        | 1,4 | 0,081         | 0,9 | 0,044         | 0,7 | 0,010         | 0,402 | 0,004         |     |
| 5,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,585       | 2,2 | 0,235        | 1,5 | 0,088         | 1,0 | 0,047         | 0,8 | 0,011         | 0,417 | 0,004         |     |
| 5,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,622       | 2,3 | 0,254        | 1,5 | 0,093         | 1,0 | 0,05          | 0,8 | 0,012         | 0,432 | 0,004         |     |
| 6,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,666       | 2,3 | 0,270        | 1,6 | 0,100         | 1,1 | 0,053         | 0,8 | 0,013         | 0,447 | 0,004         |     |
| 6,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,77        | 2,4 | 0,313        | 1,7 | 0,115         | 1,1 | 0,062         | 0,9 | 0,014         | 0,484 | 0,005         |     |
| 7,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,888       | 2,7 | 0,360        | 1,8 | 0,132         | 1,2 | 0,071         | 1,0 | 0,016         | 0,521 | 0,006         |     |
| 7,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,013       | 2,9 | 0,409        | 2,0 | 0,151         | 1,3 | 0,080         | 1,0 | 0,019         | 0,558 | 0,006         |     |
| 8,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,147       | 3,0 | 0,462        | 2,1 | 0,171         | 1,4 | 0,090         | 1,1 | 0,021         | 0,596 | 0,007         |     |
| 8,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,517        | 2,2 | 0,189         | 1,5 | 0,102         | 1,2 | 0,023         | 0,633 | 0,008         |     |
| 9,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,576        | 2,4 | 0,212         | 1,6 | 0,113         | 1,2 | 0,026         | 0,670 | 0,009         |     |
| 9,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,638        | 2,5 | 0,235         | 1,7 | 0,126         | 1,3 | 0,029         | 0,707 | 0,01          |     |
| 10,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,703        | 2,6 | 0,259         | 1,8 | 0,137         | 1,4 | 0,031         | 0,745 | 0,011         |     |
| 10,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |               |       |               |     |

Víz hőmérséklet = 10 °C

|       | 16 × 2,2 mm |     | 20 × 2,8 mm |     | 25 × 2,8 mm |     | 32 × 3,6 mm |     | 40 × 4,5 mm |     | 50 × 5,6 mm |     | 63 × 7,1 mm |     | 75 × 8,4 mm |     | 90 × 10,1 mm |     | 110 × 12,3 mm |     | 125 × 14,0 mm |     |
|-------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| Q     | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R            | v   | R             | v   | R             | v   |
| l/s   | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m         | m/s | kPa/m         | m/s |
| 0,02  | 0,083       | 0,2 | 0,027       | 0,1 | 0,009       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,04  | 0,028       | 0,4 | 0,093       | 0,2 | 0,032       | 0,2 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,06  | 0,576       | 0,6 | 0,189       | 0,4 | 0,065       | 0,2 | 0,020       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,08  | 0,958       | 0,8 | 0,313       | 0,5 | 0,108       | 0,3 | 0,034       | 0,2 | 0,012       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,10  | 0,422       | 1,0 | 0,465       | 0,6 | 0,16        | 0,4 | 0,050       | 0,2 | 0,017       | 0,2 |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,12  | 0,967       | 1,2 | 0,641       | 0,7 | 0,221       | 0,5 | 0,069       | 0,3 | 0,023       | 0,2 | 0,008       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,14  | 2,588       | 1,4 | 0,843       | 0,9 | 0,290       | 0,6 | 0,090       | 0,3 | 0,031       | 0,2 | 0,010       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,16  | 3,285       | 1,6 | 1,068       | 1,0 | 0,367       | 0,6 | 0,114       | 0,4 | 0,039       | 0,2 | 0,013       | 0,2 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,18  | 4,056       | 1,8 | 1,316       | 1,1 | 0,452       | 0,7 | 0,140       | 0,4 | 0,048       | 0,3 | 0,016       | 0,2 | 0,005       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,20  | 4,900       | 2,0 | 1,588       | 1,2 | 0,544       | 0,8 | 0,168       | 0,5 | 0,058       | 0,3 | 0,019       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |
| 0,30  | 10,182      | 2,9 | 3,277       | 1,8 | 1,118       | 1,2 | 0,345       | 0,7 | 0,118       | 0,5 | 0,040       | 0,3 | 0,013       | 0,2 | 0,004       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |
| 0,40  |             |     | 5,499       | 2,5 | 1,868       | 1,6 | 0,574       | 1,0 | 0,196       | 0,6 | 0,066       | 0,4 | 0,022       | 0,2 | 0,010       | 0,2 | 0,003        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,50  |             |     | 8,236       | 3,1 | 2,786       | 2,0 | 0,854       | 1,2 | 0,290       | 0,8 | 0,097       | 0,5 | 0,032       | 0,3 | 0,014       | 0,2 | 0,004        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,60  |             |     |             |     | 3,869       | 2,4 | 1,183       | 1,4 | 0,401       | 0,9 | 0,134       | 0,6 | 0,045       | 0,4 | 0,017       | 0,3 | 0,006        | 0,2 |               |     |               |     |
| 0,70  |             |     |             |     | 5,112       | 2,8 | 1,558       | 1,7 | 0,528       | 1,1 | 0,176       | 0,7 | 0,058       | 0,4 | 0,022       | 0,3 | 0,007        | 0,2 | 0,003         | 0,1 |               |     |
| 0,80  |             |     |             |     | 6,513       | 3,1 | 1,980       | 1,9 | 0,669       | 1,2 | 0,223       | 0,8 | 0,074       | 0,5 | 0,028       | 0,3 | 0,01         | 0,2 | 0,004         | 0,1 |               |     |
| 0,90  |             |     |             |     | 8,071       | 3,5 | 2,448       | 2,2 | 0,826       | 1,4 | 0,275       | 0,9 | 0,091       | 0,6 | 0,034       | 0,4 | 0,012        | 0,2 | 0,005         | 0,2 |               |     |
| 1,00  |             |     |             |     |             |     | 2,960       | 2,4 | 0,997       | 1,5 | 0,332       | 1,0 | 0,110       | 0,6 | 0,046       | 0,5 | 0,014        | 0,3 | 0,005         | 0,2 | 0,003         | 0,1 |
| 1,20  |             |     |             |     |             |     | 4,117       | 2,9 | 1,382       | 1,8 | 0,459       | 1,2 | 0,152       | 0,7 | 0,061       | 0,5 | 0,019        | 0,3 | 0,007         | 0,2 | 0,004         | 0,2 |
| 1,40  |             |     |             |     |             |     | 5,449       | 3,4 | 1,824       | 2,1 | 0,604       | 1,4 | 0,199       | 0,9 | 0,076       | 0,6 | 0,026        | 0,4 | 0,009         | 0,2 | 0,005         | 0,2 |
| 1,60  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,322       | 2,5 | 0,767       | 1,6 | 0,253       | 1,0 | 0,095       | 0,7 | 0,032        | 0,4 | 0,012         | 0,3 | 0,007         | 0,2 |
| 1,80  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,874       | 2,8 | 0,948       | 1,7 | 0,311       | 1,1 | 0,113       | 0,8 | 0,039        | 0,5 | 0,015         | 0,3 | 0,008         | 0,2 |
| 2,00  |             |     |             |     |             |     |             |     | 3,48        | 3,1 | 1,145       | 1,9 | 0,376       | 1,2 | 0,136       | 0,8 | 0,047        | 0,5 | 0,018         | 0,4 | 0,010         | 0,3 |
| 2,20  |             |     |             |     |             |     |             |     | 4,139       | 3,4 | 1,360       | 2,1 | 0,446       | 1,3 | 0,157       | 0,9 | 0,550        | 0,6 | 0,021         | 0,4 | 0,012         | 0,3 |
| 2,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,591       | 2,3 | 0,521       | 1,5 | 0,183       | 1,0 | 0,066        | 0,6 | 0,025         | 0,4 | 0,013         | 0,3 |
| 2,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,839       | 2,5 | 0,601       | 1,6 | 0,207       | 1,1 | 0,076        | 0,7 | 0,028         | 0,5 | 0,016         | 0,4 |
| 2,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,104       | 2,7 | 0,686       | 1,7 | 0,236       | 1,1 | 0,086        | 0,7 | 0,033         | 0,5 | 0,018         | 0,4 |
| 3,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,385       | 2,9 | 0,777       | 1,8 | 0,263       | 1,2 | 0,097        | 0,8 | 0,037         | 0,5 | 0,021         | 0,4 |
| 3,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,682       | 3,1 | 0,873       | 2,0 | 0,295       | 1,3 | 0,111        | 0,8 | 0,042         | 0,6 | 0,022         | 0,4 |
| 3,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,995       | 3,3 | 0,974       | 2,1 | 0,325       | 1,4 | 0,123        | 0,9 | 0,046         | 0,6 | 0,025         | 0,5 |
| 3,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 3,324       | 3,5 | 1,08        | 2,2 | 0,36        | 1,4 | 0,135        | 0,9 | 0,052         | 0,6 | 0,028         | 0,5 |
| 3,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,190       | 2,3 | 0,393       | 1,5 | 0,149        | 1,0 | 0,056         | 0,7 | 0,03          | 0,5 |
| 4,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,306       | 2,4 | 0,432       | 1,6 | 0,165        | 1,1 | 0,062         | 0,7 | 0,034         | 0,5 |
| 4,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,427       | 2,6 | 0,467       | 1,7 | 0,180        | 1,1 | 0,067         | 0,7 | 0,037         | 0,6 |
| 4,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,553       | 2,7 | 0,509       | 1,7 | 0,195        | 1,2 | 0,074         | 0,8 | 0,041         | 0,6 |
| 4,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,683       | 2,8 | 0,547       | 1,8 | 0,210        | 1,2 | 0,079         | 0,8 | 0,043         | 0,6 |
| 4,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,819       | 2,9 | 0,592       | 1,9 | 0,226        | 1,3 | 0,086         | 0,8 | 0,047         | 0,7 |
| 5,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,959       | 3,1 | 0,632       | 2,0 | 0,246        | 1,3 | 0,092         | 0,9 | 0,051         | 0,7 |
| 5,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,680       | 2,0 | 0,264        | 1,4 | 0,100         | 0,9 | 0,053         | 0,7 |
| 5,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,73        | 2,1 | 0,281        | 1,4 | 0,106         | 0,9 | 0,058         | 0,7 |
| 5,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,775       | 2,2 | 0,300        | 1,5 | 0,114         | 1,0 | 0,062         | 0,8 |
| 5,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,828       | 2,3 | 0,322        | 1,5 | 0,120         | 1,0 | 0,065         | 0,8 |
| 6,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,875       | 2,3 | 0,342        | 1,6 | 0,129         | 1,1 | 0,069         | 0,8 |
| 6,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,952       | 2,4 | 0,395        | 1,7 | 0,147         | 1,1 | 0,08          | 0,9 |
| 7,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,154       | 2,7 | 0,451        | 1,8 | 0,169         | 1,2 | 0,092         | 1,0 |
| 7,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,241       | 2,9 | 0,512        | 2,0 | 0,193         | 1,3 | 0,010         | 1,0 |
| 8,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,399       | 3   | 0,575        | 2,1 | 0,217         | 1,4 | 0,116         | 1,1 |
| 8,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,642        | 2,2 | 0,240         | 1,5 | 0,130         | 1,2 |
| 9,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,713        | 2,4 | 0,267         | 1,6 | 0,145         | 1,2 |
| 9,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,786        | 2,5 | 0,296         | 1,7 | 0,160         | 1,3 |
| 10,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,864        | 2,6 | 0,326         | 1,8 | 0,174         | 1,4 |
| 10,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,944        | 2,7 | 0,353         | 1,8 | 0,191         | 1,4 |
| 11,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,028        | 2,9 | 0,386         | 1,9 | 0,208         | 1,5 |
| 11,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,122        | 3,0 | 0,419         | 2,0 | 0,226         | 1,6 |
| 12,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,450         | 2,1 | 0,243         | 1,6 |
| 12,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,486         | 2,2 | 0,262         | 1,7 |
| 13,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,524         | 2,3 | 0,282         | 1,8 |
| 13,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,563         | 2,4 | 0,303         | 1,8 |
| 14,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,598         | 2,4 | 0,321         | 1,9 |
| 14,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,639         | 2,5 | 0,342         | 2,0 |
| 15,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,681         | 2,6 | 0,366         | 2,0 |
| 15,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,725         | 2,7 | 0,389         | 2,1 |
| 16,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,765         | 2,8 | 0,414         | 2,2 |
| 16,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,811         | 2,9 | 0,435         | 2,2 |
| 17,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,858         | 3,0 | 0,460         | 2,3 |
| 17,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,486         | 2,4 |
| 18,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,513         | 2,4 |
| 18,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,536         | 2,5 |
| 19,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,564         | 2,6 |
| 19,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |

Víz hőmérséklet = 50 °C

|       | 20 × 2,8 mm |     | 25 × 2,8 mm |     | 32 × 3,6 mm |     | 40 × 4,5 mm |     | 50 × 5,6 mm |     | 63 × 7,1 mm |     | 75 × 8,4 mm |     | 90 × 10,1 mm |     | 110 × 12,3 mm |     | 125 × 14,0 mm |     |
|-------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| Q     | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R            | v   | R             | v   | R             | v   |
| l/s   | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m         | m/s | kPa/m         | m/s |
| 0,02  | 0,022       | 0,1 | 0,008       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,04  | 0,075       | 0,2 | 0,026       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,06  | 0,154       | 0,4 | 0,053       | 0,2 | 0,016       | 0,1 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,08  | 0,257       | 0,5 | 0,088       | 0,3 | 0,027       | 0,2 | 0,009       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,10  | 0,382       | 0,6 | 0,131       | 0,4 | 0,040       | 0,2 | 0,014       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,12  | 0,530       | 0,7 | 0,181       | 0,5 | 0,056       | 0,3 | 0,019       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,14  | 0,698       | 0,9 | 0,238       | 0,6 | 0,073       | 0,3 | 0,025       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,16  | 0,888       | 1,0 | 0,302       | 0,6 | 0,093       | 0,4 | 0,032       | 0,2 | 0,011       | 0,2 | 0,004       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,18  | 1,099       | 1,1 | 0,373       | 0,7 | 0,115       | 0,4 | 0,039       | 0,3 | 0,013       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |
| 0,20  | 1,330       | 1,2 | 0,450       | 0,8 | 0,138       | 0,5 | 0,047       | 0,3 | 0,016       | 0,2 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |
| 0,30  | 2,785       | 1,8 | 0,935       | 1,2 | 0,285       | 0,7 | 0,096       | 0,5 | 0,032       | 0,3 | 0,011       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,40  | 4,731       | 2,5 | 1,578       | 1,6 | 0,478       | 1,0 | 0,161       | 0,6 | 0,054       | 0,4 | 0,018       | 0,2 | 0,005       | 0,2 | 0,002        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,50  | 7,161       | 3,1 | 2,376       | 2,0 | 0,716       | 1,2 | 0,240       | 0,8 | 0,080       | 0,5 | 0,026       | 0,3 | 0,008       | 0,2 | 0,003        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,60  |             |     | 3,325       | 2,4 | 0,997       | 1,4 | 0,334       | 0,9 | 0,110       | 0,6 | 0,036       | 0,4 | 0,011       | 0,3 | 0,005        | 0,2 |               |     |               |     |
| 0,70  |             |     | 4,425       | 2,8 | 1,322       | 1,7 | 0,441       | 1,1 | 0,146       | 0,7 | 0,048       | 0,4 | 0,014       | 0,3 | 0,006        | 0,2 | 0,002         | 0,1 |               |     |
| 0,80  |             |     | 5,675       | 3,1 | 1,689       | 1,9 | 0,562       | 1,2 | 0,185       | 0,8 | 0,061       | 0,5 | 0,018       | 0,3 | 0,008        | 0,2 | 0,003         | 0,1 |               |     |
| 0,90  |             |     | 7,073       | 3,5 | 2,098       | 2,2 | 0,696       | 1,4 | 0,229       | 0,9 | 0,075       | 0,6 | 0,023       | 0,4 | 0,010        | 0,2 | 0,004         | 0,2 |               |     |
| 1,00  |             |     |             |     | 2,549       | 2,4 | 0,843       | 1,5 | 0,277       | 1,0 | 0,091       | 0,6 | 0,028       | 0,5 | 0,011        | 0,3 | 0,004         | 0,2 | 0,002         | 0,1 |
| 1,20  |             |     |             |     | 5,677       | 2,9 | 1,118       | 1,8 | 0,285       | 1,2 | 0,126       | 0,7 | 0,037       | 0,5 | 0,015        | 0,3 | 0,006         | 0,2 | 0,003         | 0,2 |
| 1,40  |             |     |             |     | 4,770       | 3,4 | 1,565       | 2,1 | 0,510       | 1,4 | 0,166       | 0,9 | 0,050       | 0,6 | 0,021        | 0,4 | 0,008         | 0,2 | 0,004         | 0,2 |
| 1,60  |             |     |             |     |             |     | 2,004       | 2,5 | 0,650       | 1,6 | 0,211       | 1,0 | 0,063       | 0,7 | 0,026        | 0,4 | 0,010         | 0,3 | 0,006         | 0,2 |
| 1,80  |             |     |             |     |             |     | 2,494       | 2,8 | 0,807       | 1,7 | 0,261       | 1,1 | 0,079       | 0,8 | 0,032        | 0,5 | 0,012         | 0,3 | 0,007         | 0,2 |
| 2,00  |             |     |             |     |             |     | 3,036       | 3,1 | 0,980       | 1,9 | 0,316       | 1,2 | 0,094       | 0,8 | 0,039        | 0,5 | 0,015         | 0,4 | 0,008         | 0,3 |
| 2,20  |             |     |             |     |             |     | 3,629       | 3,4 | 1,168       | 2,1 | 0,376       | 1,3 | 0,113       | 0,9 | 0,046        | 0,6 | 0,017         | 0,4 | 0,010         | 0,3 |
| 2,40  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,372       | 2,3 | 0,441       | 1,5 | 0,131       | 1,0 | 0,055        | 0,6 | 0,021         | 0,4 | 0,011         | 0,3 |
| 2,60  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,592       | 2,5 | 0,511       | 1,6 | 0,153       | 1,1 | 0,063        | 0,7 | 0,023         | 0,5 | 0,013         | 0,4 |
| 2,80  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,828       | 2,7 | 0,585       | 1,7 | 0,174       | 1,1 | 0,072        | 0,7 | 0,027         | 0,5 | 0,015         | 0,4 |
| 3,00  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,079       | 2,9 | 0,664       | 1,8 | 0,199       | 1,2 | 0,081        | 0,8 | 0,030         | 0,5 | 0,017         | 0,4 |
| 3,20  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,345       | 3,1 | 0,748       | 2,0 | 0,222       | 1,3 | 0,093        | 0,8 | 0,035         | 0,6 | 0,017         | 0,4 |
| 3,40  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,627       | 3,3 | 0,837       | 2,1 | 0,250       | 1,4 | 0,103        | 0,9 | 0,038         | 0,6 | 0,021         | 0,5 |
| 3,60  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,925       | 3,5 | 0,930       | 2,2 | 0,275       | 1,4 | 0,114        | 0,9 | 0,043         | 0,6 | 0,023         | 0,5 |
| 3,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,028       | 2,3 | 0,306       | 1,5 | 0,125        | 1,0 | 0,047         | 0,7 | 0,025         | 0,5 |
| 4,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,131       | 2,4 | 0,334       | 1,6 | 0,139        | 1,1 | 0,047         | 0,7 | 0,027         | 0,5 |
| 4,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,239       | 2,6 | 0,368       | 1,7 | 0,152        | 1,1 | 0,056         | 0,7 | 0,031         | 0,6 |
| 4,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,351       | 2,7 | 0,399       | 1,7 | 0,164        | 1,2 | 0,062         | 0,8 | 0,034         | 0,6 |
| 4,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,468       | 2,8 | 0,435       | 1,8 | 0,178        | 1,2 | 0,066         | 0,8 | 0,036         | 0,6 |
| 4,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,589       | 2,9 | 0,469       | 1,9 | 0,192        | 1,3 | 0,073         | 0,8 | 0,039         | 0,7 |
| 5,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,716       | 3,1 | 0,508       | 2,0 | 0,209        | 1,3 | 0,077         | 0,9 | 0,042         | 0,7 |
| 5,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,544       | 2,0 | 0,224        | 1,4 | 0,084         | 0,9 | 0,045         | 0,7 |
| 5,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,586       | 2,1 | 0,239        | 1,4 | 0,089         | 0,9 | 0,048         | 0,7 |
| 5,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,623       | 2,2 | 0,255        | 1,5 | 0,096         | 1,0 | 0,052         | 0,8 |
| 5,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,669       | 2,3 | 0,275        | 1,5 | 0,102         | 1,0 | 0,054         | 0,8 |
| 6,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,716       | 2,3 | 0,292        | 1,6 | 0,109         | 1,1 | 0,058         | 0,8 |
| 6,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,826       | 2,4 | 0,338        | 1,7 | 0,125         | 1,1 | 0,067         | 0,9 |
| 7,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,95        | 2,7 | 0,388        | 1,8 | 0,144         | 1,2 | 0,078         | 1,0 |
| 7,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,083       | 2,9 | 0,441        | 2,0 | 0,164         | 1,3 | 0,087         | 1,0 |
| 8,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,225       | 3,0 | 0,497        | 2,1 | 0,185         | 1,4 | 0,098         | 1,1 |
| 8,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,556        | 2,2 | 0,205         | 1,5 | 0,111         | 1,2 |
| 9,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,618        | 2,4 | 0,229         | 1,6 | 0,123         | 1,2 |
| 9,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,684        | 2,5 | 0,254         | 1,7 | 0,137         | 1,3 |
| 10,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,753        | 2,6 | 0,280         | 1,8 | 0,149         | 1,4 |
| 10,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,824        | 2,7 | 0,304         | 1,8 | 0,163         | 1,4 |
| 11,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,900        | 2,9 | 0,333         | 1,9 | 0,178         | 1,5 |
| 11,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,984        | 3,0 | 0,362         | 2,0 | 0,194         | 1,6 |
| 12,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,390         | 2,1 | 0,208         | 1,6 |
| 12,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,422         | 2,2 | 0,225         | 1,7 |
| 13,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,455         | 2,3 | 0,243         | 1,8 |
| 13,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,489         | 2,4 | 0,261         | 1,8 |
| 14,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,521         | 2,4 | 0,277         | 1,9 |
| 14,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,557         | 2,5 | 0,297         | 2,0 |
| 15,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,595         | 2,6 | 0,317         | 2,0 |
| 15,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,634         | 2,7 | 0,337         | 2,1 |
| 16,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,669         | 2,8 | 0,359         | 2,2 |
| 16,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,711         | 2,9 | 0,378         | 2,2 |
| 17,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,753         | 3,0 | 0,400         | 2,3 |
| 17,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,423         | 2,4 |
| 18,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,447         | 2,4 |
| 18,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,468         | 2,5 |
| 19,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,493         | 2,6 |
| 19,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,518         | 2,6 |
| 20,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,544         | 2,7 |
| 20,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,567         | 2,8 |
| 21,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,594         | 2,8 |
| 21,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,622         | 2,9 |
| 22,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,651         | 3,0 |



Víz hőmérséklet = 80 °C

|       | 20 × 2,8 mm |     | 25 × 2,8 mm |     | 32 × 3,6 mm |     | 40 × 4,5 mm |     | 50 × 5,6 mm |     | 63 × 7,1 mm |     | 75 × 8,4 mm |     | 90 × 10,1 mm |     | 110 × 12,3 mm |     | 125 × 14,0 mm |     |
|-------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| Q     | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R           | v   | R            | v   | R             | v   | R             | v   |
| l/s   | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m       | m/s | kPa/m        | m/s | kPa/m         | m/s | kPa/m         | m/s |
| 0,02  | 0,019       | 0,1 | 0,007       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,04  | 0,067       | 0,2 | 0,023       | 0,2 | 0,007       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,06  | 0,134       | 0,4 | 0,047       | 0,2 | 0,013       | 0,1 | 0,005       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,08  | 0,221       | 0,5 | 0,074       | 0,3 | 0,023       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,10  | 0,328       | 0,6 | 0,111       | 0,4 | 0,034       | 0,2 | 0,011       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,12  | 0,465       | 0,7 | 0,155       | 0,5 | 0,048       | 0,3 | 0,016       | 0,2 | 0,006       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,14  | 0,612       | 0,9 | 0,206       | 0,6 | 0,064       | 0,3 | 0,021       | 0,2 | 0,008       | 0,1 | 0,003       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,16  | 0,777       | 1,0 | 0,263       | 0,6 | 0,082       | 0,4 | 0,028       | 0,2 | 0,01        | 0,2 | 0,003       | 0,1 |             |     |              |     |               |     |               |     |
| 0,18  | 0,976       | 1,1 | 0,327       | 0,7 | 0,097       | 0,4 | 0,034       | 0,3 | 0,011       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,001       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |
| 0,20  | 1,180       | 1,2 | 0,397       | 0,8 | 0,119       | 0,5 | 0,041       | 0,3 | 0,013       | 0,2 | 0,004       | 0,1 | 0,002       | 0,1 |              |     |               |     |               |     |
| 0,30  | 2,492       | 1,8 | 0,828       | 1,2 | 0,247       | 0,7 | 0,083       | 0,5 | 0,027       | 0,3 | 0,009       | 0,2 | 0,003       | 0,1 | 0,001        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,40  | 4,299       | 2,5 | 1,406       | 1,6 | 0,419       | 1,0 | 0,139       | 0,6 | 0,047       | 0,4 | 0,015       | 0,2 | 0,005       | 0,2 | 0,002        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,50  | 6,536       | 3,1 | 2,129       | 2,0 | 0,631       | 1,2 | 0,212       | 0,8 | 0,700       | 0,5 | 0,023       | 0,3 | 0,007       | 0,2 | 0,003        | 0,1 |               |     |               |     |
| 0,60  |             |     | 3,018       | 2,4 | 0,885       | 1,4 | 0,293       | 0,9 | 0,095       | 0,6 | 0,032       | 0,4 | 0,010       | 0,3 | 0,004        | 0,2 |               |     |               |     |
| 0,70  |             |     | 4,030       | 2,8 | 1,180       | 1,7 | 0,388       | 1,1 | 0,127       | 0,7 | 0,042       | 0,4 | 0,013       | 0,3 | 0,005        | 0,2 | 0,002         | 0,1 |               |     |
| 0,80  |             |     | 5,183       | 3,1 | 1,530       | 1,9 | 0,501       | 1,2 | 0,164       | 0,8 | 0,053       | 0,5 | 0,016       | 0,3 | 0,007        | 0,2 | 0,003         | 0,1 |               |     |
| 0,90  |             |     | 6,513       | 3,5 | 1,907       | 2,2 | 0,621       | 1,4 | 0,200       | 0,9 | 0,065       | 0,6 | 0,020       | 0,4 | 0,009        | 0,2 | 0,003         | 0,2 |               |     |
| 1,00  |             |     |             |     | 2,323       | 2,4 | 0,761       | 1,5 | 0,244       | 1,0 | 0,079       | 0,6 | 0,025       | 0,5 | 0,010        | 0,3 | 0,004         | 0,2 | 0,002         | 0,1 |
| 1,20  |             |     |             |     | 3,277       | 2,9 | 1,062       | 1,8 | 0,346       | 1,2 | 0,109       | 0,7 | 0,034       | 0,5 | 0,014        | 0,3 | 0,005         | 0,2 | 0,003         | 0,2 |
| 1,40  |             |     |             |     | 4,389       | 3,4 | 1,423       | 2,1 | 0,457       | 1,4 | 0,148       | 0,9 | 0,045       | 0,6 | 0,019        | 0,4 | 0,007         | 0,2 | 0,004         | 0,2 |
| 1,60  |             |     |             |     |             |     | 1,835       | 2,5 | 0,583       | 1,6 | 0,188       | 1,0 | 0,057       | 0,7 | 0,024        | 0,4 | 0,009         | 0,3 | 0,005         | 0,2 |
| 1,80  |             |     |             |     |             |     | 2,281       | 2,8 | 0,731       | 1,7 | 0,233       | 1,1 | 0,071       | 0,8 | 0,029        | 0,5 | 0,011         | 0,3 | 0,006         | 0,2 |
| 2,00  |             |     |             |     |             |     | 2,792       | 3,1 | 0,888       | 1,9 | 0,282       | 1,2 | 0,085       | 0,8 | 0,035        | 0,5 | 0,013         | 0,4 | 0,007         | 0,3 |
| 2,20  |             |     |             |     |             |     | 3,354       | 3,4 | 1,067       | 2,1 | 0,34        | 1,3 | 0,103       | 0,9 | 0,041        | 0,6 | 0,016         | 0,4 | 0,009         | 0,3 |
| 2,40  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,253       | 2,3 | 0,399       | 1,5 | 0,119       | 1,0 | 0,050        | 0,6 | 0,019         | 0,4 | 0,01          | 0,3 |
| 2,60  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,465       | 2,5 | 0,462       | 1,6 | 0,140       | 1,1 | 0,057        | 0,7 | 0,021         | 0,5 | 0,011         | 0,4 |
| 2,80  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,68        | 2,7 | 0,529       | 1,7 | 0,159       | 1,1 | 0,065        | 0,7 | 0,025         | 0,5 | 0,013         | 0,4 |
| 3,00  |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,91        | 2,9 | 0,607       | 1,8 | 0,182       | 1,2 | 0,074        | 0,8 | 0,027         | 0,5 | 0,015         | 0,4 |
| 3,20  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,167       | 3,1 | 0,684       | 2   | 0,203       | 1,3 | 0,084        | 0,8 | 0,031         | 0,6 | 0,017         | 0,4 |
| 3,40  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,426       | 3,3 | 0,765       | 2,1 | 0,229       | 1,4 | 0,094        | 0,9 | 0,035         | 0,6 | 0,019         | 0,5 |
| 3,60  |             |     |             |     |             |     |             |     | 2,715       | 3,5 | 0,85        | 2,2 | 0,253       | 1,4 | 0,104        | 0,9 | 0,039         | 0,6 | 0,021         | 0,5 |
| 3,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,947       | 2,3 | 0,282       | 1,5 | 0,114        | 1,0 | 0,042         | 0,7 | 0,023         | 0,5 |
| 4,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,042       | 2,4 | 0,308       | 1,6 | 0,127        | 1,1 | 0,047         | 0,7 | 0,025         | 0,5 |
| 4,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,14        | 2,6 | 0,34        | 1,7 | 0,139        | 1,1 | 0,051         | 0,7 | 0,028         | 0,6 |
| 4,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,244       | 2,7 | 0,368       | 1,7 | 0,151        | 1,2 | 0,056         | 0,8 | 0,031         | 0,6 |
| 4,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,36        | 2,8 | 0,403       | 1,8 | 0,163        | 1,2 | 0,060         | 0,8 | 0,032         | 0,6 |
| 4,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,492       | 2,9 | 0,434       | 1,9 | 0,176        | 1,3 | 0,066         | 0,8 | 0,035         | 0,7 |
| 5,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,589       | 3,1 | 0,471       | 2,0 | 0,192        | 1,3 | 0,071         | 0,9 | 0,038         | 0,7 |
| 5,20  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,504       | 2,0 | 0,206        | 1,4 | 0,077         | 0,9 | 0,041         | 0,7 |
| 5,40  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,544       | 2,1 | 0,221        | 1,4 | 0,081         | 0,9 | 0,044         | 0,7 |
| 5,60  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,585       | 2,2 | 0,235        | 1,5 | 0,088         | 1,0 | 0,047         | 0,8 |
| 5,80  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,622       | 2,3 | 0,254        | 1,5 | 0,093         | 1,0 | 0,05          | 0,8 |
| 6,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,666       | 2,3 | 0,270        | 1,6 | 0,100         | 1,1 | 0,053         | 0,8 |
| 6,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,77        | 2,4 | 0,313        | 1,7 | 0,115         | 1,1 | 0,062         | 0,9 |
| 7,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,888       | 2,7 | 0,36         | 1,8 | 0,132         | 1,2 | 0,071         | 1,0 |
| 7,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,013       | 2,9 | 0,409        | 2,0 | 0,151         | 1,3 | 0,080         | 1,0 |
| 8,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 1,147       | 3,0 | 0,462        | 2,1 | 0,171         | 1,4 | 0,090         | 1,1 |
| 8,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,517        | 2,2 | 0,189         | 1,5 | 0,102         | 1,2 |
| 9,00  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,576        | 2,4 | 0,212         | 1,6 | 0,113         | 1,2 |
| 9,50  |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,638        | 2,5 | 0,235         | 1,7 | 0,126         | 1,3 |
| 10,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,703        | 2,6 | 0,259         | 1,8 | 0,137         | 1,4 |
| 10,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,771        | 2,7 | 0,282         | 1,8 | 0,151         | 1,4 |
| 11,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,842        | 2,9 | 0,309         | 1,9 | 0,165         | 1,5 |
| 11,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     | 0,922        | 3,0 | 0,337         | 2,0 | 0,180         | 1,6 |
| 12,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,362         | 2,1 | 0,192         | 1,6 |
| 12,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,393         | 2,2 | 0,209         | 1,7 |
| 13,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,424         | 2,3 | 0,225         | 1,8 |
| 13,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,456         | 2,4 | 0,242         | 1,8 |
| 14,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,486         | 2,4 | 0,257         | 1,9 |
| 14,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,52          | 2,5 | 0,276         | 2,0 |
| 15,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,556         | 2,6 | 0,295         | 2,0 |
| 15,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,593         | 2,7 | 0,314         | 2,1 |
| 16,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,627         | 2,8 | 0,334         | 2,2 |
| 16,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,666         | 2,9 | 0,352         | 2,2 |
| 17,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     | 0,706         | 3,0 | 0,373         | 2,3 |
| 17,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,395         | 2,4 |
| 18,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,417         | 2,4 |
| 18,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,437         | 2,5 |
| 19,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,460         | 2,6 |
| 19,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,485         | 2,6 |
| 20,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,509         | 2,7 |
| 20,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,531         | 2,8 |
| 21,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,557         | 2,8 |
| 21,50 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,583         | 2,9 |
| 22,00 |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |             |     |              |     |               |     | 0,610         | 3,0 |

# 6. IVÓVÍZ-, HIDEG ÉS MELEG VIZES HÁLÓZATOK

## 6.1. A CSŐHÁLÓZAT KIALAKÍTÁSA

- A szerelést az érvényes szabványokból kiinduló tervdokumentáció alapján kell végezni.
- A csővezeték nyomvonalát és védelmét úgy kell megtervezni és kialakítani, hogy az épületszerkezetek dilatációja ne terhelje azt.
- A csőrendszernek olyan rövidnek és egyenesnek kell lennie, amennyire csak lehetséges.
- Hidegvíz cső, fűtőcsővel közös horonyban vagy csatornában (a szerelőaknát is beleértve) csak megfelelően hatékony hőszigeteléssel ellátva futhat.
- Épületszerkezetekben a vízhálózatot úgy kell elhelyezni, hogy folyamatosan védve legyen elfagyás ellen. Az épület termikus burkát a lehető legkevesebb helyen kell áttörni.
- A vízvezetékek nem haladhatnak át égéstermék elvezetéseken (kéményjáratokon).
- Az ivóvízcső nem haladhat át olyan tereken, melyekben kőolajtermékek gőzei fokozott koncentrációban vannak jelen (üzemanyagraktárak, fűtőolaj-raktárak stb.). Ez minden PP csővezeték esetében kerülendő.
- A belső vízhálózat csövét csak akkor lehet az épület padlózata alá (aljazatbetonba) fektetni, ha azt mechanikai védelemmel látják el (védőcső, cső a csőben, szerelőcsatorna stb.).

### Szerkezetben futó csővezeték

- A falban vagy padóban futó csöveket a hőátadásnak helyet biztosító védőcsőben vagy hőszigetelésben kell vezetni. A falból vagy mennyezetből kilépő csövet, már a kilépési pontnál lássuk el megfelelő megfogással (bilincsszel).
- Ha a csöveket védőcsőben vagy szigetelésben helyeztük el (pl.: beton a padlóban vagy a falakban), biztosítani kell, hogy a cső ne deformálódjon vagy mozduljon el az épületszerkezet mozgása következtében.

### Ágvezetékek, leállások

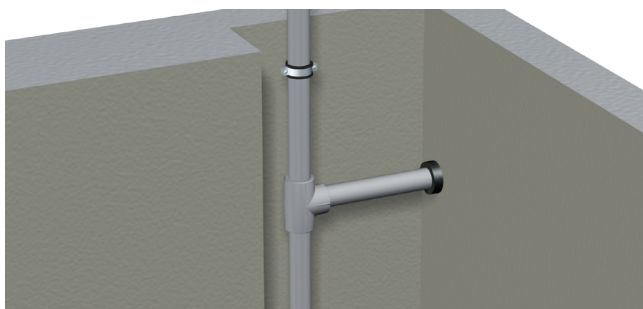
- A leágazásokat úgy kell kialakítani, hogy azok ne sérülhessenek meg berendezési tárgyak (pl.: korlátok, stb.) későbbi rögzítése miatt, fúrás vagy vésés következtében.
- Minden kifolyó szerelvényt fixen kell rögzíteni. Vagy hagyományos módon közvetlenül a falazathoz - klasszikus falszerkezetek esetén -, vagy segédszerkezethez az ettől eltérő szerelési helyzetek esetén (pl. gipszkarton profilhoz könnyűszerkezeteknél vagy tartósínekhez szerelő aknában).
- A csöveket rögzítő bilincsekkel kell megfogni, hasonlóan a kábelek rögzítéséhez. Fémbilincs esetén az legyen gumibetétes, amely megakadályozza a cső külső felületének sérülését a dilatációs mozgások során és fix megfogás esetén - a megfogás helyén - védi a csövet a mechanikus sérülés ellen. Műanyag rögzítő elemek alkalmazásakor nincs szükség ilyen betét alkalmazására.
- A csövek rögzítésére ne használjunk fém horgokat, mivel ezek károsíthatják a csöveket, amikor a falazatba csavarják őket.
- A falhornyokban ajánlatos egyenes, szálcscöveket használni, mert a tekercsből származó csövek az alakmemória miatt igyekeznek felvenni korábbi alakjukat. A hornyokban futó csövek rögzítését a hőszigetelésen vagy védőcsővön történő gipszeléssel is meg lehet oldani.
- A csőnyomvonalak kitűzését a tervdokumentáció szerint kell végezni úgy, hogy betartják a csövek előírt lejtésszögét. Ha a dokumentációban a lejtés nincs előírva, akkor a csövet a kifolyó vagy leeresztő szerelvények felé minimálisan 0,3%-os lejtéssel kell beépíteni.

### Felszálló (strang)

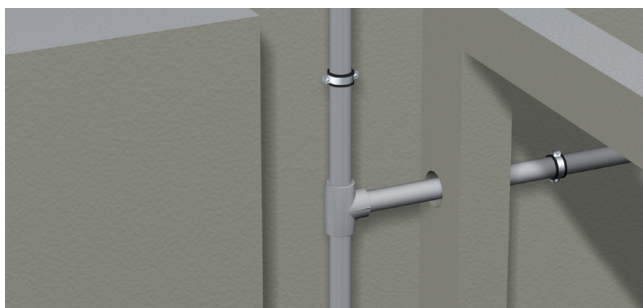
- A felszállók leágazásait - az ágvezetékek felé - a szerelő aknában könyökkel alakítják ki úgy, hogy a felszálló és a csatlakozó cső között rugalmas ág jöjjön létre (lásd a 3. képet). Ezzel a megoldással hatékonyan lehet kompenzálni a műanyag csövek dilatációját. Az 1. és 2. képen további alternatívák szerepelnek, azaz a hosszú ág, vagy a szabad faláttörés.
- A strangot kompenzátor elemekkel kell ellátni.
- A felszálló vezetékeknél az alkalmazott kompenzátorok függ-

vényében fix- és csúszó megfogást kell alkalmazni (lásd a jelen útmutató 7. fejezetét).

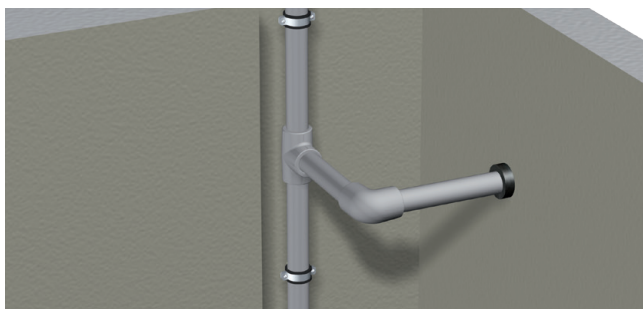
- A felszálló csövek rögzíthetők műanyagból készült „pattintós” bilincsekkel vagy gumibetétes fémbilincsekkel.
- Az épületszerkezet minden áttörését (fal- és födémáttöréseket) megfelelő műanyag védőcsővel kell kialakítani (polietilénből, PVC-ből stb. készült csövekkel) úgy, hogy a PP-R haszoncső közvetlenül ne érintkezzen az épületszerkezettel (4. kép).
- A felszálló és a faláttörésen átvezető védőcső közötti teret tűzvédelmi szempontból nem éghető anyaggal kell kitölteni (megakadályozva ezzel a kéményhatás érvényesülését).
- A strangokat önálló elzáró szerelvénnel kell ellátni.



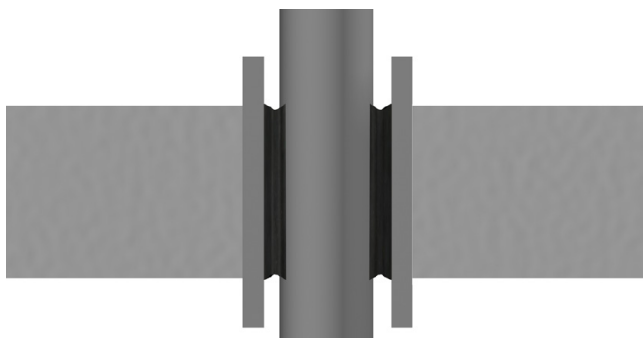
1. kép



2. kép



3. kép



4. kép

- A felszálló csöveket úgy kell a gerinc vezetékhez csatlakoztatni, hogy a felszálló saját tömege és a hőtágulás során keletkező erőhatás a vízszintes vezetékszaksaszt ne terhelje..

### A csövek lejtése

- A vízszintesen futó csöveket legalább 0,3%-os lejtéssel kell vezetni a lehetséges víztelenítés legalacsonyabban lévő pontjához vagy a légtelenítés legmagasabban fekvő pontjától.
- Ajánlatos a hideg vizes csőhálózatot úgy kialakítani, hogy az a becsatlakozási pont (a leeresztő szerelvénnel ellátott vízmérő készülék) felé lejtson. A meleg vizes csőrendszereknél és (cirkulációs vezetékeknél) a lejtést a melegvíz tároló felé javasolt kialakítani.
- A vízszintes csőnek azt a szakaszát, amely a felszálló cső felé nem légteleníthető, legmagasabb pontján önálló légtelenítő szeleppel kell ellátni. Azokat a csőrészeket, amelyeket a kifolyási helyeken nem lehet vízteleníteni, önálló ürítő szerelvénnel kell ellátni.

### Vízszintes gerincvezeték

- A vízszintesen futó alapvezetéseket elhelyezhetjük mennyezet alatt csőtálcákon vagy műanyag-, illetve lemezvályútkban, oldalfalon falhornyokban, az aljzatban padlócsatornáknál. A műanyag csövek acél vagy rézcsövekhez tartózkodása - az eltérő hőtágulás miatt - nem ajánlott.
- A vízszintes csőszakaszokat - a felszállókhoz hasonlóan - fix- és csúszó megfogásokból álló kompenzátor elemekkel kell ellátni, amelyek felveszik a hőtágulás okozta hosszváltozásokat.
- A felszállók (strangok) elzáró szerelvényeit a gyors kezelhetőség érdekében könnyen elérhető helyre kell beszerezni.

## 6.2. MEGFOGÁSI TÁVOLSÁGOK

Abban az esetben, ha a csöveket szabadon szerelve a falon vagy a mennyezeten futnak, be kell tartani a rögzítési pontok megfelelő távolságát.

Az alábbi táblázatok az egyes PP-R csőtípusoknál alkalmazható maximális megfogási távolságokat mutatják vízszintesen futó csőszakaszok esetén.

### PP-R S5 (PN10)

| Ø [mm] | Megfogás távolsága [cm] |       |
|--------|-------------------------|-------|
|        | 20 °C                   | 30 °C |
| 20     | 80                      | 75    |
| 25     | 85                      | 85    |
| 32     | 100                     | 95    |
| 40     | 110                     | 110   |
| 50     | 125                     | 120   |
| 63     | 140                     | 135   |
| 75     | 155                     | 150   |
| 90     | 165                     | 165   |
| 110    | 185                     | 180   |

### PP-R S2,5 (PN20)

| Ø [mm] | Megfogás távolsága [cm] |       |       |       |       |       |
|--------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 20 °C                   | 30 °C | 40 °C | 50 °C | 60 °C | 80 °C |
| 20     | 95                      | 90    | 85    | 85    | 80    | 70    |
| 25     | 100                     | 100   | 100   | 95    | 90    | 85    |
| 32     | 120                     | 115   | 115   | 110   | 100   | 90    |
| 40     | 130                     | 130   | 125   | 120   | 115   | 100   |
| 50     | 150                     | 150   | 140   | 130   | 125   | 110   |
| 63     | 170                     | 160   | 155   | 150   | 145   | 125   |
| 75     | 185                     | 180   | 175   | 160   | 155   | 140   |
| 90     | 200                     | 200   | 185   | 180   | 175   | 150   |
| 110    | 220                     | 215   | 210   | 195   | 190   | 165   |

### CARBO<sup>CRP</sup>

| Ø [mm] | Megfogás távolsága [cm]         |
|--------|---------------------------------|
|        | Függetlenül a vízhőmérséklettől |
| 20     | 80                              |
| 25     | 100                             |
| 32     | 110                             |
| 40     | 120                             |
| 50     | 130                             |
| 63     | 145                             |
| 75     | 150                             |
| 90     | 155                             |
| 110    | 160                             |
| 125    | 165                             |

### UNIBETA

| Ø [mm] | Megfogás távolsága [cm] |       |       |       |       |       |
|--------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 20 °C                   | 30 °C | 40 °C | 50 °C | 60 °C | 80 °C |
| 16     | 80                      | 75    | 75    | 70    | 70    | 60    |
| 20     | 85                      | 80    | 75    | 75    | 70    | 65    |
| 25     | 90                      | 90    | 90    | 85    | 80    | 75    |
| 32     | 105                     | 100   | 100   | 95    | 90    | 80    |
| 40     | 115                     | 115   | 110   | 105   | 100   | 90    |
| 50     | 130                     | 125   | 120   | 115   | 110   | 95    |
| 63     | 145                     | 140   | 135   | 130   | 125   | 110   |
| 75     | 160                     | 155   | 150   | 140   | 135   | 120   |
| 90     | 170                     | 170   | 160   | 155   | 150   | 130   |
| 110    | 190                     | 185   | 180   | 170   | 165   | 145   |
| 125    | 205                     | 200   | 190   | 185   | 180   | 160   |
| 160    | 210                     | 200   | 190   | 180   | 170   | 155   |
| 200    | 245                     | 235   | 225   | 215   | 205   | 190   |

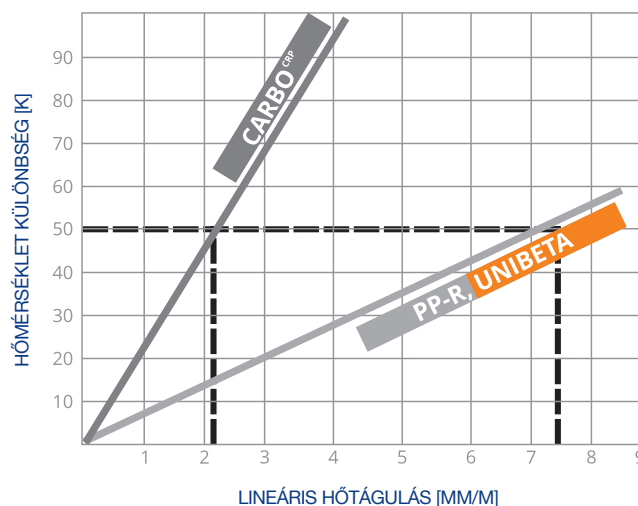
A szabadon szerelt, függőleges csőszakaszoknál a maximális megfogási távolság, a fenti táblázatokban megadott, vízszintes csőszakaszokra vonatkozó távolságok 1,3-szorosa. A tartók helyének és távolságuknak pontos meghatározásához figyelembe kell venni a kompenzátorokat (fix- és csúszó megfogások) és a tervezői utasításokat is.

# 7. A HŐTÁGULÁS KIEGYENLÍTÉSE

A csőrendszer szerelési és a működés közbeni a hőmérséklet-különbségek hatására a csőszakaszok megnyúlnak vagy összehúzódnak. Ezen hosszváltozás nagysága függ a csőszakasz hosszától, a lineáris hőtágulási együtthatótól és a (szerelési és üzemi) hőmérséklet különbségtől. A lineáris hőtágulási együttható egy, a cső anyagára jellemző állandó.

Lineáris hőtágulási együtthatók összehasonlító táblázata

| Cső                  | $\alpha$ (mm/(m.K)) |
|----------------------|---------------------|
| PP-R                 | 0,150               |
| UNIBETA              | 0,150               |
| CARBO <sup>CRP</sup> | 0,045               |



A csövek hőtágulási tulajdonságai - A lineáris hőtágulás képlete

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

- $\Delta L$  hosszváltozás [mm]  
 $\alpha$  hőtágulási együttható  
 $L$  a csőhossz szereléskor [m]  
 $\Delta T$  a beszerelési és az üzemi hőmérséklet különbsége [K]

## Példák

**PP-R:  $\Delta L = 0,15 \cdot 6 \cdot 50 = 45$  mm**

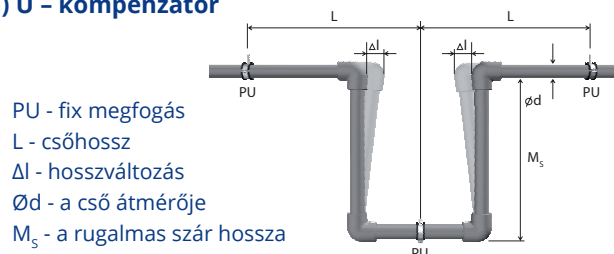
- $t_m$  beszerelési hőmérséklet 15 °C  
 $t_p$  üzemi hőmérséklet melegvíz 65 °C  
 $L$  csőhossz 6 m  
 $\alpha$  0,15 mm/(m.K)  
 ahol  $\Delta t = t_p - t_m$

**CARBO<sup>CRP</sup>:  $\Delta L = 0,045 \cdot 6 \cdot 50 = 13,5$  mm**

- $t_m$  beszerelési hőmérséklet 15 °C  
 $t_p$  üzemi hőmérséklet melegvíz 65 °C  
 $L$  csőhossz 6 m  
 $\alpha$  0,045 mm/(m.K)

A kiszámított hosszváltozást a megfelelő típusú kompenzátor segítségével lehet kiegyenlíteni:

## a) U - kompenzátor



Az  $M_s$  rugalmas szár hossza (a kompenzátor hossza) a hosszváltozás mértékétől és a csőátmérőtől függ.

$$M_s = k \cdot \sqrt{\Delta l \cdot d}$$

- $k$  anyagállandó (PP-R  $k = 20$ )  
 $\Delta l$  a hosszváltozás (mm)  
 $d$  a cső átmérője (mm)

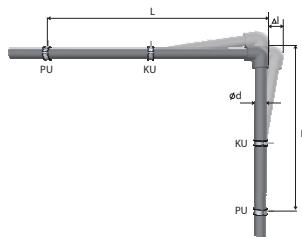
$$M_s = 20 \cdot \sqrt{45 \cdot 32} = 758 \text{ mm}$$

## Összefoglalás:

A 32 mm-es átmérőjű, 6 m hosszúságú PP-R cső felmelegítésekor 45 mm-rel nyúlik meg. Ennek a megnyúlásnak a kompenzálásához minimum 758 mm hosszúságú rugalmas szarat kell kialakítani. A kompenzátor helyes működése a fix és a csúszó megfogási pontok megfelelő elhelyezésétől függ.

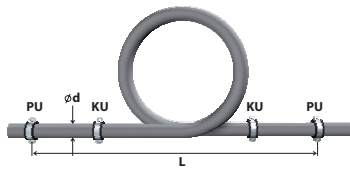
## b) L – kompenzátor

PU - fix megfogás  
KU - csúszó megfogás  
L - csőhossz  
 $\Delta l$  - hosszváltozás  
 $\varnothing d$  - a cső átmérője



## c) Hurok kompenzátor

PU - fix megfogás  
KU - csúszó megfogás  
L - csőhossz  
 $\varnothing d$  - a cső átmérője



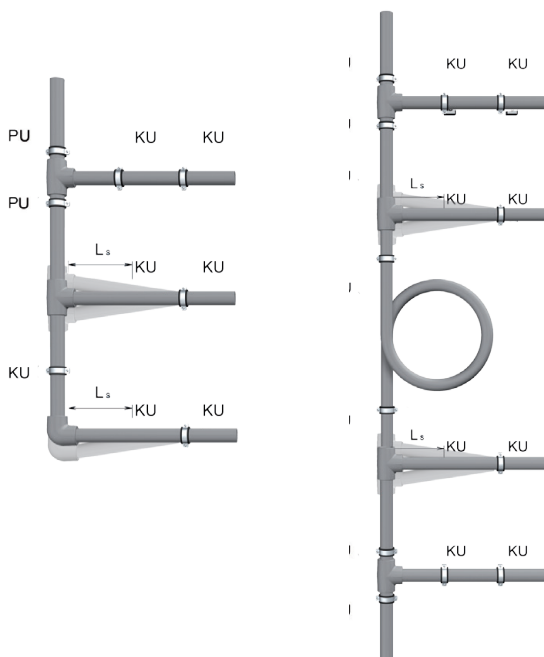
### A hurok kompenzátor által felvett megnyúlás:

| D [mm] | max. $\Delta l$ (mm) |
|--------|----------------------|
| 16     | 90                   |
| 20     | 80                   |
| 25     | 70                   |
| 32     | 55                   |
| 40     | 45                   |

**Fix pont** - olyan rögzítés, amelynél a csőnek nincs lehetősége a tengely irányú elmozdulásra. Fix pontot lehet létrehozni például a csőhajlatban (1. kép), leágazásnál (2. kép), vagy azon a helyen, ahol csőszelvényt vagy vízmérőt helyeznek el (3. kép).

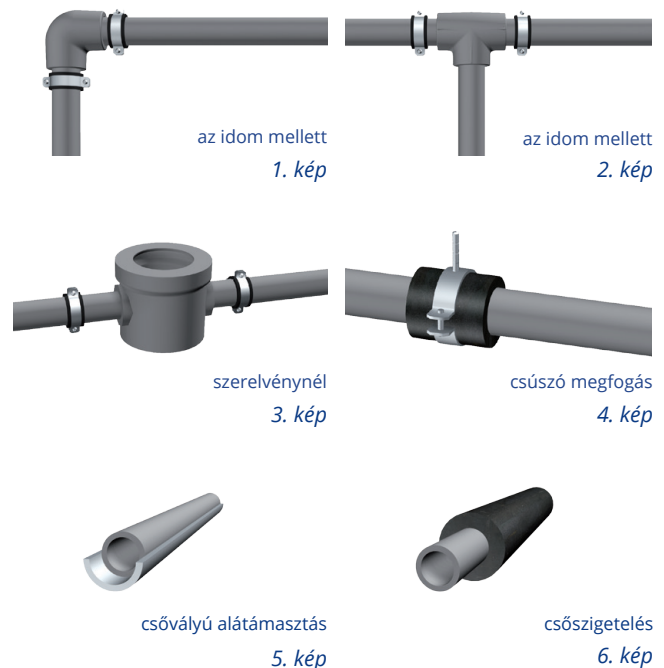
**Csúszó megfogási pont** - olyan rögzítési mód, amely megakadályozza, hogy a cső a tengelyirányból kitérjen, azonban nem akadályozza a tengelyirányú mozgást. A cső lehet csúszó betétes csőbilincsben (4. kép), vályúban (5. kép) és vakolat alatt csőszigetelésben (6. kép).

### Felszálló cső



**Fontos:** A fentebb bemutatott kompenzátorokat mind a vízszintes, mind a felszálló csövek esetében lehet használni. Abban az esetben, ha a csöveket a vakolat alatt vezetik, ezen kompenzátorok használata nem lehetséges.

Az ilyen esetekben a hőtágulást a cső hullámosságával, és némi szabad térrel (cső a csőben) kompenzálják. A csövek dilatációjával számolni kell az ágvezetéknek is. A felszálló aknáknál az ágvezeték leágazásainál ügyelni kell arra, hogy ezek a csövek a felszálló vezeték hosszúságváltozásai során ugyancsak képesek legyenek a dilatáció felvételére (lásd az ábrát a 6.1. fejezetben a felszálló csövekről szóló bekezdésben). A csövek hőtágulásának kompenzálása fontos tényező a műanyag vízvezeték helyes működésének biztosításában. Amennyiben a csőnek nincs lehetősége a megnyúlásra vagy az összehúzódásra, úgy a csőfalakban húzó- és/vagy nyomófeszültségek koncentrálnak, melyek erősen lerövidítik a cső élettartamát.





# 8.

## A RENDSZER SZERELÉSE ÉS JAVÍTÁSA

A beszerelés a TNI CEN / TR 12 108 szabványon alapul. A beszerelés előtt meg kell vizsgálni a csövek külső és lehetőleg belső felületét is. Csak sértetlen alkatrészek használhatók nyomás alatti alkalmazáshoz, a falvastagság 1/10-ét meghaladó sérülések esetén a csöveket nem lehet felhasználni.

### 8.1. A CSÖVEK KÖTÉSI MÓDJAI

- A PP-R anyagból készült műanyag csöveket és idomokat általában hegesztéssel kötik össze, de szükség esetén alkalmazható karimás kötésekkel történő mechanikus kötés is. Fémcsövekhez csatlakozásnál menetes kötőidomok használhatók. A csöveket nem lehet ragasztani!
- A különböző anyagokból készült műanyag csövek mechanikus (karimás vagy menetes) kötő idomainak használatakor, ki kell kérni a gyártó nyilatkozatát arról, hogy a csatlakozó elemek használhatók-e a hideg vagy meleg vízhez, s ha igen, milyen megengedett maximális üzemi nyomáson és hőmérsékleten.
- A csövek szűkítése alapvetően az erre szolgáló idomokkal történik, a meglévő idomokat semmilyen esetben sem szabad módosítani és átalakítani.
- A csőrendszer iránytöréseit idomok segítségével kell kialakítani. A csőrendszerben a csövek megengedett legkisebb hideghajlítási sugara a cső külső átmérőjének az 50-szerese, azaz  $r = 50 \times d$ . A hajlítás során a csöveket nem szabad nyílt lánggal vagy hőlégfúvóval melegíteni
- A csőkötésekhez és a javításokhoz olyan elektrofitting használható, amely az adott cső anyagával összehegeszthető.
- A melegvízhez készült műanyag csöveket az átfolyós vízmelegítők vagy a tárolós vízmelegítők után csak abban az esetben lehet használni, ha mód van a vízmelegítés hőmérsékletének szabályozására, azaz a közeghőmérséklet az PN 20-as (S 2.5) csövek esetében maximum 10,9 bar üzemi nyomás mellett tartósan nem haladja meg a 60 °C hőmérsékletet, rövid ideig pedig maximum 8,3 bar üzemi nyomáson a 70 °C hőmérsékletet.

A menetes csőkötések tömítése

1. Tilos a kenderkóc használata, tekintettel arra, hogy ennél nagy meghúzási nyomaték szükséges, amelynek következtében a műanyagból kiszakadhat, illetve meglazulhat a fémbetét.
2. Kizárólag a teflonszalag, tömítőzsinór vagy folyékony menettömítő használható. A felhasznált tömítő anyagoknak rendelkezniük kell az ivóvízzel érintkező anyagokra kötelező, regisztrációjukra vonatkozó ÁNTSZ igazolással.

### 8.2. AZ ANYAGOK HEGESZTHETŐSÉGE

A műanyagok hegeszthetőségét a hegeszthetőségi osztály szerint állapítják meg. A hegeszthetőségi osztályt az adott anyag ömledék folyási indexe (MFR) alapján határozzák meg.

1. **Garantált hegeszthetőség:** az anyagok azonos hegeszthetőségi osztályba tartoznak és az MFR értékek fedik egymást.
2. **Feltételes hegeszthetőség:** az anyagok azonos hegeszthetőségi osztályba tartoznak, az MFR értékek nem fedik egymást, de a gyártó garantálja a kölcsönös hegeszthetőséget.

**Figyelmeztetés:** A fentebb említett hegesztési feltételek és ömledék folyási indexek viszonya (lásd: 1.6-os fejezetet) a polipropilén anyagra vonatkoznak. Egyéb anyagkombinációk (például polipropilén - polietilén) nem hegeszthetők össze. Ilyen esetben más kötési módot kell alkalmazni.

## 8.3. POLIFÚZIÓS HEGESZTÉS

A poliolefinből (polietilén, polipropilén, polibutilén) készült csőrendszerek esetében jellemzően az anyag egyesítésével készülnek a kötések, amit polifúzióknak hívunk. Ennek egyik változata a tokos hegesztés, ahol a polifúzió a cső külső és az idom belső felülete között valósul meg.

A tompa hegesztéssel összehasonlítva a tokos hegesztés előnye, hogy a nagyobb érintkező (egyesülő) felületek miatt rövidebb melegítési idő és kisebb összenyomó erő szükséges, ezért az ilyen hegesztő berendezések kevésbé robosztusak, egyben mobilisabbak lehetnek.

### 8.3.1. SZERSZÁMOK ÉS SEGÉDESZKÖZÖK

A polifúziós hegesztéshez, a hegesztő berendezést a hegesztett cső átmérője szerint kell megválasztani.

A polifúziós hegesztőgépek kialakításuk szerint lehetnek: folyamatos analóg hőmérséklet-szabályozásúak, folyamatos elektronikus hőmérséklet-szabályozásúak vagy a kívánt hőmérsékletre léptetéssel átkapcsolhatók. Gyártanak még fix hőmérsékletre beállított hegesztőgépeket is.

40 mm-es csőátmérő felett a csővégek összetolását segítő eszközre vagy hegesztőpadra van szükség.

**A polifúziós kiegészítők** lehetnek tokos vagy tükrös hegesztéshez valók. A hegesztő berendezés típusának megfelelően, a hegesztő fejek felülete teflon (PTFE) réteggel van bevonva, ami megakadályozza a műanyag feltapadását a melegítő felületekre.

**A műanyag csövekhez a csővágó ollókat és a vágószerszámokat** a csőátmérőnek megfelelően különböző méretekben gyártják. Az ollóknál a nyírási nyomaték több összenyomásra van elosztva.

Az idomok és a csövek hegesztendő felületeinek **tisztítására szálmentes** (szőszmentes) **papírt kell használni** (nem alkalmazható színes papír, de pl. WC papír vagy konyhai papírtörölő alkalmazható). Megfelelnek a speciális, egyszer használatos, izopropil-alkohollal átitatott törlőkendők, melyeket a kiszáradás ellen légmentesen záró fóliatasakokba csomagolnak.

**A csövek és idomok tisztítószerre** arra szolgál, hogy a hegesztés előtt a hegesztendő felületeket megtisztítsák a mechanikai és vegyi szennyeződésektől. Erre megfelel a Tangit tisztítószer, az izopropil-alkohol, a 96 %-os alkohol, illetve a festék boltokban kapható denaturált szesz is. Benzintartalmú tisztítószer, egyéb szerves oldószerek, illetve ezek valamelyikét akár nyomokban is tartalmazó tisztítószer használata nem megengedett.

Fontos, hogy a megfelelő táblázat alapján határozzuk meg a cső betolási mélységét az idomba, ezt mérőszalag és filctoll segítségével jelöljük a csővégen. A hegesztés előtt, a cső vágása során keletkezett sorjárt késsel el kell távolítani.

## 8.3.2. A POLIFÚZIÓS HEGESZTÉS LÉNYEGE ÉS MENETE

Polifúziós hegesztési varrat úgy keletkezik, hogy egyidejűleg képlékeny állapotba melegítjük az idom csatlakozó tokjának belső felületét, a csővég külső felületét, majd ebben a plasztikus állapotban a csövet betoljuk az idomba, rögzítjük és hagyjuk lehűlni, aminek révén nagy szilárdságú homogén kötés jön létre.

Hideg állapotban az idom nem húzható rá az azonos névleges méretű csőre. Minél nehezebb rátolni az idomot a csőre, annál jobb a létrejövő kötés.

A hegesztési folyamat során – egyebek mellett – a hegesztés következő alapvető paramétereit kell betartani: **hőmérséklet, összenyomó erő és idő**. Ezeknek a paramétereknek a betartása határozza meg a hegesztési varrat minőségét és élettartamát.

**Hegesztési hőmérséklet:** a PP-R és PP-RCT (PP 3-as és 4-es típusok) csövek és idomok hegesztési hőmérséklete 260 °C.

*Megjegyzés: A környezeti hőmérsékletre és a hegesztendő elemek temperálására vonatkozó leírást lásd a Munkavégzési feltételek c. fejezetben.*

**Összenyomó erő:** az idomok és a polifúziós hegesztőtoldatok kúpos kialakítása biztosítja az anyagok megfelelő felmelegítését, másrészt a cső és idom közötti méret átfedés biztosítja az ömledék rétegek erős összenyomását és a makromolekuláris láncok teljes kötését.

**Idő:** A hegesztéshez szükséges, munkafázisonkénti időket az egyes átmérőkre az alábbi táblázat mutatja.

### 8.3.3. POLIFÚZIÓS HEGESZTÉS FÁZISAI

#### 1) A hegesztésről általában

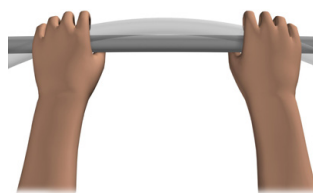
Az idomok csatlakoztatása megvalósulhat polifúziós hegesztéssel, tompahegesztéssel és elektrofittinggel történő hegesztéssel. Szükséges az eljárás pontos követése és a megfelelő szerszámok használata.



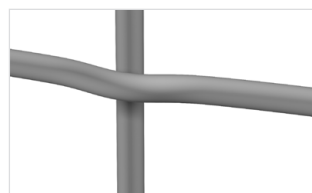
1. kép



2. kép



3. kép

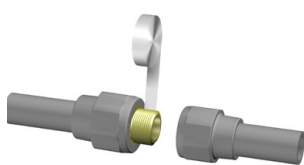


4. kép

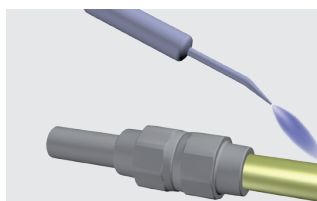
- A szereléshez csak olyan elemek használhatók fel, amelyek nem sérültek meg és nem szennyeződtek be.
- A Pipelife PP-R rendszer elemeinek hegesztését csak +5 °C környezeti hőmérséklet felett szabad végezni (1. kép).
- Az csatlakozó részeket a hegesztés előtt legalább 1 órán át a Munkavégzési feltételek c. fejezetben meghatározott temperált munkatérben uralkodó hőmérsékleten kell tárolni.



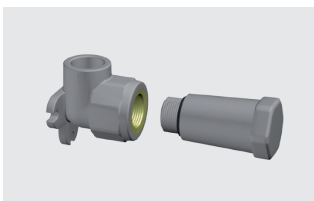
5. kép



6. kép



7. kép



8. kép

- A Pipelife PP-R rendszer elemeit a szállítás, kezelés és szerelés során védeni kell az ütődésektől és egyéb mechanikai sérülésektől (2. kép).
- A csövek hajlítása melegítés nélkül történik, min. +15 °C hőmérsékleten (3. kép).
- A csővezetékek keresztezése speciális kerülő idommal történik (4. kép).
- A hajlítás során a csöveket nem szabad nyílt lánggal vagy hőlégfúvóval melegíteni (5. kép).
- Menetes csatlakozás esetén a műanyag csövek végeire menetet vágni tilos! A menetek tömítése teflonszalaggal, tömítő zsinórral vagy folyékony menettömítővel megengedett (6. kép). **A MENETES CSŐKÖTÉSEK TÖMÍTÉSÉRE TILOS A KENDERKÓC HASZNÁLATA!**
- Abban az esetben, ha egy műanyag idom után fémcső következik, az idom közelében az esetleges hőátvitelre való tekintettel nem szabad a fémcsövet forrasztani vagy hegesztetni! (7. kép).
- A fali szerelvények elhelyezése előtti nyomáspróba alatt a fali korongok lezárásához a nyomáspróba dugó (piros, kék) alkalmazását javasoljuk (8. kép).

## 2) Előkészítés

- Először a hegesztőgépre szilárdan erősítsük rá a megfelelő hegesztőtoldatokat, állítsuk be a megfelelő hőmérsékletet a hegesztőgép hőszabályozójával és csatlakoztassuk a villamos hálózathoz. Felhevített állapotban az (idompárokat hevítő tolderet) a korábbi hegesztés után visszamaradt szennyeződésektől egy nem műszálas textillel tisztítsuk meg. A hegesztést akkor kezdhethetjük meg, ha a hegesztőgép a szükséges hőmérsékletre felhevült.
- Tisztítsuk meg és zsírtalanítsuk a az idomok csatlakozó tokjait és a csőnek a tokba becsúszó részét.



9. kép



10. kép



11. kép



12. kép

- Mérjük le a cső szükséges hosszát, majd vágjuk méretre (10. kép).
- **FIGYELMEZTETÉS:** A tokos hegesztésekhez a betolási mélység a hegesztési táblázatban van megadva. A cső betolási mélysége az idomba, nem azonos az idom tokjának mélységével. A betolási mélység kb. 1 mm-rel kisebb legyen a tok mélységnél.
- 40 mm-es átmérőig a hegesztés kézzel végezhető. Nagyobb átmérőket segédkészülék használatával kell hegesztetni az egytengelyűség és a szükséges összenyomási erő biztosítása érdekében.

## 3) Melegítés

- Az idomot először toljuk rá a hegesztőtűskére és ellenőrizzük, hogy nem illeszkedik-e túl lazán a tűskére. Azokat az idomokat, amelyek a tűskén billegnek, selejtezzük ki, mert a nem egyenletes melegítés gyenge minőségű hegesztést eredményez! Az idom után a csövet is toljuk be a hegesztőtoldatba.
- A cső hegesztőtoldatban való illeszkedésére az idomnál leírtak érvényesek (11. kép, 12. kép).

## Hegesztési táblázat a PP-R csövekhez (MRS 8) (DVS 2207 1. rész, a hőmérséklet 260 °C)

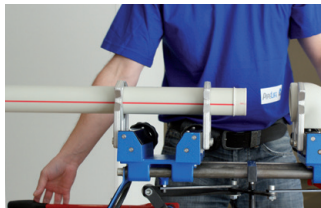
| Átmérő [mm] | Betolási mélység [mm] | Melegítési idő [másodperc] | Beállítási idő [másodperc] | A varrat megszilárdulásának ideje [perc] |
|-------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|--|
| 16          | 14                    | 5                          | 3                          | 2  |
| 20          | 15                    | 5                          | 3                          | 2  |
| 25          | 17                    | 7                          | 3                          | 2  |
| 32          | 19,5                  | 8                          | 6                          | 4  |
| 40          | 21,5                  | 12                         | 6                          | 4  |
| 50          | 24,5                  | 18                         | 6                          | 4  |
| 63          | 29                    | 24                         | 8                          | 6  |
| 75          | 33                    | 30                         | 8                          | 6  |
| 90          | 37                    | 40                         | 8                          | 6  |
| 110         | 43                    | 50                         | 10                         | 8  |
| 125         | -                     | 60                         | 90                         | 8  |
| 160/200     | -                     | Tompahesztés 210 °C-on     |                            |  |



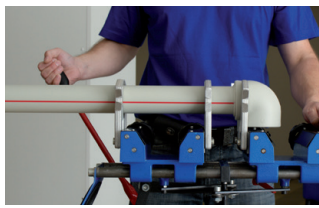
13. kép



14. kép



15. kép



16. kép

- A részek melegítését szigorúan a táblázatban meghatározott ideig kell végezni! A melegítés idejét attól a pillanattól mérjük, amikor az idom és a cső is teljes hosszában a polifúziós toldatra van tolván. A cső és az idom tuskéjére való helytelen rátolása esetén, még mielőtt azok teljes hosszban rátolódnának, lehetséges mindkét elem enyhén elfordítása (max. 10°). A hevítés során az elemeket nem szabad forgatni, mert a megolvadt anyag deformálódna, kitüremelne.

#### 4) Az idom és a cső levétele, összetolása és lehűlése

- A melegítési idő letelte után az elemeket egyszerre kell lehúzni a hegesztőgép csónkjairól és az idom tokját a lehető leggyorsabban a cső végéhez kell illeszteni. A cső betolását tengelyirányú egyenletes nyomással kell végrehajtani a mért hosszra anélkül, hogy a csövet elforgatnánk az idomban (13., 14., 15. és 16. kép). A táblázat azt a megengedett maximális időt tartalmazza, amely a hegesztőcsónkokról történő levételtől, a csőnek az idom tokjába történő betolásáig eltelhet, azaz amely idő alatt a friss kapcsolatnak létre kell jönnie, mielőtt az részlegesen lehűlné. Tartalmazza még a varrat megszilárdulásának idejét a csőátmérőnek megfelelően.

**FIGYELMEZTETÉS:** A hűtési fázis befejeződése után (beállítás) a kötésben még nem állt be az egyensúlyi állapot. A rendszer kötéseinek természetes módon kell lehűlniük a (tartós mechanikus megterhelést jelentő) hideg vízzel való feltöltés előtt. A kötéseknek, a legutolsó hegesztési varrat elkészítésétől számítva, az alábbi minimális időn keresztül kell hűlniük:

- 16, 20, 25 és 32 mm-es átmérő – 60 perc;
- 40, 50, 63 és 75 mm-es átmérő – 90 perc;
- 90, 110, 125 és 160 mm-es átmérő – 120 perc.

#### HEGESZTÉS VIDEO



## 8.4. A CSÖVEK JAVÍTÁSA

A műanyag csövek használata során nem zárhatók ki az olyan meghibásodások, amelyet a szakszerűtlen szerelés, a rossz minőségű hegesztési munka és a csőhálózat élettartama során a külső hatások – például mechanikus sérülés (befúrás, átvágás, átszúrás stb.) vagy az üzemelési feltételek előre nem látható változása (a csövekben lévő közeg hőmérsékletének, esetleg nyomásának megnövekedése) – idéznek elő. Ezekben az esetekben a rendszer elemei elrepedhetnek, vagy más módon sérülhetnek. Ekkor a helyes működés visszaállítása érdekében el kell végezni a cső szakszerű javítását. A javítási módszer a sérülés mértékétől függ. Az esetek többségében a csőhálózatnak csak egy lokális része sérül, amelyet a hegesztett kötés oldhatatlansága miatt ki kell vágni, és ki kell cserélni. A ragasztással történő javításokat a poliolefin anyagok többségénél ki kell zárni gyenge ragaszhatóságuk és a technológia összetettsége miatt.

A gyakorlatban a javítást a legegyszerűbb módon végzik el, ami azt jelenti, hogy a sérült csőszakaszt kivágják és a megfelelő idomok segítségével új szakaszt hegesztenek be. Ezt a módszert használják a leggyakrabban, ugyanakkor hosszadalmas és apró sérülések esetén is nagyobb kőművesmunkára van szükség.

Napjainkban ezekhez a javításokhoz elektrofittingeket használnak. Ez a módszer alapvetően olyan műanyagból készült idomokat alkalmaz, amelyek belsejében egy ellenálláshuzal van feltekercselve. A huzal két végén a hegesztőgép csatlakoztatására szolgáló érintkezők vannak.

A hegesztés a cső alakú idom belsejében történik.

Ez a kötés számos előnnyel rendelkezik:

- Csak kis hely szükséges a kötés létrehozásához, amely így minimálisan csökkenti a kőművesmunkákat.
- Polipropilén esetén, lehetséges a kötést akár -10 °C hőmérsékletnél is létrehozni (feltéve, hogy a gyártó nem határozott meg különböző hőmérséklet-tartományt).
- Ez a technológia csökkenti az emberi tényező miatt bekövetkező hiba valószínűségét.

## 8.5. HEGESZTÉS ELEKTROFITTINGGEL

### 1) Az anyag előkészítése

- A csövek darabolását ollóval vagy görgős csővágóval végezzük.
- Fontos, nem kihagyható lépés, hogy kaparóvassal vagy csőhántolóval eltávolítjuk az oxidált réteget a fittingbe csúsztatható csővégekről, kb. 0,1 mm vastagságban. Ezután tisztítószerezrel megtisztítjuk a cső belső és az elektrofitting belső felületét.
- A csőhöz kiválasztjuk az idomot átmérő és a csőével azonos anyag szerint. A csőnek könnyedén becsúszthatónak kell lennie a fittingbe (ellenkező esetben még többet kell kaparni a csőből).

## 2) A hegesztés menete

- A csövet toljuk be az elektrofittingbe és rögzítsük speciális befogó-szerkezettel vagy más módon, mert hegesztés közben a műanyag térfogatának növekedése következtében a cső az idomból kitolódik.
- Magához a hegesztési folyamathoz, használjunk megfelelő hegesztőberendezést. Az elektromos hegesztőgépet kapcsoljuk a hálózatra (230 V) és várjuk meg, amíg a hegesztőgép munkaállapotba kerül. A szükséges paraméterek beállítása után a hegesztőgép csatlakozóit elektrofittingen levő érintkezőkbe toljuk. A hegesztés a Start gomb megnyomásával kezdődik és a varrat létrejötte után a hegesztőgép automatikusan kikapcsol, melyet az ellenőrző lámpa jelez.
- Az elektrofitting hegesztés megfelelő eredményét a jelző tűskék kiemelkedése bizonyítja az ellenőrző pontokon, az idom külső felületén.
- A kötést nem szabad mechanikai terhelésnek kiténni 60-120 percig (az idom méretétől függően) a hegesztés befejezésétől számítva.

## 8.6. MUNKAVÉGZÉSI FELTÉTELEK

A munkavégzésre szolgáló terület feleljen meg a biztonsági előírásoknak. A munkaterület legyen megfelelően megvilágítva, védeni kell a napsugárzás, a szél, az eső és az időjárás egyéb hatásaival szemben. Legjobb a védőtető alkalmazása és olyan kezelési és tárolási feltételeket kell kialakítani, melyek megakadályozzák a műanyagok mechanikus sérülését. A téli időszakban a létesítmény azon részét, ahol a szerelést végzik, megfelelő hőmérsékletre fel kell fűteni. A Pipelife PP-R rendszer elemeinek hegesztését (kivéve az elektrofittinggel készülő darabokat) csak +5 °C környezeti hőmérséklet felett szabad végezni; az előgyártmányok előkészítéséhez a munkateret ajánlatos min. + 10 °C-ra felmelegíteni. A csatlakozó részeket a hegesztés előtt legalább 1 órán át ebben a temperált munkatérben kell tárolni.

### A munkacsoport összetétele:

- Hegesztést végző
- Segítő

# 9.

# NYOMÁSPRÓBA

Az összeszerelés után, de még betonozás, elfalazás és a közművezetékhez vagy a saját vízforráshoz történő csatlakoztatás előtt a beltéri vízvezeték ellenőrizni kell, illetve nyomáspróbának kell alávetni. A nyomáspróbáról jegyzőkönyvet kell készíteni a vonatkozó előírásoknak megfelelően. Az ellenőrzésről és a nyomáspróbáról jegyzőkönyvet kell készíteni. A csővezeték vizsgálata során a teljes rendszer nyomásállóságát és vízzáróságát ellenőrizni kell.

A nyomáspróba előtt a beltéri vízvezeték vízzel át kell öblíteni, majd a legalacsonyabb pontnál le kell üríteni. A nyomáspróbával a kötések ellenőrzését, a falon kívüli szerelvények (pl. csapok, keverő termosztát) csak ezt követően legyenek felszerelve. A nyomáspróba során szemrevételezéssel ellenőrizni kell a csatlakozások tömítettségét. Lehetőség szerint várjuk meg, hogy a feltöltött rendszer átvegye a környezet hőmérsékletét és ekkor állítsuk be a próbanyomás értékét. A vizsgált vezeték szakasz legyen kilégtelenítve. A nyomásmérőt a rendszer legmélyebb

pontján helyezzük el. A próba idejére válasszuk le az összes olyan szerelvényt (pl. biztonsági szelep, tágulási tartály), amelyben kárt tehet a próbanyomás.

A beltéri vízvezetékeket szobahőmérsékleten (23+2 °C, vagy az alatt), az üzemi nyomás 1.5-szeresén kell vizsgálni, de nem több, mint 15 bar-al. A nyomáspróbát két lépcsőben kell elvégezni.

Először 10 percre helyezzük a próbanyomás alá a vezetékét, majd engedjük le a nyomást. 10 perc elteltével ismételjük meg a második 10 perces próbát és ismét engedjük le a nyomást. Ezt követően alkalmazzuk a próbanyomást 30 percig. A nyomásesés összesen nem lehet több mint 0,6 bar és gyorsabb mint 0,1 bar/5 perc.

A második lépcsőben (közvetlenül az első befejezte után) helyezzük a próbanyomás alá a vezetékét. Két óra elteltével a nyomásesés nem lehet több mint 0,2 bar.

A hidegvízzel feltöltött rendszerrel ügyelni kell a fagyveszélyre.

## Példa a nyomáspróba jegyzőkönyv tartalmára

(Ivóvíz vezeték nyomáspróba jegyzőkönyve letölthető és nyomtatható formában itt:

<https://www.pipelife.hu/content/dam/pipelife/hungary/let%C3%B6lt%C3%A9sek/egy%C3%A9b/Nyomsprba-jegyzknyv-viz.doc>)



### Nyomáspróba jegyzőkönyv

Ivóvíz rendszerekhez

1. Nyomáspróba időpontjának kezdete: ..... vége: ..... (dátum, időpont)
2. Az építmény/projekt megnevezése: .....
3. Az építmény /projekt címe: .....
4. Ha a nyomáspróba több szakaszban történik, a szakasz megnevezése: .....
5. Kivitelező: .....
6. Alkalmazás: Radiátoros fűtés Padlófűtés
7. Nyomáspróba adatai
8. A nyomás a nyomáspróba kezdetén: .....bar, a nyomáspróba végén: .....bar
9. Közeghőmérséklet: .....°C, külső hőmérséklet a nyomáspróba során: .....°C
10. A nyomáspróba időtartama: .....óra
11. A nyomáspróba a technológiai leírások szerint megtörtént, a rendszerben tömítetlenség, valamint a megengedettnél nagyobb nyomásesés nem volt.
12. A nyomáspróbán a rendszer megfelelt: \_ igen \_ nem

.....

Nyomáspróbát végző(k) neve, aláírása

.....

Nyomáspróbát végző(k) neve, aláírása



# 10.

## A CSÖVEK SZIGETELÉSE

- A beltéri vízvezetékcsövek nem vezethetők át olyan helyiségeken, ahol normál üzemelés alatt a hőmérséklet 5 °C alá esik, kivéve, ha a rendszer megfelelő védelmet kap az elfagyás ellen (pl. hőszigeteléssel).
- A hidegvízcsöveket (falán kívül, szerelőcsatornában stb. vezetve) páralecsapódás ellen szigetelni kell.
- A meleg vagy fűtött környezetben, falon kívül vezetett, vagy fűtés-csővekkel, illetve cirkulációs vezetékkel párhuzamosan elhelyezett hidegvízcsöveket megfelelő védelemmel (pl. hőszigeteléssel) kell ellátni a vízhőmérséklet emelkedésének és ezáltal a káros baktériumok elszaporodásának megakadályozása céljából.
- A melegvízcsöveket, illetve cirkulációs vezetéket hőszigeteléssel kell ellátni a hővesztesség megakadályozása és a hosszanti hőtágulás kezelése miatt, a hatályos előírásoknak megfelelően.
- A szigeteléshez különböző anyagok használhatók, így, polisztirol, PE, PP vagy PUR -hab, ásványi- vagy üvegszál szigetelőanyag. A szigetelés minimális vastagsága hidegvíz esetén 5 mm, melegvíz esetén 10-15 mm. A melegvíznél alkalmazott szigetelés minimális vastagsága a csőátmérőtől, a falvastagságtól, a szigetelőanyagtól és annak hővezetési tényezőjétől függ.
- A csőhéjakatt előfeszítéssel, hosszirányban kissé összenyomva kell felhelyezni a csőre - a szigetelés gyártójának utasításai alapján-, mivel a habalapú anyagoknál hosszanti irányban természetes zsugorodásra kell számítani.

### A szigetelt csövek egységnyi hosszra vonatkozó hőátbocsátási tényezője (U)

| Átmérő [mm]     | U [W/(m.k)] |
|-----------------|-------------|
| DN 10 - DN 15   | 0,15        |
| DN 20 - DN 32   | 0,18        |
| DN 40 - DN 65   | 0,27        |
| DN 80 - DN 125  | 0,34        |
| DN 150 - DN 200 | 0,40        |

### Például az S2,5 (PN 20) nyomástartományra a szigetelés minimális vastagsága (mm) belső elosztórendszerek esetében:

| Átmérő<br>D [mm] | Kőzetgyapot<br>Hővezetés<br>$\lambda_{iz} = 0,041 \text{ W/(m.K)}$ | Ásványgyapot<br>Hővezetés<br>$\lambda_{iz} = 0,038 \text{ W/(m.K)}$ |
|------------------|--|---|
| 16               | 30   | 18  |
| 20               | 25   | 22  |
| 25               | 32   | 28  |
| 32               | 42   | 37  |
| 40               | 25   | 22  |
| 50               | 32   | 28  |
| 63               | 40   | 36  |
| 75               | 35   | 30  |
| 90               | 40   | 36  |
| 110              | 50   | 45  |
| 125              | 61   | 55  |
| 160              | 63   | 57  |

# 11. TERMÉKEK

## CSÖVEK

| PP-R S5   | D [mm] | t [mm] | Termékkód     | Szálhossz (m) | db/csomag | kg/m  |
|---|--------|--------|---------------|---------------|-----------|-------|
|  | 20     | 1,9    | PP020/4MPN10I | 4             | 100       | 0,107 |
|   | 25     | 2,3    | PP025/4MPN10I | 4             | 100       | 0,164 |
|   | 32     | 2,9    | PP032/4MPN10I | 4             | 40        | 0,261 |
|   | 40     | 3,7    | PP040/4MPN10I | 4             | 40        | 0,412 |
|   | 50     | 4,6    | PP050/4MPN10I | 4             | 16        | 0,638 |
|   | 63     | 5,8    | PP063/4MPN10I | 4             | 8         | 1,010 |
|   | 75     | 6,8    | ☎             | 4             | 8         | 1,410 |
|   | 90     | 8,2    | ☎             | 4             | 4         | 2,030 |
|   | 110    | 10,0   | ☎             | 4             | 4         | 3,010 |



A csövek 4 m-es szálakban állnak rendelkezésre, csík nélkül.

| PP-R S2,5   | D [mm] | t [mm] | Termékkód     | Szálhossz (m) | db/csomag | kg/m  |
|---|--------|--------|---------------|---------------|-----------|-------|
|  | 20     | 3,4    | PP020/4MPN20I | 4             | 100       | 0,172 |
|   | 25     | 4,2    | PP025/4MPN20I | 4             | 40        | 0,266 |
|   | 32     | 5,4    | PP032/4MPN20I | 4             | 40        | 0,434 |
|   | 40     | 6,7    | PP040/4MPN20I | 4             | 16        | 0,671 |
|   | 50     | 8,3    | PP050/4MPN20I | 4             | 8         | 1,040 |
|   | 63     | 10,5   | PP063/4MPN20I | 4             | 8         | 1,650 |
|   | 75*    | 12,5   | ☎             | 4             | 4         | 2,340 |
|   | 90*    | 15,0   | ☎             | 4             | 4         | 3,360 |
|   | 110*   | 18,3   | ☎             | 4             | 4         | 5,010 |

A csövek 4 m-es szálakban állnak rendelkezésre, piros csíkkal.

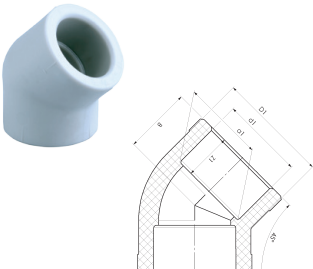
| UNIBETA (PP-RCT)  | D [mm]   | t [mm] | Termékkód       | Szálhossz (m) | db/csomag | kg/m  |
|---|----------|--------|-----------------|---------------|-----------|-------|
|   |          |        | 4 m             | 4 m           | 4 m       |       |
|   | 20       | 2,3    | PP020/4MUNIBETA | 4             | 100       | 0,122 |
|   | 25       | 2,8    | PP025/4MUNIBETA | 4             | 100       | 0,185 |
|   | 32       | 3,6    | PP032/4MUNIBETA | 4             | 40        | 0,304 |
|   | 40       | 4,5    | PP040/4MUNIBETA | 4             | 40        | 0,474 |
|   | 50       | 5,6    | PP050/4MUNIBETA | 4             | 16        | 0,736 |
|   | 63       | 7,1    | PP063/4MUNIBETA | 4             | 8         | 1,176 |
|   | 75       | 8,4    | PP075/4MUNIBETA | 4             | 8         | 1,654 |
|   | 90       | 10,1   | PP090/4MUNIBETA | 4             | 4         | 2,386 |
|   | 110      | 12,3   | PP110/4MUNIBETA | 4             | 4         | 3,548 |
|   | ZÖLD 125 | 14,0   | PP125/4MUNIBETA | 4             | 4         | 4,580 |
|   | ZÖLD 160 | 14,6   | PP160/4MUNIBETA | 4             | 4         | 6,270 |
|   | ZÖLD 200 | 18,2   | PP200/4MUNIBETA | 4             | 4         | 9,950 |

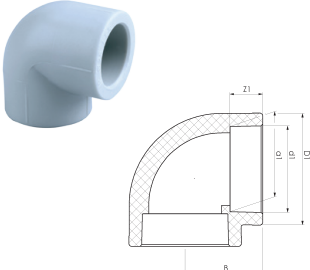
A csövek 4 m-es szálakban állnak rendelkezésre, narancssárga csíkkal.

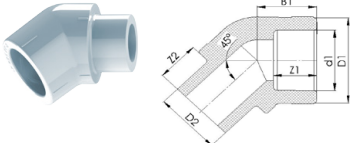
| CARBO <sup>CRP</sup><br>(PP-RCT/PP-RCT+CF/PP-RCT)   | D [mm]   | t [mm] | Termékkód     | Szálhossz (m) | db/csomag | kg/m  |
|---|----------|--------|---------------|---------------|-----------|-------|
|   |          |        | 4 m           | 4 m           | 4 m       |       |
|   | 20       | 2,8    | PP020/4MCARBO | 4             | 100       | 0,145 |
|   | 25       | 3,5    | PP025/4MCARBO | 4             | 100       | 0,226 |
|   | 32       | 4,4    | PP032/4MCARBO | 4             | 40        | 0,364 |
|   | 40       | 5,5    | PP040/4MCARBO | 4             | 40        | 0,568 |
|   | 50       | 6,9    | PP050/4MCARBO | 4             | 16        | 0,887 |
|   | 63       | 8,6    | PP063/4MCARBO | 4             | 8         | 1,396 |
|   | 75       | 8,4    | PP075/4MCARBO | 4             | 8         | 1,672 |
|   | 90       | 10,1   | PP090/4MCARBO | 4             | 4         | 2,412 |
|   | 110      | 12,3   | PP110/4MCARBO | 4             | 4         | 3,587 |
|   | ZÖLD 125 | 14,0   | PP125/4MCARBO | 4             | 4         | 4,630 |

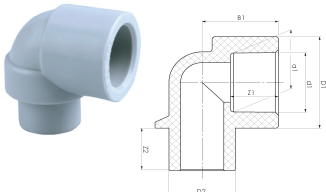
A csövek 4 m-es szálakban állnak rendelkezésre, fekete csíkkal.

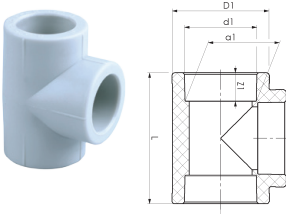
## IDOMOK


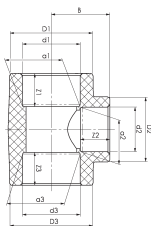
| Könyök 45°  | D [mm] | d1 [mm] | B [mm] | Z1 [mm] | Termékkód     | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------|---------|--------|---------|---------------|------------|-------------|-------|
|  | 20     | 19,5    | 18,70  | 14,5    | PPW1-020X45FI | 50         | 500         | 0,019 |
|   | 25     | 24,5    | 21,20  | 16,0    | PPW1-025X45FI | 50         | 300         | 0,023 |
|   | 32     | 31,5    | 39,00  | 18,1    | PPW1-032X45FI | 20         | 100         | 0,036 |
|   | 40     | 39,4    | 38,00  | 20,5    | PPW1-040X45FI | 5          | 25          | 0,060 |
|   | 50     | 49,4    | 46,00  | 23,5    | PPW1-050X45FI | 5          | 20          | 0,101 |
|   | 63     | 62,5    | 50,00  | 27,4    | PPW1-063X45FI | 5          | 20          | 0,208 |
|   | 75     | 74,9    | 48,50  | 31,0    | PPW1-075X45FI | 2          | 8           | 0,402 |
|   | 90     | 89,9    | 56,20  | 35,5    | PPW1-090X45FI | 1          | 6           | 0,685 |
|   | 110    | 110,0   | 66,30  | 41,5    | PPW1-110X45FI | 1          | 5           | 1,025 |


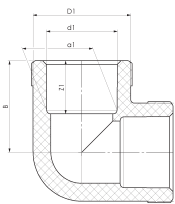
| Könyök 90°  | D [mm] | d1 [mm] | B [mm] | Z1 [mm] | Termékkód     | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------|---------|--------|---------|---------------|------------|-------------|-------|
|  | 20     | 19,5    | 28,00  | 14,5    | PPW1-020X90FI | 50         | 400         | 0,015 |
|   | 25     | 24,5    | 29,95  | 16,0    | PPW1-025X90FI | 50         | 300         | 0,028 |
|   | 32     | 31,5    | 40,00  | 18,1    | PPW1-032X90FI | 20         | 100         | 0,050 |
|   | 40     | 39,4    | 40,00  | 20,5    | PPW1-040X90FI | 10         | 70          | 0,084 |
|   | 50     | 49,4    | 48,00  | 23,5    | PPW1-050X90FI | 10         | 40          | 0,141 |
|   | 63     | 62,5    | 58,70  | 27,4    | PPW1-063X90FI | 5          | 20          | 0,258 |
|   | 75     | 74,9    | 70,50  | 31,0    | PPW1-075X90FI | 2          | 6           | 0,455 |
|   | 90     | 89,9    | 81,50  | 35,5    | PPW1-090X90FI | 1          | 4           | 0,788 |
|   | 110    | 110,0   | 98,10  | 41,5    | PPW1-110X90FI | 1          | 4           | 1,376 |


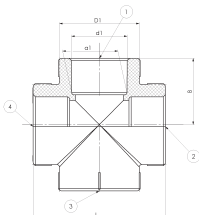
| KB-S Könyök 45°   | D [mm] | d1 [mm] | B [mm] | Z1 [mm] | D2 [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------|---------|--------|---------|---------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20     | 19,5    | 18,7   | 14,5    | 20,0    | PPW1-020X45FBI | 20         | 200         | 0,011 |
|   | 25     | 24,5    | 21,2   | 16,0    | 25,0    | PPW1-025X45FBI | 20         | 200         | 0,019 |

| KB-s Könyök 90°   | D [mm] | d1 [mm] | B [mm] | Z1 [mm] | D2 [mm] | Z2 [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------|---------|--------|---------|---------|---------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20     | 19,5    | 23,50  | 14,5    | 20,0    | 14,0    | PPW1-020X90FBI | 50         | 300         | 0,014 |
|   | 25     | 24,5    | 32,50  | 16,0    | 25,0    | 16,0    | PPW1-025X90FBI | 50         | 250         | 0,026 |
|   | 32     | 31,5    | 34,0   | 18,1    | 32,0    | 18,1    | PPW1-032X90FBI | 20         | 100         | 0,057 |

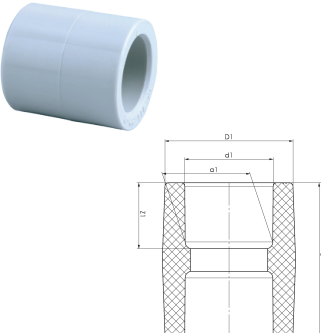
| T-idom  | D [mm] | d1 [mm] | B [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | Termékkód    | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------|---------|--------|---------|--------|--------------|------------|-------------|-------|
|  | 20     | 19,5    | 26,0   | 14,5    | 54,0   | PPT020TIDOMI | 50         | 300         | 0,021 |
|   | 25     | 24,5    | 27,0   | 16,0    | 65,0   | PPT025TIDOMI | 50         | 150         | 0,035 |
|   | 32     | 31,5    | 36,0   | 18,1    | 78,0   | PPT032TIDOMI | 20         | 100         | 0,063 |
|   | 40     | 39,4    | 42,0   | 20,5    | 94,0   | PPT040TIDOMI | 10         | 50          | 0,114 |
|   | 50     | 49,4    | 50,0   | 23,5    | 114,0  | PPT050TIDOMI | 5          | 30          | 0,200 |
|   | 63     | 62,5    | 70,0   | 27,4    | 140,0  | PPT063TIDOMI | 2          | 16          | 0,448 |
|   | 75     | 74,9    | 70,0   | 31,0    | 142,0  | PPT075TIDOMI | 1          | 6           | 0,527 |
|   | 90     | 89,9    | 81,3   | 35,5    | 162,6  | PPT090TIDOMI | 1          | 6           | 0,940 |
|   | 110    | 110,0   | 97,5   | 41,5    | 195,0  | PPT110TIDOMI | 1          | 4           | 1,590 |

| Szűkített T-idom  | D [mm]     | d1 [mm] | d2 [mm] | Z1 [mm] | Z2 [mm] | B [mm] | L [mm] | Termékkód       | K. cs. | N. cs. | kg/db |
|---|------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-----------------|--------|--------|-------|
|   | 20x25x20   | 19,5    | 24,5    | 14,5    | 16,0    | 27,0   | 64,0   | PPTR20x25x20I   | 50     | 150    | 0,033 |
|   | 25x20x25   | 24,5    | 19,5    | 16,0    | 14,5    | 33,0   | 60,0   | PPTR25x20x25I   | 50     | 200    | 0,036 |
|   | 25x25x20   | 24,5    | 24,5    | 16,0    | 16,0    | 27,0   | 64,0   | PPTR25x25x20I   | 50     | 150    | 0,038 |
|   | 25x32x25   | 24,5    | 31,5    | 16,0    | 18,1    | 36,0   | 76,0   | PPTR25x32x25I   | 20     | 120    | 0,049 |
|   | 25x20x20   | 24,5    | 19,5    | 16,0    | 14,5    | 30,0   | 60,0   | PPTR25x20x20I   | 20     | 100    | 0,035 |
|   | 32x20x32   | 31,5    | 19,5    | 18,1    | 14,5    | 32,0   | 69,0   | PPTR32x20x32I   | 20     | 100    | 0,045 |
|   | 32x20x25   | 31,5    | 19,5    | 18,1    | 14,5    | 32,0   | 69,0   | PPTR32x20x25I   | 20     | 100    | 0,047 |
|   | 32x25x32   | 31,5    | 24,5    | 18,1    | 16,0    | 33,0   | 70,0   | PPTR32x25x32I   | 20     | 100    | 0,049 |
|   | 32x32x25   | 31,5    | 31,5    | 18,1    | 18,1    | 39,0   | 77,0   | PPTR32x32x25I   | 20     | 100    | 0,061 |
|   | 32x40x32   | 31,5    | 39,4    | 18,1    | 20,5    | 44,5   | 89,0   | PPTR32x40x32I   | 10     | 50     | 0,081 |
|   | 40x20x40   | 39,4    | 19,5    | 20,5    | 14,5    | 36,0   | 78,0   | PPTR40x20x40I   | 10     | 60     | 0,083 |
|   | 40x25x40   | 39,4    | 24,5    | 20,5    | 16,0    | 37,5   | 81,0   | PPTR40x25x40I   | 10     | 60     | 0,104 |
|   | 40x32x40   | 39,4    | 31,5    | 20,5    | 18,1    | 43,5   | 90,0   | PPTR40x32x40I   | 10     | 50     | 0,103 |
|   | 50x25x50   | 49,4    | 24,5    | 23,5    | 16,0    | 40,5   | 80,0   | PPTR50x25x50I   | 5      | 30     | 0,142 |
|   | 50x32x50   | 49,4    | 31,5    | 23,5    | 18,1    | 42,5   | 80,0   | PPTR50x32x50I   | 5      | 30     | 0,146 |
|   | 50x40x50   | 49,4    | 39,4    | 23,5    | 20,5    | 57,5   | 114,0  | PPTR50x40x50I   | 5      | 15     | 0,223 |
|   | 63x32x63   | 62,5    | 31,5    | 27,4    | 18,1    | 52,0   | 92,0   | PPTR63x32x63I   | 5      | 20     | 0,259 |
|   | 63x40x63   | 62,5    | 39,4    | 27,4    | 20,5    | 53,0   | 92,0   | PPTR63x40x63I   | 5      | 20     | 0,260 |
|   | 63x50x63   | 62,5    | 49,4    | 27,4    | 23,5    | 66,5   | 140,0  | PPTR63x50x63I   | 5      | 16     | 0,414 |
|   | 75x50x75   | 74,9    | 49,4    | 31,0    | 23,5    | 70,5   | 142,0  | PPTR75x50x75I   | 2      | 12     | 0,496 |
|   | 75x63x75   | 74,9    | 62,5    | 31,0    | 27,4    | 70,0   | 142,0  | PPTR75x63x75I   | 2      | 8      | 0,531 |
|   | 90x63x90   | 89,9    | 62,5    | 35,5    | 27,4    | 73,3   | 136,0  | PPTR90x63x90I   | 2      | 6      | 0,727 |
|   | 90x75x90   | 89,9    | 74,9    | 35,5    | 31,0    | 76,8   | 148,0  | PPTR90x75x90I   | 2      | 6      | 0,805 |
|   | 110x63x110 | 110,0   | 62,5    | 41,5    | 27,4    | 83,0   | 148,0  | PPTR110x63x110I | 1      | 5      | 1,076 |
|   | 110x75x110 | 110,0   | 74,9    | 41,5    | 31,0    | 86,6   | 160,0  | PPTR110x75x110I | 1      | 4      | 1,170 |
|   | 110x90x110 | 110,0   | 89,9    | 41,5    | 35,5    | 91,2   | 175,0  | PPTR110x90x110I | 1      | 4      | 1,270 |

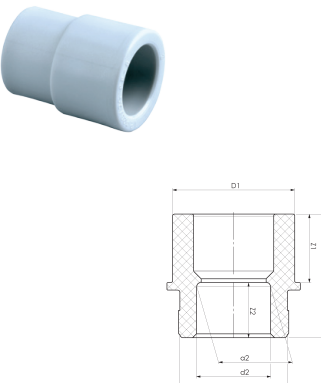
| Könyök három ágú  | D [mm]   | d1 [mm] | Z1 [mm] | B[mm] | Termékkód | K. cs. | N. cs. | kg/db |
|---|----------|---------|---------|-------|-----------|--------|--------|-------|
|   | 20x20x20 | 19,5    | 14,5    | 25,0  | PPW3020I  | 10     | 50     | 0,030 |
|   |          |         |         |       |           |        |        |       |

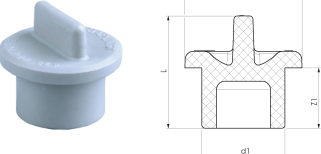
| Keresztidom   | D [mm] | d1 [mm] | L [mm] | B [mm] | Termékkód     | K. cs. | N. cs. | kg/db |
|---|--------|---------|--------|--------|---------------|--------|--------|-------|
|   | 20     | 19,5    | 51,0   | 25,5   | PPKERESZT020I | 25     | 100    | 0,022 |
|   | 25     | 24,5    | 58,0   | 29,0   | PPKERESZT025I | 25     | 100    | 0,037 |
|   | 32     | 31,5    | 69,0   | 34,5   | PPKERESZT032I | 10     | 50     | 0,064 |

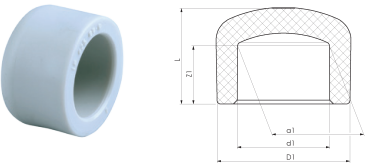


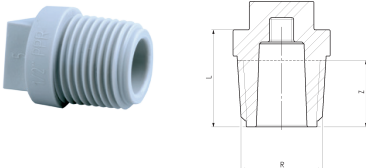
| Toldó   | D [mm]     | d1 [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | Termékkód    | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|------------|---------|---------|--------|--------------|------------|-------------|-------|
|  | <b>20</b>  | 19,5    | 14,5    | 30,0   | PPM-020KARMI | 50         | 600         | 0,011 |
|   | <b>25</b>  | 24,5    | 16,0    | 40,0   | PPM-025KARMI | 50         | 400         | 0,019 |
|   | <b>32</b>  | 31,5    | 18,1    | 46,0   | PPM-032KARMI | 20         | 200         | 0,024 |
|   | <b>40</b>  | 39,4    | 20,5    | 53,5   | PPM-040KARMI | 20         | 100         | 0,053 |
|   | <b>50</b>  | 49,4    | 23,5    | 62,0   | PPM-050KARMI | 10         | 70          | 0,095 |
|   | <b>63</b>  | 62,5    | 27,4    | 62,0   | PPM-063KARMI | 5          | 30          | 0,120 |
|   | <b>75</b>  | 74,9    | 31,0    | 71,5   | PPM-075KARMI | 1          | 30          | 0,260 |
|   | <b>90</b>  | 89,9    | 35,5    | 76,0   | PPM-090KARMI | 1          | 16          | 0,436 |
|   | <b>110</b> | 110,0   | 41,5    | 90,0   | PPM-110KARMI | 1          | 10          | 0,614 |


| Szűkítő   | D [mm]       | d1 [mm] | d2 [mm] | Z1 [mm] | Z2 [mm] | L [mm] | Termékkód   | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------------|---------|---------|---------|---------|--------|-------------|------------|-------------|-------|
|  | <b>25/20</b> | 24,5    | 19,5    | 16,0    | 14,5    | 32,0   | PPR-025/20I | 50         | 450         | 0,012 |
|   | <b>32/20</b> | 31,5    | 19,5    | 18,1    | 14,5    | 39,0   | PPR-032/20I | 50         | 250         | 0,025 |
|   | <b>32/25</b> | 31,5    | 24,5    | 18,1    | 16,0    | 35,0   | PPR-032/25I | 50         | 250         | 0,017 |
|   | <b>40/32</b> | 39,4    | 31,5    | 20,5    | 18,1    | 40,0   | PPR-040/32I | 10         | 100         | 0,031 |
|   | <b>50/40</b> | 49,4    | 39,4    | 23,5    | 20,5    | 46,0   | PPR-050/40I | 10         | 100         | 0,054 |

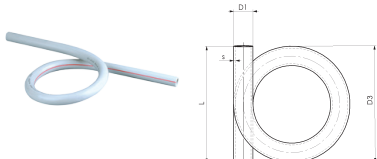
| KB-S szűkítő   | D [mm]        | D1 [mm] | d2 [mm] | Z1 [mm] | Z2 [mm] | L [mm] | Termékkód    | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|--|---------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------------|------------|-------------|-------|
|  | <b>25/20</b>  | 25,0    | 19,5    | 16,5    | 14,5    | 32,0   | PPR1-025/20I | 50         | 500         | 0,010 |
|  | <b>32/20</b>  | 32,0    | 19,5    | 18,0    | 14,5    | 32,5   | PPR1-032/20I | 50         | 250         | 0,017 |
|  | <b>32/25</b>  | 32,0    | 24,5    | 18,0    | 16,0    | 38,0   | PPR1-032/25I | 50         | 300         | 0,020 |
|  | <b>40/20</b>  | 40,0    | 19,5    | 20,5    | 14,5    | 34,0   | PPR1-040/20I | 10         | 100         | 0,018 |
|  | <b>40/25</b>  | 40,0    | 24,5    | 20,5    | 16,0    | 35,5   | PPR1-040/25I | 10         | 100         | 0,019 |
|  | <b>40/32</b>  | 40,0    | 31,5    | 18,5    | 18,1    | 39,0   | PPR1-040/32I | 20         | 100         | 0,021 |
|  | <b>50/32</b>  | 50,0    | 31,5    | 29,5    | 18,1    | 62,0   | PPR1-050/32I | 10         | 100         | 0,044 |
|  | <b>50/40</b>  | 50,0    | 39,4    | 29,5    | 20,5    | 66,0   | PPR1-050/40I | 10         | 100         | 0,054 |
|  | <b>63/32</b>  | 63,0    | 31,5    | 35,0    | 18,1    | 75,5   | PPR1-063/32I | 10         | 70          | 0,093 |
|  | <b>63/40</b>  | 63,0    | 39,4    | 28,5    | 20,5    | 65,0   | PPR1-063/40I | 10         | 60          | 0,083 |
|  | <b>63/50</b>  | 63,0    | 49,4    | 28,0    | 23,5    | 62,5   | PPR1-063/50I | 10         | 70          | 0,093 |
|  | <b>75/40</b>  | 75,0    | 39,4    | 44,5    | 20,0    | 64,5   | PPR1-075/40I | 1          | 1           | 0,120 |
|  | <b>75/50</b>  | 75,0    | 49,4    | 30,0    | 23,5    | 57,5   | PPR1-075/50I | 2          | 20          | 0,121 |
|  | <b>75/63</b>  | 75,0    | 62,5    | 30,0    | 27,4    | 65,0   | PPR1-075/63I | 1          | 25          | 0,178 |
|  | <b>90/63</b>  | 90,00   | 63,00   | 33,40   | 27,50   | 64,50  | PPR1-090/63I | 1          | 1           | 0,210 |
|  | <b>90/75</b>  | 90,00   | 75,00   | 34,00   | 30,00   | 78,00  | PPR1-090/75I | 1          | 1           | 0,270 |
|  | <b>110/75</b> | 110,00  | 75,00   | 39,40   | 30,00   | 60,00  | PPR1-110/75I | 1          | 1           | 0,480 |
|  | <b>110/90</b> | 110,00  | 80,00   | 39,40   | 30,00   | 87,00  | PPR1-110/90I | 1          | 1           | 0,500 |


| Végelzáró dugó  | D [mm]    | L [mm] | H [mm] | Termékkód  | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-----------|--------|--------|------------|------------|-------------|-------|
|  | <b>20</b> | 14,5   | 29,0   | PPDUGO020I | 50         | 250         | 0,006 |
|   | <b>25</b> | 16,0   | 31,0   | PPDUGO025I | 50         | 200         | 0,009 |
|   | <b>32</b> | 23,0   | 36,5   | PPDUGO032I | 10         | 100         | 0,013 |

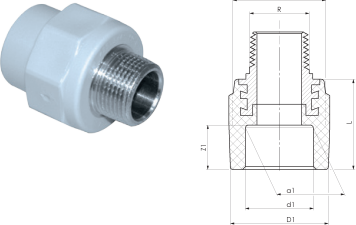
| Végzáró sapka   | D [mm] | d1 [mm] | Z1 [mm] | L [mm] |  | Termékkód       | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------|---------|---------|--------|--|-----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20     | 19,5    | 14,5    | 24,0   |  | PPVEGELZARO020I | 50         | 200         | 0,006 |
|   | 25     | 24,5    | 16,0    | 25,0   |  | PPVEGELZARO025I | 50         | 200         | 0,011 |
|   | 32     | 31,5    | 18,1    | 26,2   |  | PPVEGELZARO032I | 10         | 100         | 0,016 |
|   | 40     | 39,4    | 20,5    | 30,8   |  | PPVEGELZARO040I | 5          | 50          | 0,040 |
|   | 50     | 49,4    | 23,5    | 35,4   |  | PPVEGELZARO050I | 5          | 30          | 0,074 |
|   | 63     | 62,5    | 27,4    | 44,0   |  | PPVEGELZARO063I | 5          | 25          | 0,150 |
|   | 75     | 74,9    | 31,0    | 58,2   |  | PPVEGELZARO075I | 5          | 20          | 0,254 |

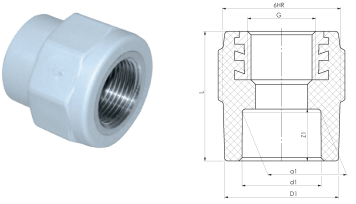
| Menetes vakdugó   | Színek | Típus | Z [mm] | L [mm] | Termékkód        | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|--------|-------|--------|--------|------------------|------------|-------------|-------|
|  | kék    | 1/2"  | 17,5   | 24,0   | PPVAKDUGO1/2CPI  | 50         | 250         | 0,006 |
|   | piros  | 1/2"  | 17,5   | 24,0   | PPVAKDUGO1/2CKI  | 50         | 250         | 0,006 |
|   | szürke | 1/2"  | 17,5   | 24,0   | PPVAKDUGO1/2CSZI | 50         | 250         | 0,006 |
|   | szürke | 3/4"  | 18,0   | 24,0   | PPVAKDUGO3/4CSZI | 50         | 500         | 0,009 |

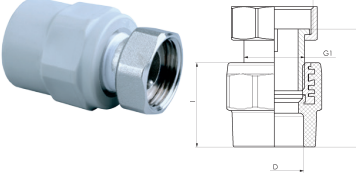
| Menetes nyomáspróba dugó   | Színek | Típus | Z [mm] | L [mm] | Termékkód          | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|--|--------|-------|--------|--------|--------------------|------------|-------------|-------|
|  | kék    | 1/2"  | 12,0   | 70,0   | PPVAKDUGO1/2CPNYI  | 10         | 250         | 0,020 |
|  | piros  | 1/2"  | 12,0   | 70,0   | PPVAKDUGO1/2CKNYI  | 10         | 250         | 0,020 |
|  | szürke | 1/2"  | 12,0   | 70,0   | PPVAKDUGO1/2CSZNYI | 10         | 250         | 0,020 |

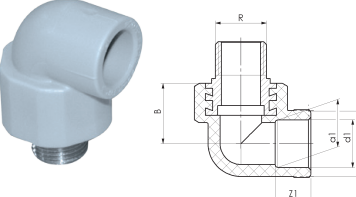
| Hurok kompenzátor   | Típus | D1 [mm] | L [mm] | D3 [mm] | Termékkód  | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-------|---------|--------|---------|------------|------------|-------------|-------|
|  | 20    | 20,0    | 185,0  | 480,0   | PPDILAT20I | 1          | 100         | 0,181 |
|   | 25    | 25,0    | 205,0  | 490,0   | PPDILAT25I | 1          | 80          | 0,280 |
|   | 32    | 32,0    | 210,0  | 450,0   | PPDILAT32I | 1          | 60          | 0,478 |
|   | 40    | 40,0    | 235,0  | 510,0   | PPDILAT40I | 1          | 40          | 0,738 |

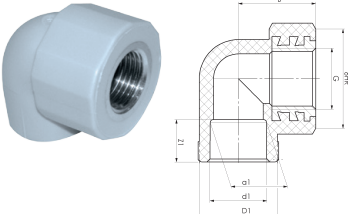
| Kerülő idom   | Típus | D [mm] | L [mm] | H [mm] | Termékkód   | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-------|--------|--------|--------|-------------|------------|-------------|-------|
|  | 20    | 20,0   | 45,0   | 400,0  | PPCSOHID20I | 10         | 50          | 0,069 |
|   | 25    | 25,0   | 50,0   | 400,0  | PPCSOHID25I | 10         | 50          | 0,106 |
|   | 32    | 32,0   | 70,0   | 400,0  | PPCSOHID32I | 5          | 20          | 0,173 |

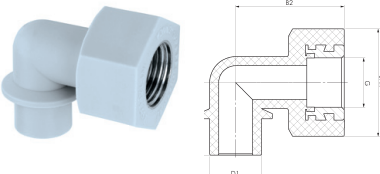
| Külső menetes csatlakozó  | Típus     | d1 [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-----------|---------|---------|--------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x3/8"   | 19,5    | 14,5    | 32,5   | PPMGA020X3/8CI | 10         | 100         | 0,052 |
|   | 20x1/2"   | 19,5    | 14,5    | 37,5   | PPMGA020X1/2CI | 10         | 150         | 0,065 |
|   | 20x3/4"   | 19,5    | 14,5    | 41,0   | PPMGA020X3/4CI | 10         | 100         | 0,113 |
|   | 25x1/2"   | 24,5    | 16,0    | 35,0   | PPMGA025X1/2CI | 10         | 50          | 0,069 |
|   | 25x3/4"   | 24,5    | 16,0    | 42,5   | PPMGA025X3/4CI | 10         | 100         | 0,115 |
|   | 32x3/4"   | 31,5    | 18,1    | 45,0   | PPMGA032X3/4CI | 5          | 50          | 0,129 |
|   | 32x1"     | 31,5    | 18,1    | 45,0   | PPMGA032X1CI   | 5          | 60          | 0,145 |
|   | 40x5/4"   | 39,4    | 20,5    | 52,0   | PPMGA040X5/4CI | 4          | 40          | 0,365 |
|   | 50x6/4"   | 49,4    | 23,5    | 55,0   | PPMGA050X6/4CI | 5          | 20          | 0,521 |
|   | 63x2"     | 62,5    | 27,4    | 71,0   | PPMGA063X2CI   | 2          | 14          | 0,750 |
|   | 75x2 1/2" | 74,9    | 31,0    | 80,0   | PPMGA075X2,5CI | 1          | 9           | 1,288 |
|   | 90x3"     | 89,9    | 35,5    | 86,5   | PPMGA090X3CI   | 1          | 6           | 1,715 |

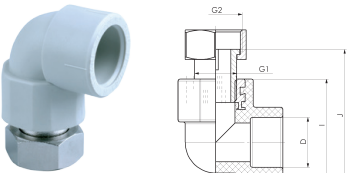
| Külső menetes csatlakozó  | Típus     | d1 [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-----------|---------|---------|--------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x3/8"   | 19,5    | 14,5    | 32,5   | PPMGI020X3/8CI | 10         | 100         | 0,041 |
|   | 20x1/2"   | 19,5    | 14,5    | 37,5   | PPMGI020X1/2CI | 10         | 200         | 0,042 |
|   | 20x3/4"   | 19,5    | 14,5    | 41,0   | PPMGI020X3/4CI | 10         | 100         | 0,058 |
|   | 25x1/2"   | 24,5    | 16,0    | 40,0   | PPMGI025X1/2CI | 10         | 50          | 0,043 |
|   | 25x3/4"   | 24,5    | 16,0    | 42,5   | PPMGI025X3/4CI | 10         | 100         | 0,058 |
|   | 32x3/4"   | 31,5    | 18,1    | 45,0   | PPMGI032X3/4CI | 5          | 40          | 0,075 |
|   | 32x1"     | 31,5    | 18,1    | 45,0   | PPMGI032X1CI   | 5          | 60          | 0,125 |
|   | 40x5/4"   | 39,4    | 20,5    | 53,0   | PPMGI040X5/4CI | 4          | 40          | 0,359 |
|   | 50x6/4"   | 49,4    | 23,5    | 69,0   | PPMGI050X6/4CI | 5          | 20          | 0,414 |
|   | 63x2"     | 62,5    | 27,4    | 92,0   | PPMGI063X2CI   | 2          | 14          | 0,662 |
|   | 75x2 1/2" | 74,9    | 31,0    | 106,0  | PPMGI075X2,5CI | 2          | 8           | 1,075 |

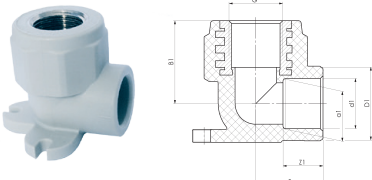
| Félhollandi fém nyakkal   | Típus   | D [mm] | I [mm] | J [mm] | Termékkód       | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|--------|--------|--------|-----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 20,0   | 32,0   | 45,0   | PPMGIH020X1/2CI | 10         | 100         | 0,097 |
|   | 20x3/4" | 20,0   | 40,0   | 60,0   | PPMGIH020X3/4CI | 10         | 100         | 0,091 |
|   | 20x1"   | 20,0   | 42,0   | 58,0   | PPMGIH020X1CI   | 10         | 50          | 0,173 |
|   | 25x3/4" | 25,0   | 40,5   | 53,5   | PPMGIH025X3/4CI | 10         | 50          | 0,095 |
|   | 25x1"   | 25,0   | 42,0   | 57,0   | PPMGIH025X1CI   | 10         | 40          | 0,168 |
|   | 32x1"   | 32,0   | 45,0   | 60,0   | PPMGIH032X1CI   | 5          | 50          | 0,185 |
|   | 32x5/4" | 32,0   | 45,5   | 63,0   | PPMGIH032X5/4CI | 5          | 50          | 0,292 |
|   | 40x6/4" | 40,0   | 63,0   | 84,0   | PPMGIH040X6/4CI | 2          | 16          | 0,512 |

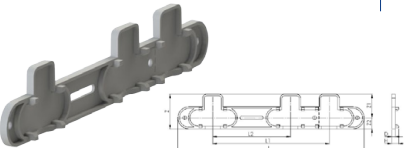
| Külső menetes könyök 90°  | Típus   | d1 [mm] | Z1 [mm] | B [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|---------|---------|--------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 19,5    | 14,5    | 30,0   | PPWAG020X1/2CI | 10         | 150         | 0,080 |
|   | 20x3/4" | 24,5    | 16,0    | 33,0   | PPWAG020X3/4CI | 10         | 50          | 0,126 |
|   | 25x1/2" | 19,5    | 14,5    | 35,0   | PPWAG025X1/2CI | 10         | 50          | 0,082 |
|   | 25x3/4" | 24,5    | 16,0    | 37,5   | PPWAG025X3/4CI | 10         | 100         | 0,129 |
|   | 32x3/4" | 31,5    | 18,1    | 41,5   | PPWAG032X3/4CI | 10         | 50          | 0,153 |
|   | 32x1"   | 31,5    | 18,1    | 41,0   | PPWAG032X1CI   | 5          | 50          | 0,145 |

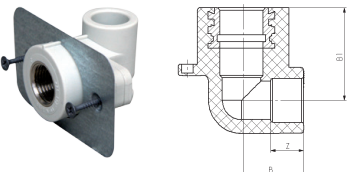
| Belső menetes könyök 90°  | Típus   | d1 [mm] | Z1 [mm] | B [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|---------|---------|--------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 19,5    | 14,5    | 30,0   | PPWIG020X1/2CI | 10         | 150         | 0,064 |
|   | 20x3/4" | 19,5    | 14,5    | 30,0   | PPWIG020X3/4CI | 10         | 50          | 0,066 |
|   | 25x1/2" | 24,5    | 16,0    | 33,5   | PPWIG025X1/2CI | 10         | 50          | 0,065 |
|   | 25x3/4" | 24,5    | 16,0    | 32,0   | PPWIG025X3/4CI | 10         | 100         | 0,068 |
|   | 32x3/4" | 31,5    | 18,1    | 36,0   | PPWIG032X3/4CI | 5          | 50          | 0,073 |
|   | 32x1"   | 31,5    | 18,1    | 41,0   | PPWIG032X1CI   | 5          | 50          | 0,130 |

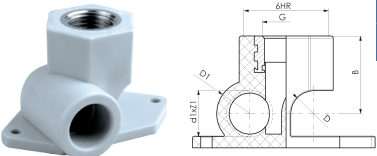
| KB-s belső menetes könyök 90°   | Típus   | D1 [mm] | Z1 [mm] | B1 [mm] | B2 [mm] | Termékkód       | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 20,0    | 14,0    | 25,0    | 42,0    | PPWIG-020X90FBI | 10         | 100         | 0,060 |

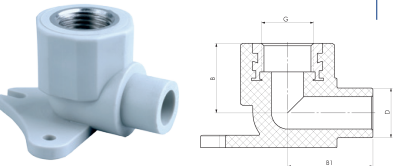
| Könyök 90° félhollandi  | Típus   | D [mm] | I [mm] | J [mm] | Termékkód       | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|--------|--------|--------|-----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x3/4" | 20,0   | 48,0   | 63,0   | PPWIGH020X1CI   | 10         | 50          | 0,119 |
|   | 20x1"   | 20,0   | 45,0   | 64,0   | PPWIGH025X3/4CI | 10         | 50          | 0,168 |
|   | 25x3/4" | 25,0   | 51,0   | 65,0   | PPWIGH025X1CI   | 10         | 50          | 0,134 |
|   | 32x1"   | 32,0   | 57,0   | 76,0   | PPWIGH032X1CI   | 5          | 50          | 0,179 |
|   | 32x5/4" | 32,0   | 61,0   | 83,0   | PPWIGH032X5/4CI | 5          | 30          | 0,266 |

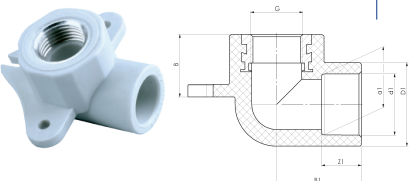
| Falikorong  | Típus   | B [mm] | B1 [mm] | Z1 [mm] | Termékkód        | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|--------|---------|---------|------------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 26,0   | 32,0    | 14,5    | PPKORONG20X1/2CI | 10         | 150         | 0,069 |
|   | 25x1/2" | 26,5   | 32,0    | 16,0    | PPKORONG25X1/2CI | 10         | 50          | 0,073 |
|   | 25x3/4" | 35,0   | 32,0    | 16,0    | PPKORONG25X3/4CI | 10         | 100         | 0,084 |

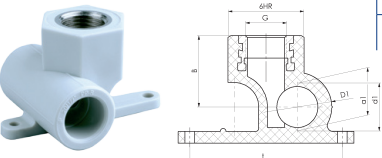
| Fixing plate for wall elbows  | L(mm) | L1 (mm) | L2(mm) | Z(mm) | H2(mm) | Termékkód | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-------|---------|--------|-------|--------|-----------|------------|-------------|-------|
|  | 240,0 | 150,0   | 100,0  | 44,0  | 9,2    | PPKLI     | 5          | 100         | 0,047 |

| Falikorong gipszkartonra  | Típus   | B [mm] | B1 [mm] | Z1 [mm] | Termékkód          | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db  |
|---|---------|--------|---------|---------|--------------------|------------|-------------|--------|
|  | 20x1/2" | 27,0   | 41,0    | 32,0    | PPKORONG20X1/2CGKI | 2          | 20          | 0,0959 |

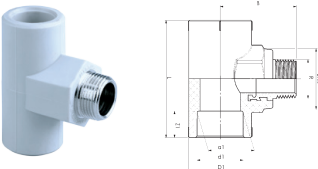
| Falikorong jobbos, balos  | Típus     | D [mm] | Z1 [mm] | B [mm] | Termékkód         | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-----------|--------|---------|--------|-------------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" P | 29,0   | 34,0    | 14,5   | PPKORONG20X1/2CJI | 10         | 100         | 0,078 |
|   | 20x1/2" L | 29,0   | 34,0    | 14,5   | PPKORONG20X1/2CBI | 10         | 100         | 0,078 |

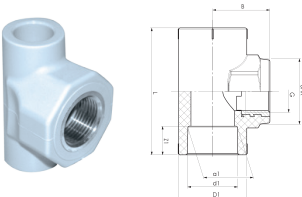
| KB-s falikorong   | Típus   | D [mm] | B1 [mm] | B [mm] | Termékkód          | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|--------|---------|--------|--------------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 28,0   | 34,0    | 14,5   | PPKORONG20X1/2CKBI | 10         | 150         | 0,071 |

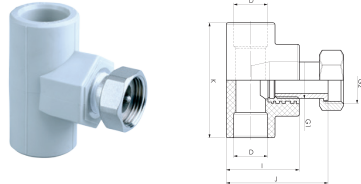
| Süllyesztett falikorong   | Típus   | D1 [mm] | Z1 [mm] | B1 [mm] | Termékkód         | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|---------|---------|---------|-------------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 28,0    | 34,0    | 14,5    | PPKORONG20X1/2CRI | 10         | 100         | 0,065 |

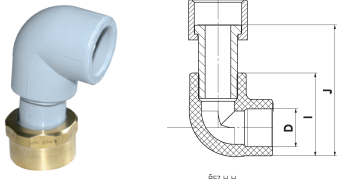
| Átfolyós falikorong  | Típus   | d1 [mm] | t [mm] | B [mm] | Termékkód         | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|--|---------|---------|--------|--------|-------------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 19,5    | 68,0   | 35,0   | PPKORONG20X1/2CAI | 10         | 100         | 0,067 |
|  | 25x1/2" | 24,5    | 78,0   | 36,5   | PPKORONG25X1/2CAI | 5          | 50          | 0,085 |

| Szerelt falikorong  | Típus   | D1 [mm] | Z1 [mm] | L1 [mm] | L [mm] | Termékkód         | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|---------|---------|---------|--------|-------------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 27,0    | 14,5    | 151,5   | 226,5  | PPFALIKSZ20X1/2CI | 1          | 10          | 0,192 |

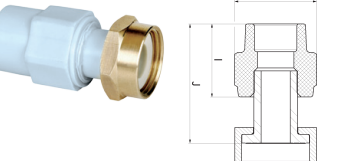
| Külső menetes T-idom  | Típus   | d1 [mm] | Z1 [mm] | B [mm] | L [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|---------|---------|--------|--------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 19,5    | 14,5    | 30,5   | 65,0   | PPTAG020X1/2CI | 10         | 100         | 0,084 |
|   | 25x1/2" | 24,5    | 16,0    | 32,5   | 68,0   | PPTAG025X1/2CI | 10         | 100         | 0,090 |
|   | 25x3/4" | 24,5    | 16,0    | 35,5   | 80,0   | PPTAG025X3/4CI | 5          | 20          | 0,148 |
|   | 32x1/2" | 31,5    | 18,1    | 36,0   | 68,0   | PPTAG032X1/2CI | 5          | 20          | 0,094 |

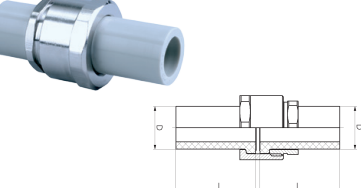
| Belső menetes T-idom  | Típus   | d1 [mm] | Z1 [mm] | B [mm] | L [mm] | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|---------|---------|--------|--------|----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x1/2" | 19,5    | 14,5    | 30,0   | 66,0   | PPTIG020X1/2CI | 10         | 120         | 0,072 |
|   | 20x3/4" | 19,5    | 14,5    | 32,0   | 74,0   | PPTIG020X3/4CI | 5          | 30          | 0,084 |
|   | 25x1/2" | 24,5    | 16,0    | 32,5   | 76,0   | PPTIG025X1/2CI | 5          | 100         | 0,075 |
|   | 25x3/4" | 24,5    | 16,0    | 35,0   | 81,0   | PPTIG025X3/4CI | 5          | 25          | 0,100 |
|   | 32x1/2" | 31,5    | 18,1    | 38,0   | 68,0   | PPTIG032X1/2CI | 5          | 25          | 0,091 |
|   | 32x3/4" | 31,5    | 18,1    | 33,0   | 80,0   | PPTIG032X3/4CI | 5          | 25          | 0,100 |
|   | 32x1"   | 31,5    | 18,1    | 38,0   | 86,0   | PPTIG032X1I    | 5          | 20          | 0,135 |

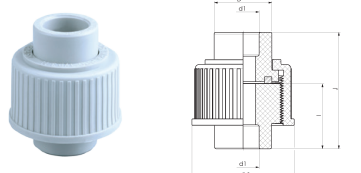
| T-félhollandi fém nyakkal   | Típus   | D [mm] | J [mm] | K [mm] | Termékkód       | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|---------|--------|--------|--------|-----------------|------------|-------------|-------|
|  | 20x3/4" | 20,0   | 61,0   | 66,0   | PPTIGH020X3/4CI | 10         | 100         | 0,141 |
|   | 20x1"   | 20,0   | 67,0   | 74,0   | PPTIGH020X1CI   | 5          | 50          | 0,198 |
|   | 25x3/4" | 25,0   | 66,0   | 75,0   | PPTIGH025X3/4CI | 5          | 50          | 0,141 |
|   | 25x1"   | 25,0   | 69,0   | 80,0   | PPTIGH025X1CI   | 5          | 50          | 0,202 |
|   | 32x3/4" | 32,0   | 73,0   | 68,0   | PPTIGH032X3/4CI | 5          | 40          | 0,157 |
|   | 32x1"   | 32,0   | 71,0   | 79,0   | PPTIGH032X1I    | 5          | 30          | 0,207 |
|   | 32x5/4" | 32,0   | 78,0   | 85,0   | PPTIGH032X5/4CI | 5          | 25          | 0,290 |

| Könyök fél hollandi műanyag nyakkal   | Típus                        | D [mm] | J [mm] | K [mm] | Termékkód        | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|------------------------------|--------|--------|--------|------------------|------------|-------------|-------|
|  | Csak hideg vízhez<br>20x1/2" | 20,0   | 40,0   | 60,0   | PPWIGHM020X1/2CI | 10         | 100         | 0,048 |
|   | 20x3/4"                      | 20,0   | 40,0   | 60,0   | PPWIGHM020X3/4CI | 10         | 100         | 0,055 |
|   | 25x3/4"                      | 25,0   | 48,0   | 68,0   | PPWIGHM025X3/4CI | 10         | 100         | 0,060 |
|   | 25x1"                        | 25,0   | 48,0   | 70,0   | PPWIGHM025X1CI   | 10         | 50          | 0,074 |

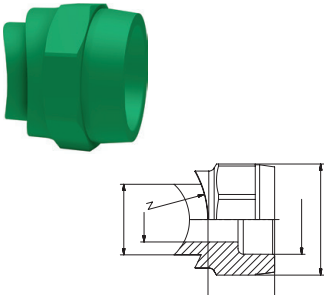
| T- félhollandi műanyag nyakkal   | Típus                        | D [mm] | J [mm] | K [mm] | Termékkód        | Kis csomag | Nagy csomag | kg/pcs |
|--|------------------------------|--------|--------|--------|------------------|------------|-------------|--------|
|  | Csak hideg vízhez<br>20x1/2" | 20,0   | 64,0   | 55,0   | PPTIGHM020X1/2CI | 10         | 40          | 0,019  |
|  | 20x3/4"                      | 20,0   | 62,0   | 52,0   | PPTIGHM020X3/4CI | 5          | 50          | 0,024  |
|  | 20x1"                        | 20,0   | 67,0   | 65,0   | PPTIGHM020X1CI   | 5          | 50          | 0,053  |
|  | 25x3/4"                      | 25,0   | 73,0   | 60,0   | PPTIGHM025X3/4CI | 5          | 50          | 0,095  |
|  | 25x1"                        | 25,0   | 69,0   | 59,0   | PPTIGHM025X1CI   | 5          | 25          | 0,120  |
|  | 32x3/4"                      | 32,0   | 77,0   | 59,0   | PPTIGHM032X3/4CI | 5          | 25          | 0,436  |
|  | 32x1"                        | 32,0   | 77,0   | 70,0   | PPTIGHM032X1I    | 5          | 25          | 0,614  |

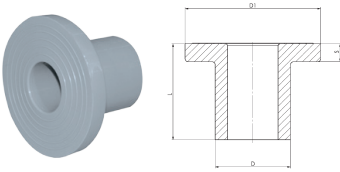
| Fél hollandi műanyag nyakkal  | Típus                        | D [mm] | I [mm] | J [mm] | Termékkód        | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|------------------------------|--------|--------|--------|------------------|------------|-------------|-------|
|  | Csak hideg vízhez<br>20x1/2" | 27,0   | 32,0   | 55,0   | PPMGIH020X1/2CMI | 10         | 100         | 0,040 |
|   | 20x3/4"                      | 28,0   | 38,0   | 61,0   | PPMGIH020X3/4CMI | 10         | 100         | 0,050 |
|   | 25x3/4"                      | 34,0   | 39,0   | 60,0   | PPMGIH025X3/4CMI | 10         | 100         | 0,060 |
|   | 25x1"                        | 34,0   | 38,0   | 60,0   | PPMGIH025X1CMI   | 10         | 50          | 0,100 |

| Fém hollandi  | Típus | D [mm] | I [mm] |  | Termékkód | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-------|--------|--------|--|-----------|------------|-------------|-------|
|  | 20    | 20,0   | 35,0   |  | PPOM020I  | 10         | 100         | 0,098 |
|   | 25    | 25,0   | 41,0   |  | PPOM025I  | 10         | 50          | 0,124 |
|   | 32    | 32,0   | 46,0   |  | PPOM032I  | 10         | 30          | 0,190 |
|   | 40    | 40,0   | 53,0   |  | PPOM040I  | 5          | 15          | 0,301 |
|   | 50    | 50,0   | 130,0  |  | PPOM050I  | 2          | 8           | 0,805 |
|   | 63    | 63,0   | 150,0  |  | PPOM063I  | 1          | 5           | 1,385 |

| Műanyag hollandi  | Típus                   | D [mm] | I [mm] | J [mm] | Termékkód | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|-------------------------|--------|--------|--------|-----------|------------|-------------|-------|
|  | Csak hideg vízhez<br>20 | 44,1   | 40,0   | 71,0   | PPH020I   | 10         | 50          | 0,075 |
|   | 25                      | 34,4   | 40,0   | 71,0   | PPH025I   | 10         | 50          | 0,088 |
|   | 32                      | 34,4   | 45,0   | 87,0   | PPH032I   | 10         | 50          | 0,124 |



| Nyeregidom  | Típus         | D2 (mm) | di (mm) | H (mm) | SW (mm) | Termékkód      | Kis csomag | Nagy csomag | kg/psc |
|---|---------------|---------|---------|--------|---------|----------------|------------|-------------|--------|
|  | <b>63x32</b>  | 32,0    | 20,5    | 27,0   | 38,0    | PPNYER063/032I | 1          | 1           | 0,040  |
|   | <b>75x32</b>  | 32,0    | 20,5    | 27,0   | 51,0    | PPNYER075/032I | 1          | 1           | 0,040  |
|   | <b>90x32</b>  | 32,0    | 20,5    | 27,0   | 51,0    | PPNYER090/032I | 1          | 1           | 0,040  |
|   | <b>110x32</b> | 32,0    | 20,5    | 25,7   | 51,0    | PPNYER110/032I | 1          | 1           | 0,047  |

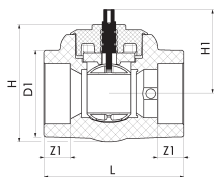
| Karima toldat   | Típus      | D [mm] | L [mm] | D1 [mm] | S [mm] | Termékkód  | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|------------|--------|--------|---------|--------|------------|------------|-------------|-------|
|  | <b>40</b>  | 40,0   | 58,0   | 80,0    | 12,5   | PPKATO040I | 2          | 10          | 0,078 |
|   | <b>50</b>  | 50,0   | 60,0   | 90,0    | 12,5   | PPKATO050I | 2          | 10          | 0,109 |
|   | <b>63</b>  | 63,0   | 62,0   | 105,0   | 13,5   | PPKATO063I | 1          | 10          | 0,165 |
|   | <b>75</b>  | 75,0   | 73,0   | 123,0   | 14,7   | PPKATO075I | 1          | 5           | 0,275 |
|   | <b>90</b>  | 90,0   | 92,0   | 140,0   | 17,0   | PPKATO090I | 1          | 1           | 0,440 |
|   | <b>110</b> | 110,0  | 103,0  | 160,0   | 19,0   | PPKATO110I | 1          | 1           | 0,644 |

| Karima   | Típus            | D1 [mm] | D2 [mm] | d [mm] | Y [mm] | Termékkód  | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|--|------------------|---------|---------|--------|--------|------------|------------|-------------|-------|
|  | <b>40/DN32</b>   | 100,0   | 140,0   | 46,0   | 4      | PPLAKA040I | 1          | 1           | 1,618 |
|  | <b>50/DN40</b>   | 110,0   | 150,0   | 54,0   | 4      | PPLAKA050I | 1          | 1           | 1,811 |
|  | <b>63/DN50</b>   | 125,0   | 165,0   | 66,0   | 4      | PPLAKA063I | 1          | 1           | 2,400 |
|  | <b>75/DN65</b>   | 145,0   | 185,0   | 83,0   | 8      | PPLAKA075I | 1          | 1           | 2,860 |
|  | <b>90/DN80</b>   | 160,0   | 200,0   | 94,0   | 8      | PPLAKA090I | 1          | 1           | 3,520 |
|  | <b>110/DN100</b> | 180,0   | 220,0   | 114,0  | 8      | PPLAKA110I | 1          | 1           | 3,875 |

| Elektrokarmantyú  | Típus      | d (mm) | L (mm) | H (mm) | Termékkód | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---|------------|--------|--------|--------|-----------|------------|-------------|-------|
|  | <b>20</b>  | 20,0   | 70,0   | 52,0   | PPEK020I  | 1          | 1           | 0,037 |
|   | <b>25</b>  | 25,0   | 70,0   | 57,0   | PPEK025I  | 1          | 1           |       |
|   | <b>32</b>  | 32,0   | 80,0   | 65,0   | PPEK032I  | 1          | 1           | 0,050 |
|   | <b>40</b>  | 40,0   | 90,0   | 74,0   | PPEK040I  | 1          | 1           | 0,060 |
|   | <b>50</b>  | 50,0   | 100,0  | 85,0   | PPEK050I  | 1          | 1           | 0,080 |
|   | <b>63</b>  | 63,0   | 111,0  | 97,0   | PPEK063I  | 1          | 1           | 0,110 |
|   | <b>75</b>  | 75,0   | 120,0  | 114,0  | PPEK075I  | 1          | 1           | 0,160 |
|   | <b>90</b>  | 90,0   | 130,0  | 130,0  | PPEK090I  | 1          | 1           | 0,350 |
|   | <b>110</b> | 110,0  | 140,0  | 152,0  | PPEK110I  | 1          | 1           | 0,393 |

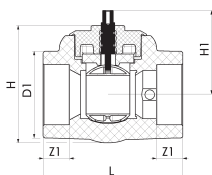
## ELZÁRÓSZERELVÉNYEK

### Golyóscsap – hosszú karos



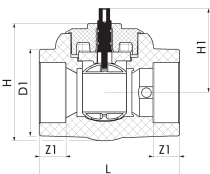
| Típus | D [mm] | I [mm] | L [mm] | H [mm] | Termékkód    | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------------|------------|-------------|-------|
| 20    | 29,0   | 15,5   | 65,0   | 67,0   | PPGCS20NJAVI | 10         | 50          | 0,117 |
| 25    | 35,5   | 17,0   | 70,0   | 70,0   | PPGCS25NJAVI | 10         | 40          | 0,130 |
| 32    | 44,5   | 18,0   | 81,0   | 87,0   | PPGCS32NJAVI | 10         | 30          | 0,231 |
| 40    | 55,5   | 20,5   | 98,0   | 105,0  | PPGCS40NJAVI | 2          | 16          | 0,384 |
| 50    | 69,0   | 23,5   | 126,0  | 122,0  | PPGCS50NJAVI | 1          | 6           | 0,611 |
| 63    | 90,0   | 27,5   | 145,0  | 145,0  | PPGCS63NJAVI | 1          | 5           | 0,961 |
| 75    | 105,0  | 31,0   | 163,0  | 180,0  | PPGCS75NJAVI | 1          | 4           | 1,607 |

### Golyóscsap – pillangókaros



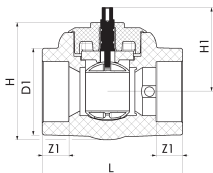
| Típus | D [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | H [mm] | Termékkód     | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|-------|--------|---------|--------|--------|---------------|------------|-------------|-------|
| 20    | 29,0   | 15,5    | 65,0   | 67,0   | PPGCS20INJAVI | 10         | 40          | 0,117 |
| 25    | 35,5   | 17,0    | 70,0   | 70,0   | PPGCS25INJAVI | 10         | 40          | 0,130 |
| 32    | 44,5   | 18,0    | 81,0   | 87,0   | PPGCS32INJAVI | 5          | 20          | 0,231 |
| 40    | 55,5   | 20,5    | 98,0   | 105,0  | PPGCS40INJAVI | 2          | 10          | 0,384 |

### Golyóscsap hosszú karos javítható



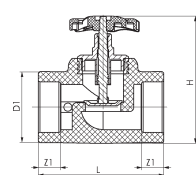
| Típus | D [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | H [mm] | Termékkód | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|-------|--------|---------|--------|--------|-----------|------------|-------------|-------|
| 20    | 29,0   | 15,5    | 65,0   | 67,0   | PPGCS20I  | 10         | 50          | 0,180 |
| 25    | 35,5   | 17,0    | 70,0   | 70,0   | PPGCS25I  | 10         | 40          | 0,191 |
| 32    | 44,5   | 18,0    | 81,0   | 87,0   | PPGCS32I  | 5          | 20          | 0,313 |

### Golyóscsap pillangókaros javítható



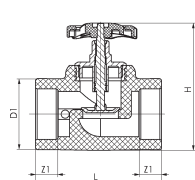
| Típus | D [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | H [mm] | Termékkód | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|-------|--------|---------|--------|--------|-----------|------------|-------------|-------|
| 20    | 29,0   | 15,5    | 65,0   | 67,0   | PPGCS20I  | 10         | 40          | 0,180 |
| 25    | 35,5   | 17,0    | 70,0   | 70,0   | PPGCS25I  | 10         | 40          | 0,191 |
| 32    | 44,5   | 18,0    | 81,0   | 87,0   | PPGCS32I  | 5          | 20          | 0,312 |

### Szabályozó szelep



| Típus   | D [mm] | I [mm] | L [mm] | H [mm] | Termékkód  | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|-------------|-------|
| 20x1/2" | 29,0   | 14,5   | 65,0   | 73,0   | SZ20X1/2CI | 10         | 50          | 0,126 |
| 25x3/4" | 36,0   | 16,0   | 72,0   | 95,0   | SZ25X3/4CI | 10         | 40          | 0,243 |
| 32x1"   | 45,5   | 18,0   | 104,0  | 84,0   | SZ32X1CI   | 10         | 10          | 0,369 |
| 40x5/4" | 56,0   | 20,5   | 108,0  | 105,0  | SZ40X5/4CI | 2          | 8           | 0,423 |
| 50x6/4" | 69,0   | 23,5   | 115,0  | 126,0  | SZ50X6/4CI | 1          | 4           | 0,640 |

### Csipeszelep



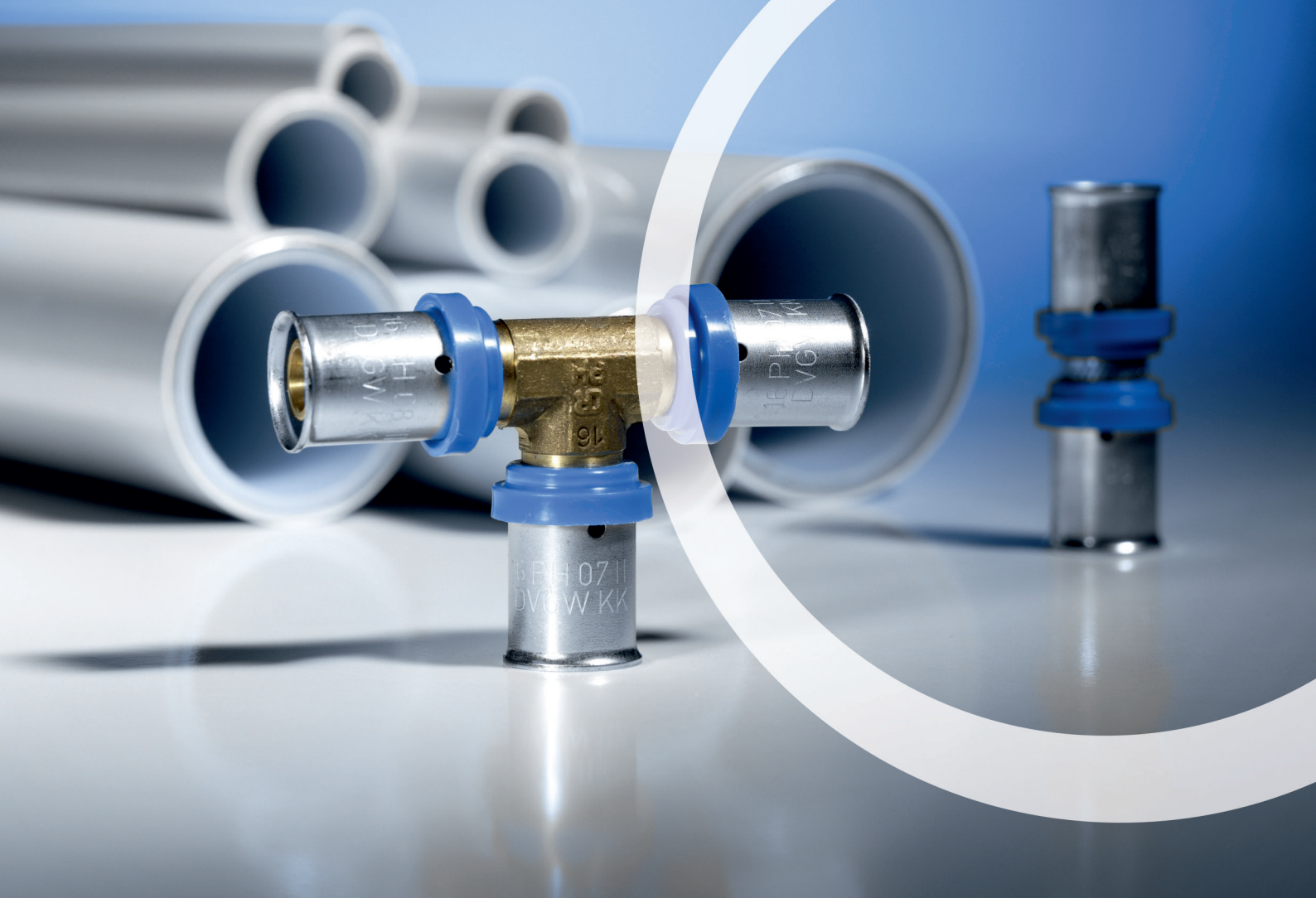
| Típus   | D [mm] | Z1 [mm] | L [mm] | H [mm] | Termékkód    | Kis csomag | Nagy csomag | kg/db |
|---------|--------|---------|--------|--------|--------------|------------|-------------|-------|
| 20x1/2" | 29,0   | 14,5    | 65,0   | 99,0   | CSSZ20X1/2CI | 5          | 20          | 0,200 |
| 25x3/4" | 36,0   | 16,0    | 72,0   | 99,0   | CSSZ25X3/4CI | 5          | 20          | 0,200 |

Pipelife Hungária Kft.  
4031 Debrecen, Kishegyesi út 263.  
**T** +36 52 510-700, **E** info.hu@pipelife.com, **pipelife.hu**

**PIPELIFE**   
always part of your life

# RADOPRESS

## Hideg-meleg vizes- és központifűtés rendszer



TERMÉKISMERTETŐ,  
TERVEZÉSI- ÉS SZERELÉSI ÚTMUTATÓ

**RADO** *PRESS*

**PIPE**LIFE



## TARTALOMJEGYZÉK

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. BEVEZETÉS</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. RADOPRESS CSÖVEK</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1. A RADOPRESS cső hő- és nyomásállósága, üzemeltetési feltételei | 4         |
| 2.2. A RADOPRESS cső hajlítása                                      | 5         |
| 2.3. A RADOPRESS csövek egyéb tulajdonságai                         | 5         |
| 2.4. A RADOPRESS csövek méretei                                     | 5         |
| 2.5. Előszigetelt RADOPRESS csövek                                  | 5         |
| 2.6. Hosszváltozás  | 5         |
| 2.7. A RADOPRESS csövek műszaki adatai                              | 6         |
| <b>3. RADOPRESS IDOMOK</b>  | <b>7</b>  |
| <b>4. IVÓ- ÉS MELEGVÍZ NYOMÓ RENDSZER</b>                           | <b>7</b>  |
| 4.1. A csövek szigetelése   | 9         |
| 4.2. Nyomáspróba  | 9         |
| 4.3. Tanúsítvány  | 9         |
| <b>5. RADIÁTOROS FŰTÉS</b>  | <b>10</b> |
| 5.1. Csatlakozási módok   | 10        |
| 5.2. Csatlakozás a radiátorhoz                                      | 11        |
| 5.3. Nyomáspróba  | 13        |
| <b>6. A FŰTÉS SZABÁLYOZÁSA</b>                                      | <b>14</b> |
| 6.1. Kazánvezérlés szobatermosztáttal                               | 14        |
| 6.2. Független helyiséghőmérséklet szabályozás                      | 14        |
| 6.3. A szabályozó elemek leírása                                    | 15        |
| 6.4. A szabályozás működése   | 18        |
| <b>7. SZERSZÁMOK</b>  | <b>19</b> |
| <b>8. SZERELÉSI ÚTMUTATÓ</b>  | <b>20</b> |
| 8.1. Csatlakozások elkészítése                                      | 20        |
| 8.2. Szerelési hőmérséklet  | 20        |
| 8.3. Szerelés aljzatban   | 20        |
| <b>9. TANÚSÍTVÁNY</b>   | <b>21</b> |
| <b>10. GARANCIA</b>   | <b>21</b> |
| <b>11. KEZELÉS ÉS TÁROLÁS</b>                                       | <b>21</b> |
| <b>12. TERVEZÉSI TÁMOGATÁS</b>                                      | <b>21</b> |
| <b>13. TÁBLÁZATOK, DIAGRAMOK</b>                                    | <b>22</b> |
| <b>14. TERMÉKVÁLASZTÉK</b>  | <b>28</b> |
| <b>15. JEGYZETEK</b>  | <b>46</b> |



## 1. BEVEZETÉS

**A Pipelife RADOPRESS minden víz nyomócső rendszerben alkalmazható univerzális csőrendszer**

- használati hideg – melegvízre és
- radiátoros fűtésre.

A Pipelife RADOPRESS rendszer előnyei:

- egy rendszer hideg-meleg vízre és fűtésre
- gyorsan és egyszerűen szerelhető
- szivárgásmentes csatlakozás
- hajlékony és alaktartó csőrendszer
- egyszerű csatlakozás-ellenőrzés az ellenőrzőréseken keresztül
- korrózióálló és lerakódás (vízkő) mentes
- 100 %-ban oxigéndiffúzió mentes
- kiváló kémiai ellenállóság
- csekély mértékű hosszanti hőtágulás (hőmozgás)
- professzionális szerelőszerszámok
- széles idomválaszték
- régi rendszerek felújításánál és új rendszerek kiépítésénél egyaránt alkalmazható
- sok éves nemzetközi tapasztalat

A Pipelife RADOPRESS rendszer minőségét az alábbi tényezők szavatolják:

- tapasztalt munkatársak
- a legkorszerűbb gyártóberendezések

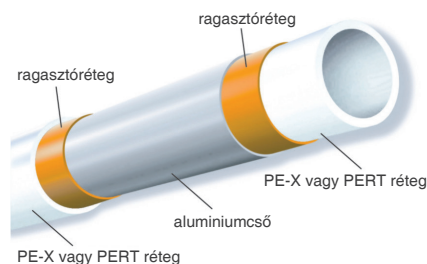
- szigorú gyártásközi és végtermék minőség ellenőrzés

A rendszer cinkkiválás mentes sárgarézből vagy csúcsminőségű műszaki műanyagból - PPSU (poliphenyl sulphon) - készült idomokból, többrétegű - PEX/AL/PEX - vagy - PE-RT/AL/PE-RT - csövekből, illetve a szerelést megkönnyítő kiegészítőkből áll.

## 2. RADOPRESS CSÖVEK

A többféle RADOPRESS csőtípus lehetővé teszi az alkalmazási területnek legmegfelelőbb rendszer kiválasztását. A RADOPRESS ötrétegű, fémbetétes (M típusú) cső szerkezete:

- belső PE-X vagy PE-RT réteg
- ragasztóréteg
- hosszanti élhegesztéssel előállított alumíniumcső
- ragasztóréteg
- PE-X vagy PE-RT külső réteg



## A RADOPRESS csövek tulajdonságai

A többrétegű RADOPRESS cső öt-  
vözi

- a műanyag kedvező tulajdonságait: korrózióállóság, rugalmasság, jó feszültséghosszarállás, kémiai ellenállóság, és
- az alumínium tulajdonságait: magas hő- és nyomásállóság, formateremtősség, oxigéndiffúziómentesség, csekély hosszanti hőtágulás.

### 2.1. A RADOPRESS cső hő- és nyomásállósága, üzemeltetési feltételei

A RADOPRESS egy „M” típusú, többrétegű csőrendszer, amely az EN ISO 21003-1 szabványban meghatározott alkalmazási osztályok\* közül a 1., 2., 4. és az 5. alkalmazási osztályok\* kritériumait teljesíti. A csőrendszer max. üzemi nyomása 10 bar. (\*használati melegvíz, padlófűtés és magas hőmérsékletű radiátoros fűtés alkalmazási területekre.) A PE-X térfalósított polietilén, ahol a szomszédos molekulák között kialakuló további kötések adják a kiváló hő – és nyomásállóságot. A PE-RT emelt hőállóságú polietilén. Ez a PE-X-től későbbi fejlesztésű alapanyag, ahol a hő – és nyomásállóságot biztosító tulajdonságokat a

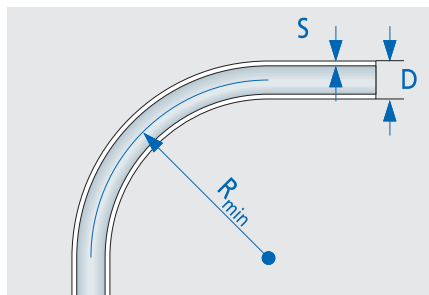
Üzemelési feltételek többrétegű csövekre EN ISO 21003-1 szerint

| Alkalmazási osztály   | Tervezési hőmérséklet $T_D$ °C                 | Működési idő a $T_D$ -n évben | $T_{max}$ °C | Működési idő $T_{max}$ -on évben | $T_{max}$ °C | Működési idő a $T_{max}$ -on órában | Tipikus alkalmazási terület                          |
|---|--|-------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------|--|
| 1   | 60   | 49                            | 80           | 1                                | 95           | 100                                 | Használati melegvíz ellátás (60°C)                   |
| 2   | 70   | 49                            | 80           | 1                                | 95           | 100                                 | Használati melegvíz ellátás (70°C)                   |
| 4   | 20 plusz kumulálva<br>40 plusz kumulálva<br>60 | 2,5<br>20<br>25               | 70           | 2,5                              | 100          | 100                                 | Padlófűtés és alacsony hőmérsékletű radiátoros fűtés |
| 5   | 20 plusz kumulálva<br>60 plusz kumulálva<br>80 | 14<br>25<br>10                | 90           | 1                                | 100          | 100                                 | Magas hőmérsékletű radiátoros fűtés                  |
| Összes tervezett min. működési idő: 50 év   |  |                               |              |                                  |              |                                     |  |
| $T_{mai}$ : A legmagasabb elérhető hőmérséklet amikor a szabályozási határokat túllépik<br>$T_D$ : tervezési hőmérséklet $T_{max}$ : legnagyobb üzemi hőmérséklet |  |                               |              |                                  |              |                                     |  |

feldolgozás során az anyagon belül kialakuló kristályos mikroszerkezet adja. A PE-RT első generációs változatát alacsony hőmérsékletű fűtéshez (60 °C), második generációs, tovább fejlesztett változatát (PER-RT II) már magas hőmérsékletű fűtéshez (max. 90 °C) is lehet használni.

A RADOPRESS csövek a PE-RT II változathoz készülnek, így a PE-X és PE-RT változatok egyaránt alkalmazsak magas hőmérsékletű fűtésekhöz (5-ös alkalmazási osztály).

Az előző táblázatból kiolvasható, hogy az adott alkalmazási osztályú cső mire használható és hogy a szabvány szerint a különböző alkalmazási osztályok esetén az egyes kumulált tervezési hőmérsékleteken hogyan oszlik meg a minimum 50 év várható élettartam.



## 2.2. A RADOPRESS cső hajlítása

A többrétegű RADOPRESS csövek könnyen hajlíthatók, kisebb átmérők esetén kézzel (5xD; D - a cső külső átmérője), vagy hajlítórugóval (3,5xD). Ily módon időt és idomokat lehet megtakarítani.

### A hajlítórugó használata

A belső hajlítórugó használata: a rugót dugjuk be a csőbe, és a csövet kézzel hajlítsuk meg a kívánt irányban. Végül húzzuk ki a csőből a hajlítórugót.

A külső hajlítórugó használata: húzzuk a hajlítórugót a csőre, kézzel hajlítsuk meg a csövet, majd toljuk tovább a rugót a következő hajlítási pontig. A hajlítási műveletek befejezése után toljuk tovább a rugót a cső végéig, ahol lehúzzuk róla.

A cső minimális hajlítási sugara (rugóval) " $R_{min}$ " = 3.5xD

## 2.3. A RADOPRESS csövek egyéb tulajdonságai

A többrétegű RADOPRESS csöveknek nem csupán a korrózióállósága és a nyomásállósága nagy, de higiéniai és toxikológiai szempontból is teljesen kifogástalanok. A többrétegű csövek nem engedik át a fényt, így megakadályozzák az algásodást. Épületek belső tereiben, a falon kívüli szereléshez a csövek külső fedőrétege megfelelő UV védelemmel van ellátva de kültéri szerelésnél védeni kell azokat a közvetlen napsugárzástól.

## 2.4. A RADOPRESS csövek méretei

A többrétegű RADOPRESS csöveket a következő méretekben szállítjuk:

|            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| D16x2,0 mm | D18x2,0 mm | D20x2,0 mm | D26x3,0 mm |
| D32x3,0 mm | D40x3,5 mm | D50x4,0 mm | D63x4,5 mm |

A D16-32 méretek tekercsben és szálaban, a D40-63 méretek csak szálaban kerülnek kiszállításra.

## 2.5. Előszigetelt RADOPRESS csövek

A D16, D18, D20, D26 és D32 átmérőjű csövek 6 mm hőszigeteléssel, előszigetelt változatban is kaphatók piros és kék színekben. A tekercs hossza 25 vagy 50 m. A szigetelőréteg alkalmas a normál hidegvíz csövek páralecsapódásának megakadályozására (hűtöttvíz vezetékre nem) és a falba épített csövek - hőmérsékletkülönbségből adódó - hosszváltozásainak felvételére (ekkor védőcső és szigetelés egyben).

### A RADOPRESS csövek előnye

A többrétegű Pipelife RADOPRESS csövek átmenetet képeznek a fém illetve a műanyagcsövek között és számos előnyt jelentenek a felhasználó számára: tökéletes korrózióállóság, könnyű alakíthatóság és formtartósság, alacsony szerelési költségek (hegesztés mentes eljárással

- pl. préseléses és egyéb szorító kötések). A fűtési rendszer elemeihez való közvetlen csatlakoztatásánál is számos előny jelentkezik.

Nincs szükség a csatlakozó részek átfestésére és ezzel idő takarítható meg, továbbá a többrétegű cső hatékonyan csökkenti az áramló közeg és a szivattyú zaját, ezáltal csendes működést biztosít.

## 2.6. Hosszváltozás

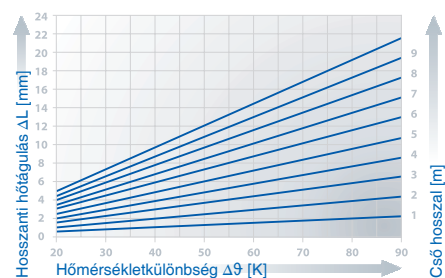
A Pipelife RADOPRESS csövek még magas hőmérsékleten is csak kis mértékű hőtágulást mutatnak az alumínium rétegnek köszönhetően. Az üzemelés alatt várható hőtágulás többek között kiolvasható az alábbi diagramból, vagy kiszámítható a következő képlet segítségével

$$\Delta L = \alpha \cdot l \cdot \Delta \theta$$

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| $\alpha$        | hőtágulási együttható [mm/mK] |
| $l$             | cső hossza [m]                |
| $\Delta \theta$ | az üzemi hőfok változás [K]   |
| $\Delta L$      | hosszváltozás [mm]            |

A többrétegű Pipelife RADOPRESS csövek hosszanti hőtágulási együtthatója az acél csövekéhez hasonlítható  $\alpha = 0.024$  mm/mK.

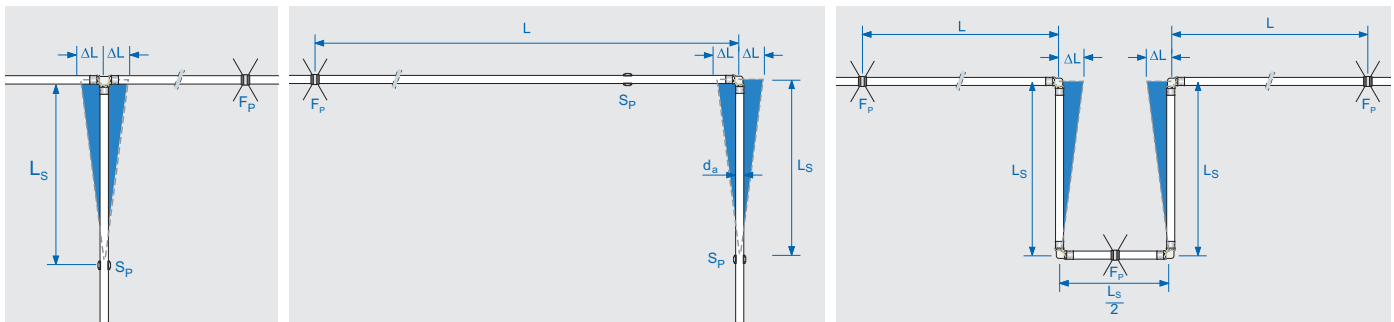
A többrétegű RADOPRESS csövek hosszanti hőtágulása



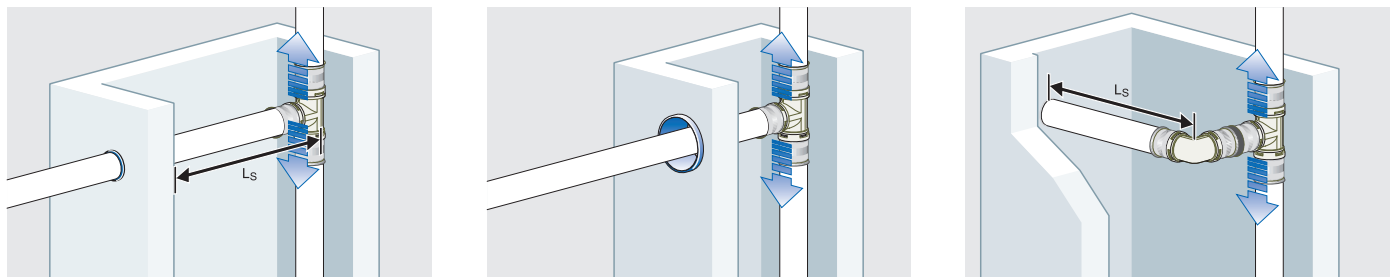
Példák a fix és csúszó megfogások alkalmazására falon kívüli szerelésnél.

$$L_s = k \times \sqrt{d_a \times \Delta L}$$

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| $k$        | anyagállandó (= 33)                  |
| $d_a$      | külső átmérő [mm]                    |
| $F_p$      | fix megfogás                         |
| $S_p$      | csúszó megfogás                      |
| $L$        | táguló csőszakasz hossza [mm]        |
| $\Delta L$ | hosszváltozás [mm]                   |
| $L_s$      | tágulást felvevő szakasz hossza [mm] |



Hosszváltozás kompenzálása felszálló elágazásoknál



## 2.7. A RADOPRESS csövek műszaki adatai

| PE-X/Al/PE-X és PE-RT/Al/PE-RT típusok                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cső mérete [mm]  | 16x2,0 | 18x2,0 | 20x2,0 | 26x3,0 | 32x3,0 | 40x3,5 | 50x4,0 | 63x4,5 |
| Külső átmérő [mm]  | 16     | 18     | 20     | 26     | 32     | 40     | 50     | 63     |
| Csőfal vastagsága [mm]   | 2      | 2      | 2      | 3      | 3      | 3,5    | 4,0    | 4,5    |
| Alumíniumréteg vastagsága [mm]   | 0,2    | 0,25   | 0,25   | 0,4    | 0,5    | 0,6    | 0,6    | 0,8    |
| Belső átmérő [mm]  | 12     | 14     | 16     | 20     | 26     | 33     | 42     | 54     |
| Cső súlya [g/m]  | 103    | 119    | 134    | 270    | 380    | 580    | 880    | 1320   |
| Súly vízzel együtt [g/m]   | 213    | 270    | 331    | 580    | 883    | 1436   | 2265   | 3610   |
| Térfogat [l/m]   | 0,110  | 0,151  | 0,197  | 0,309  | 0,525  | 0,855  | 1,385  | 2,29   |
| Hővezetési tényező [ $\lambda$ ] (középtérték) [W/mK]                      | 0,43   | 0,43   | 0,43   | 0,43   | 0,43   | 0,43   | 0,43   | 0,43   |
| Hőtágulási együttható [ $\alpha$ ] [mm/mK]                                 | 0,024  | 0,024  | 0,024  | 0,024  | 0,024  | 0,024  | 0,024  | 0,024  |
| Felületi érdesség (belső felület) [ $\mu\text{m}$ ]                        | 1,5    | 1,5    | 1,5    | 1,5    | 1,5    | 1,5    | 1,5    | 1,5    |
| Oxigéndiffúzió [mg/l]  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Maximális üzemi hőmérséklet [ $T_{\text{max}}$ ] [°C]                      | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     | 80     |
| Rövid távú maximális üzemi hőmérséklet [ $T_{\text{ma}}$ ] [°C]            | 90     | 90     | 90     | 90     | 90     | 90     | 90     | 90     |
| Maximális üzemi nyomás (80°C hőmérsékletnél) [bar]                         | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Rövid távú maximális üzemi nyomás (90°C hőmérsékletnél) [bar]              | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Hajlítási sugár manuális hajlításkor [R]                                   | 5xD    | 5xD    | 5xD    | 5xD    | 5xD    | -      | -      | -      |
| Hajlítási sugár hajlítószerkőzzel történő hajlításkor [ $R_{\text{min}}$ ] | 3,5xD  | 3,5xD  | 3,5xD  | 3,5xD  | 3,5xD  | -      | -      | -      |

### 3. RADOPRESS IDOMOK

Sárgarézből vagy PPSU műanyagból készült idomok széles skálája áll rendelkezésre.

A réz idomok cinkkiválás mentes ötvözetből készülnek és minden szerelési feladatra találhatunk velük megoldást.

A műanyag idomok a rendkívül jó hő- és nyomásálló PPSU-ból (poliphenil-sulphon) készülnek. A műanyagból készült idomokat akkor ajánljuk alternatívaként, ha a kötéseknek nincs szükség menetes csatlakozásra.



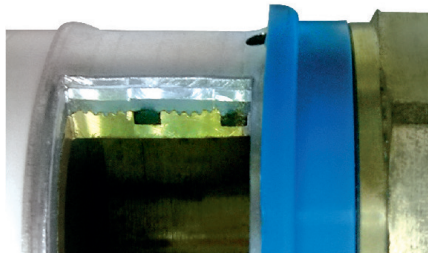
Réz idomok



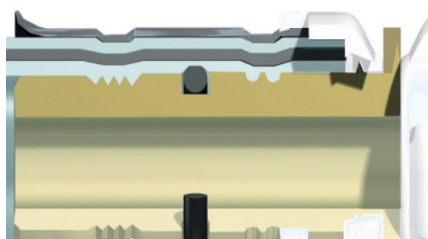
PPSU idomok



Idomok részei



Réz idom metszeti képe



PPSU idom metszeti képe

Az csövégek préseléssel (TH prés-profil) rögzülnek az idomtesten. Az axiális préserő 32 kN. A kötések tökéletes és biztonságos tömítettségét O-gyűrűk biztosítják. A RADOPRESS idomok teljesen szivárgásmentesek. Az idomok betonrétegben (csőszigetelő anyaggal védve) és betonréteg felett is alkalmazhatók. Ez alól kivételt képeznek a más rendszerekhez csatlakoztató, belső menetes idomok, ezek használatát csak a betonréteg felett javasoljuk.

A RADOPRESS idomok nem csatlakoztathatóak kúpos menettel!

A csővég idomba való illeszkedése a préselés előtt könnyen ellenőrizhető a présgyűrű ellenőrző résein keresztül. A RADOPRESS idomok nem érzékenyek a hőmérsékletváltozásokra, a nyomáslökésekre, a csavaró, illetve húzó feszültségre. A menetes és menet nélküli, valamennyi réz idom típus kapható a teljes, D16-63 közötti mérettartományban, a menet nélküli PPSU idomok a D16-32 mérettartományban.

Mint a rendszer részei, az idomok is teljesítik az EN ISO 21003-1 szabványban meghatározott feltételeket (lásd 3. oldal 2.1. fejezet).

A RADOPRESS idomok előnyei

- átgondolt, sokoldalú termékínálat
- azonos idomrendszer alkalmazható a fűtési, víz- és a használati melegvíz ellátó rendszerekben
- gyors, egyszerű és biztonságos szerelés
- a kötések vizuális ellenőrizhetősége a préselés előtt és után
- védelem az elektrokémiai korrózió ellen
- az idomok kialakításának köszönhetően megelőzhető a leggyakoribb szerelési hibák (az idom nem megfelelő behelyezése a présprofilok közé)



### 4. IVÓ- ÉS MELEGVÍZ NYOMÓ RENDSZER

A víznyomó rendszer kialakítása gyors és biztonságos. Különösen a gyors szerelésnek köszönhető időmegtakarítás segít kompenzálni az összetevők árának magasabb voltát, összehasonlítva a horganyzott acélból vagy más anyagból készült rendszerekkel. Ráadásul a RADOPRESS rendszer sokkal nagyobb biztonságot és rugalmasságot biztosít.

#### A vízelosztás módjai

A RADOPRESS rendszer hideg- és melegvíz nyomórendszerekhez alkalmazható,

- hagyományos T-elágazásos elrendezésben,
- sorba kötött fogyasztókkal (átfolyós elrendezés dupla falikorongokkal),
- átfolyós elrendezésben osztóval (körvezeték),
- egyenkénti megtáplálással osztóról.

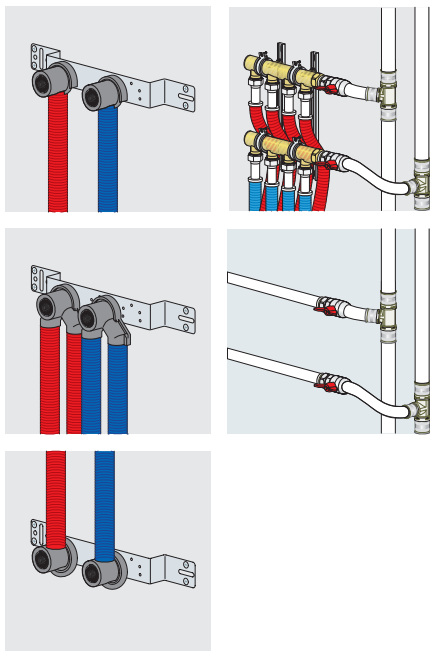


Azért, hogy a rendszer végpontjain is állandóan melegvíz folyjon a csapból, úgynevezett cirkulációs vezeték fut a melegvíz vezetékkel párhuzamosan, amelyben egy szivattyú keringteti a vizet a melegvíztároló és a legtávolabbi vízvételi hely között. Ezáltal a melegvíz hálózat minden fogyasztójánál azonnal rendelkezésre áll a melegvíz víz, ami egyrészt kényelmes, másrészt megszünteti a "kifolyatásból" eredő ivóvíz pazarlást.

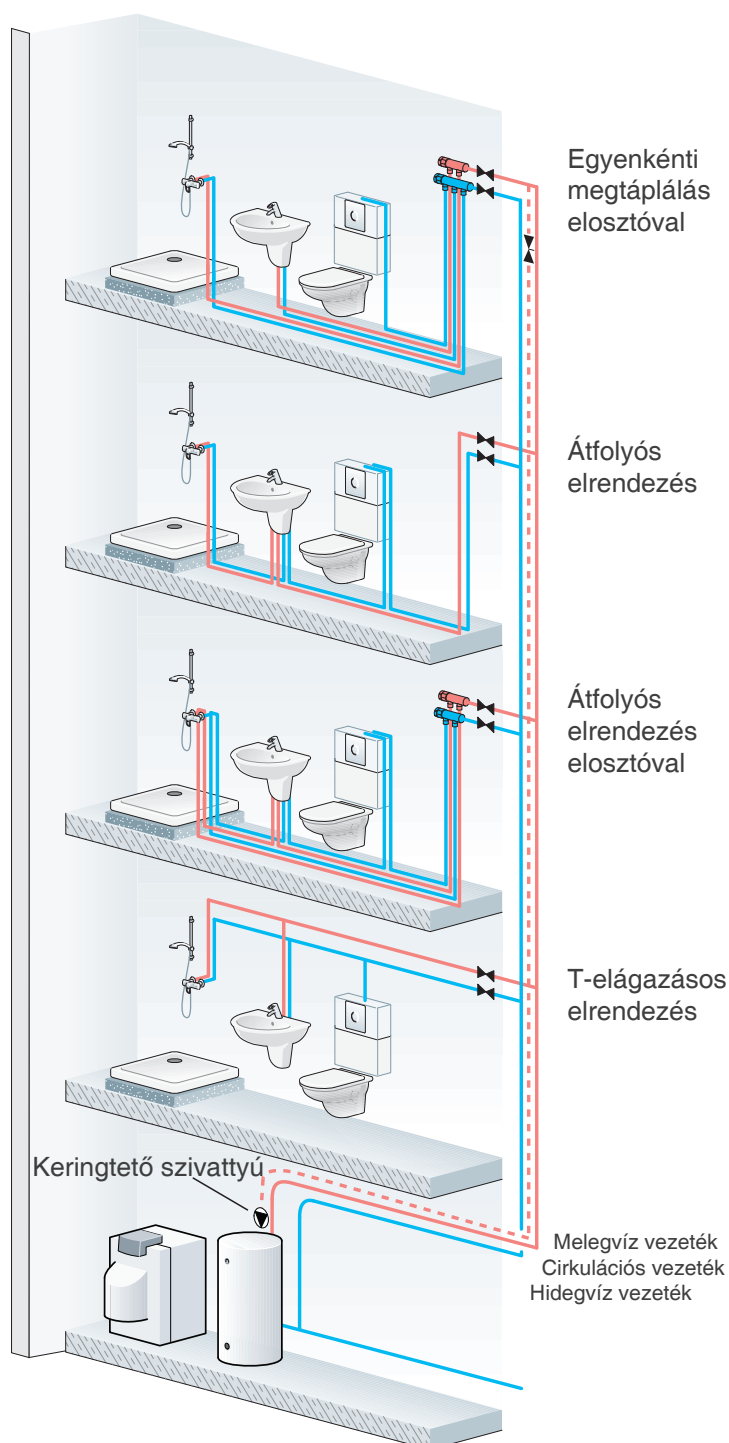
A hőtágulásból eredő mozgások kompenzálása és a páralecsapódás megakadályozása érdekében előszigetelt vagy utólag csőhéjjal szigetelt csövet kell használni. A bekötési módokhoz szimpla és dupla falikorongok is megtalálhatók a választékban. Ezeket és minden más idomot is szigetelni kell páralecsapódás ellen.

csatlakozások

felszálló elágazás



A legionella betegség a tüdőgyulladás tüneteit mutató fertőzés. Az ezt kiváltó Legionella baktérium a (20-50°C-os) pangó vizet tartalmazó csőszakaszokban is megjelenhet. A pangás megakadályozására célszerű a sorba kötött, átfolyós elrendezések valamelyikét alkalmazni, de leginkább a körvezetékes változatot. Ekkor a csőrendszer minden pontján gyakori vízmozgás nem kedvez majd a baktérium megtelepedésének. A melegvíz hálózatban lehetővé kell tenni, hogy rendszeresen (néhány havonta) 60°C fölé emelkedjen a víz hőfoka a csővekben. Ekkor 30 perc hőtartás elpusztítja az esetleg megtelepedett baktériumokat, de 70°C alkalmazása esetén már 3 perc is hatásos.



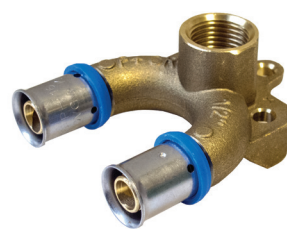
A zajvédelem fokozása (valamint a páralecsapódás megelőzése) érdekében a falikorongokat zajcsillapító (tömör gumi) burkolattal is el lehet látni.



Talpas falikorong - rövid



Talpas falikorong - hosszú



Átfolyós falikorong



Szerelt falikorong (kereszt végű, 3 pozícióval)



Zajelnyelő burkolat talpas falikoronghoz



Külső menetes falikorong

#### 4.1. A csövek szigetelése

- A beltéri vízvezetékcsövek nem vezethetők át olyan helyiségeken, ahol normál üzemelés alatt a hőmérséklet  $5^{\circ}\text{C}$  alá esik, kivéve, ha a rendszer megfelelő védelmet kap elfagyás ellen (pl. hőszigeteléssel).
- A hidegvízcsöveket (falon kívül, szerelőcsatornában-, stb.) vezetve páralecsapódás ellen szigetelni kell.
- A meleg vagy fűtött környezetben, falon kívül vezetett, vagy fűtőcsövekkel, illetve cirkulációs melegvízvezetékekkel párhuzamosan elhelyezett hidegvízcsöveket megfelelő védelemmel (pl. szigeteléssel) kell ellátni a vízhőmérséklet emelkedésének megakadályozása céljából. A párhuzamosan futó ivóvíz- és melegvízcsövek szigetelésével megakadályozható a víz felmelegedése, ezáltal a káros baktériumok elszaporodása is.
- A melegvízcsöveket, illetve cirkulációs vezetéket hőszigeteléssel kell ellátni a hővesztés megelőzése érdekében, a hatályos előírásoknak megfelelően.
- A szigeteléshez különböző anyagok használhatók, így PS, PE, PP vagy PUR hab, ásványi, üvegszálas szigetelőanyag. A szigetelőanyag rétegének minimális vas-

tagsága hidegvíz esetén 4 mm, melegvíz esetén 10 mm.

- A csőszigeteléseket előfeszítéssel (hossz irányban kissé összenyomva) kell felszerelni a gyártó utasításainak megfelelően, mivel a habalapú anyagoknál hosszanti irányban természetes zsugorodásra kell számítani.

#### 4.2. Nyomáspróba

- Az összeszerelés után, de még betonozás, elfalazás és a közművezetékhez vagy a saját vízforráshoz történő csatlakoztatás előtt a beltéri vízvezeték ellenőrizni kell, illetve nyomáspróbának kell alávetni. A nyomáspróbáról jegyzőkönyvet kell készíteni a vonatkozó előírásoknak megfelelően.
- A csővezetékek vizsgálata során a teljes rendszer nyomásállóságát és vízzáróságát ellenőrizni kell.
- A nyomáspróba előtt a beltéri vízvezetékkel vizet át kell öblíteni, majd a legalacsonyabb pontnál le kell üríteni.
- A nyomáspróbával a préskötéseket ellenőrizzük, a falon kívüli szerelvények (pl. csapok, keverő termosztát) csak ezt követően legyenek felszerelve.
- A beltéri vízvezetéseket szoba-

hőmérsékleten ( $23+2^{\circ}\text{C}$ , vagy az alatt), az üzemi nyomás 1.5 szeresén kell vizsgálni de nem több, mint 15 bar-al. A nyomáspróbát két lépcsőben kell elvégezni.

- Először 10 percre helyezzük a próbanyomás alá a vezetéket, majd engedjük le a nyomást. 10 perc elteltével ismételjük meg a második 10 perces próbát és ismét engedjük le a nyomást. Ezt követően alkalmazzuk a próbanyomást 30 percre. A nyomásesés összesen nem lehet több mint 0,6 bar és gyorsabb mint 0,1 bar/5 perc.
- A második lépcsőben (közvetlenül az első befejezte után) helyezzük a próbanyomás alá a vezetéket. Két óra elteltével a nyomásesés nem lehet több mint 0,2 bar.
- A hidegvízzel feltöltött rendszerrel ügyni kell a fogyveszélyre.

#### 4.3. Tanúsítvány

A RADOPRESS csőrendszer rendelkezik az ivóvízzel érintkező anyagokra vonatkozó 201/2001. X. 25. Korm. rendelet szerinti ÁNTSZ igazolással (engedéllyel) a nyilvántartásba vételről. A RADOPRESS rendszerhez kapcsolódó ÁNTSZ igazolások letölthetők a [www.pipelife.hu](http://www.pipelife.hu) oldalról.



## 5. RADIÁTOROS FŰTÉS

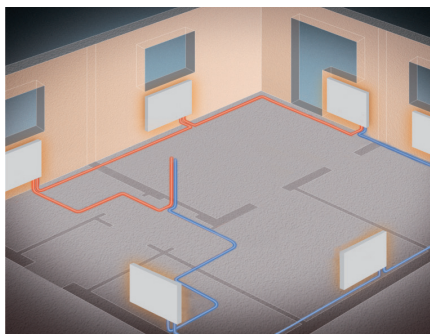
A gyakorlatban a RADOPRESS termékek választéka lefedi a fűtésrendszerek minden szegmensét.

A RADOPRESS rendszer által kínált bőséges termékválaszték műszaki és gazdaságossági szempontból kiváló megoldásokat tesz lehetővé a legtöbb bekötési módhoz.

### 5.1. Csatlakozási módok

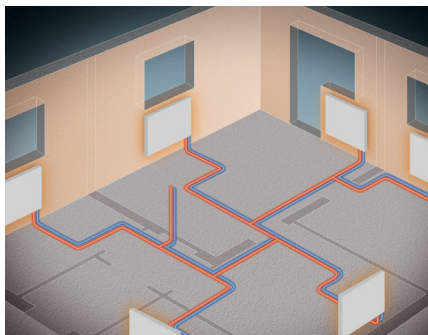
#### Egycsöves rendszer

A legegyszerűbb módja a csővezeték kialakításának. A sorosan felfűzött radiátorok bekötéséhez ugyan ennél a megoldásnál szükséges a legkevesebb cső, viszont a radiátorok között elosztható hőmennyiség egyre csökken ahogy a kör vége felé haladunk. Mivel a fűtővíz a továbbhaladás előtt átfolyik a radiátoron, az így összeadódó ellenállások miatt az ilyen rendszerrel nagyobb szivattyút teljesítményre van szükség.



#### Kétcsöves rendszer (T-elágazásos)

Gyakori módja a radiátorok bekötésének. Gondos méretezést igénylő, viszonylag csőtakarékos megoldás. Hátránya, hogy szükség esetén a radiátorok nagy csoportját vagy a teljes, elágazó rendszert ki kell zárni a működésből.

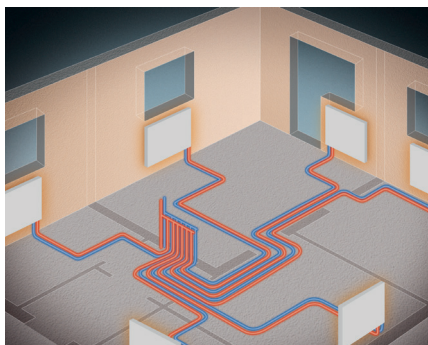


#### Tipp

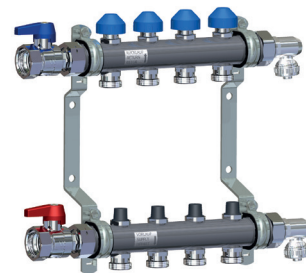
A leágazásoktól a fűtőtesteket ne kössük össze közvetlenül egyenes csőszakasszal. A lineáris hőtágulás kompenzálásához a csővezetékbe a radiátoroktól kb. 1.5 méterre építsünk be egy 90°-os iránytörést (elhúzást), így módon a táguló cső könnyebben képes kompenzálni a hőtágulást.

#### Osztó-gyűjtős rendszer

A radiátorok egyenként csatlakoznak az osztó-gyűjtőhöz. A fűtőtestek bekötéséhez általában a D16-os méretű csövek megfelelőek. Rendkívül nagy hőteljesítményű és magas hőmérsékleti gradienssel rendelkező fűtőtestek esetében szükség lehet nagyobb átmérőjű csövek alkalmazására.



A fűtési osztó-gyűjtők gyárilag előre összeszerelt formában kerülnek kiszállításra. A fűtési csövek 3/4"-os eurokónusz csatlakozóval kapcsolódnak az osztó-gyűjtőhöz.



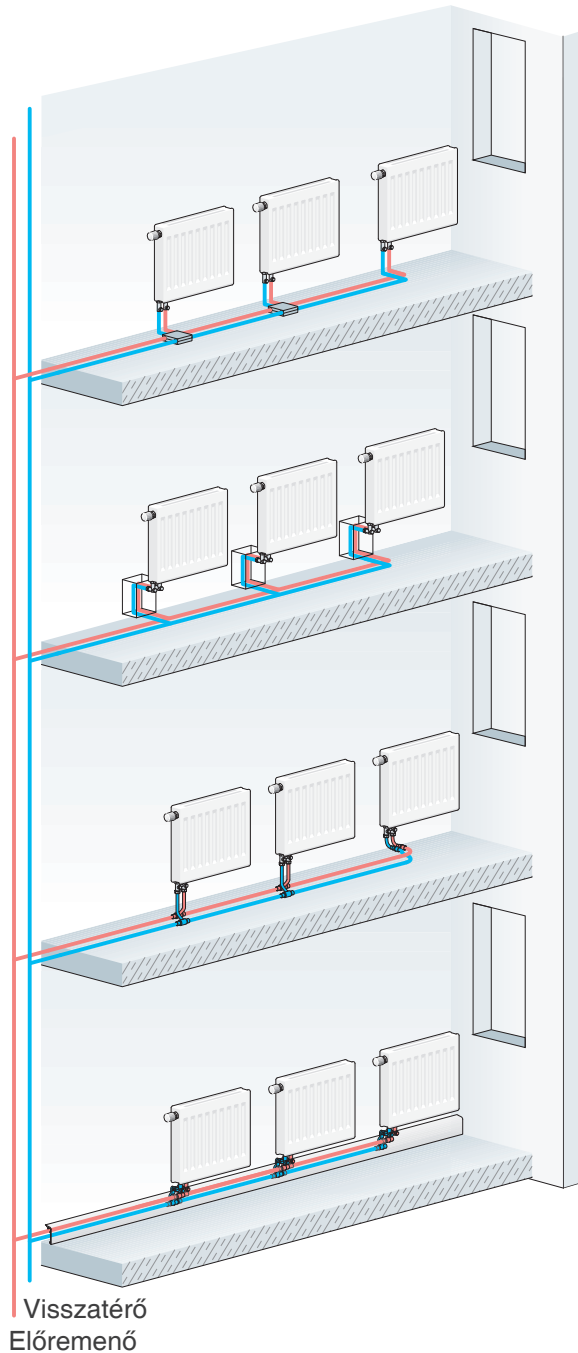
Osztó-gyűjtő



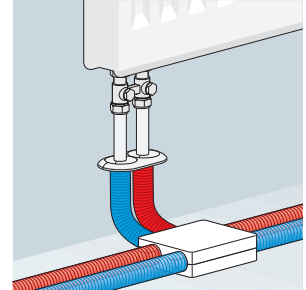
Eurokónusz csatlakozó

## 5.2. Csatlakozás a radiátorhoz

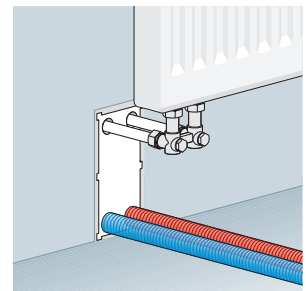
A Radopress rendszerben számos radiátor csatlakozási mód áll rendelkezésre.



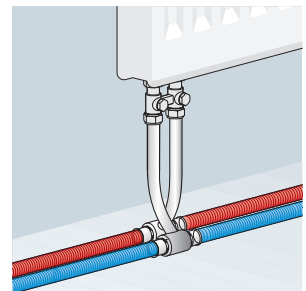
Radiátor csatlakozás  
keresztelő T- idomokkal



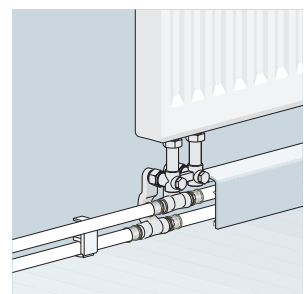
Radiátor csatlakozás  
fali csatlakozódobozzal



Radiátor csatlakozás  
Radiátor bekötő  
T- idommal

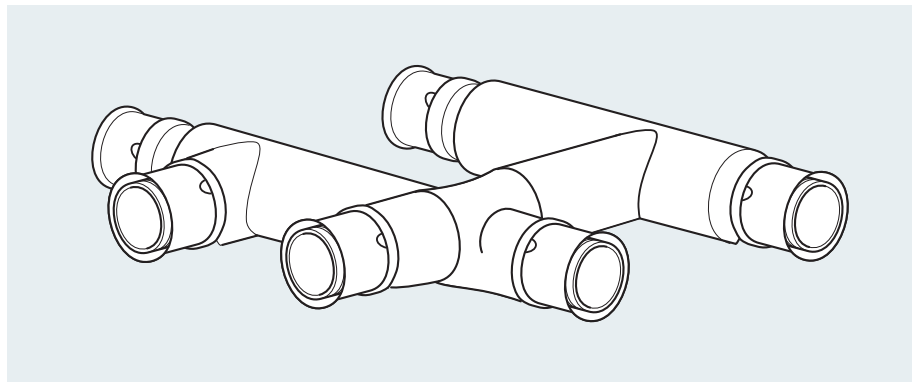
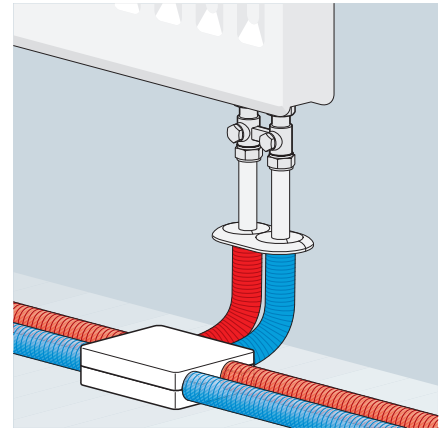
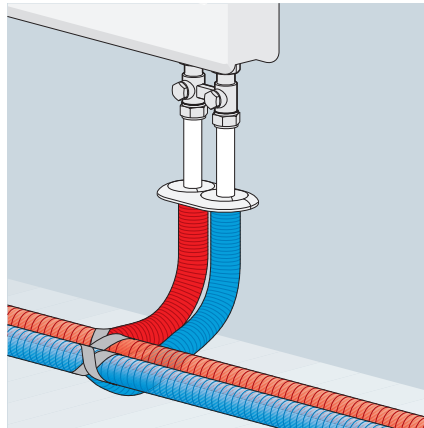


Radiátor csatlakozás  
falszegély csatlakozóval



### Közvetlen csőbekötés

A radiátorok bekötésének legegyszerűbb és egyik legelterjedtebb módja ha a radiátor elzáró/szabályozó szerelvényéhez közvetlenül a csővel csatlakozunk egy eurokónusz segítségével. A csatlakozás történhet a padló- vagy a falsík irányából. Ilyen esetben a csőív egyszerűen csőhajlító rugóval van kialakítva. A leágazás a padlóban készül vagy egyszerű T-idomokkal egymás alatt átbújtatott csővel vagy keresztelő T-idommal, ami egy síkban oldja meg ugyanezt ha nincs elég hely a betonrétegben. A keresztelő T-idomhoz EPS szigetelő doboz is elérhető.



### Csatlakozó készletek

Amennyiben a fűtőtestek a padlóból kerülnek bekötésre, króm bevonatú RADOPRESS csatlakozóívet és T-idomokat is használhatunk. A többrétegű csövek préskötéssel csatlakoznak a bekötő idomhoz. A fal mentén egyenesen haladó vezetékekhez használjunk T-idomokat, ahol az utolsó fűtőtesthez az L-alakú ívekkel csatlakozunk. Amennyiben a vezetékek a falra merőleges irányból közelíti a radiátort kizárólag bekötő ívekre van szükség.

Az L-alakú ívek és a T-idomok lehetnek 300 vagy 1100 mm hosszúak, attól függően, hogy a radiátor alsó vagy felső pontján szükséges-e a bekötés. A csatlakozó szerelvényeket oly módon szereljük fel, hogy azok ne mozduljanak el a csőhálózat hőtágulása következtében. Az egyenes csőszakaszokban is alakítsunk ki tágulási íveket (elhúzásokat), amik képesek kompenzálni a hosszanti hőtágulást.



Radiátor bekötőív



Radiátor bekötő T-idom



Csatlakozás radiátor  
bekötőívvel



Csatlakozás radiátor bekötő  
T-idommal



## Fali csatlakozódoboz

Alsó csatlakozású radiátorok esetén a fal festése miatt csak később felszerelésre kerülő radiátor csatlakoztatása nélkül is lehetséges a padlóban és falban futó csőszakasz nyomáspróbája, ha a csőből zárt hurkot képzünk, amit csak később vágunk szét.

A Pipelife RADOPRESS csatlakozódoboz (RP-BOX) alkalmazása ennek kialakítását könnyíti és gyorsítja meg. A hurok 50 mm-es tengelytávval készül EPS szigetelésbe ágyazva.

## A csatlakozódoboz használata

1. Vessük a falba a csatlakozó doboz helyét.
2. Rögzítsük a helyén PUR habbal vagy modell gipszszel.
3. Vakolás után vegyük le a védő darabot az alsó csatlakozó végekről.
4. Az így szabaddá vált csővégeket kalibráljuk és csatlakoztassuk a csőhöz préskötéssel.
5. A csővezeték sikeres tömörségi próbáját követően vágjuk méretre a felső hurkot és csatlakozhatunk a radiátorhoz.

## Falszegély csatlakozó

Amennyiben a radiátor csatlakozást és a csővezést a fal mentén futó szegélyben szeretnénk elhelyezni (általában felújításnál, amikor nincs utólag lehetőség a padlóban elvinni a csöveket) falszegély csatlakozót használunk.

A radiátorra csatlakozáshoz két különböző, krómozott bekötőív közül választhatunk:

- egyszerű, krómozott rövid, bekötőív
- vagy ennek folytószelepes (torlós) változata.

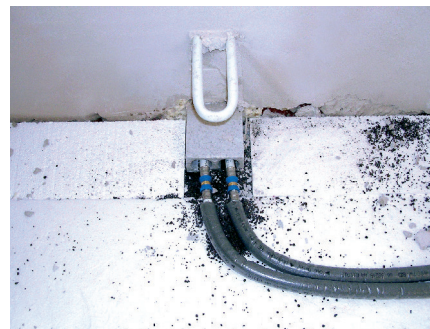
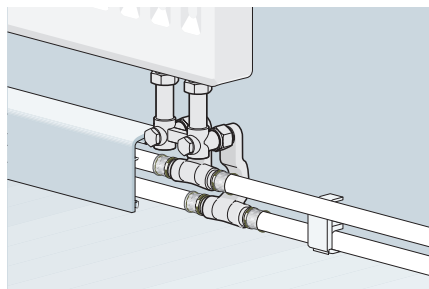
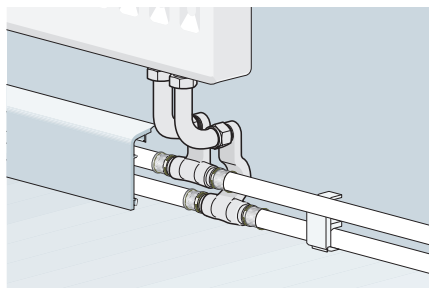
Mindkettő tömszelencés csavarzattal csatlakozik az idomhoz és külön eurokónusszal a radiátorhoz.

## 5.3. Nyomáspróba

A radiátoros fűtési rendszer nyomáspróbáját a csőrendszer elkészülte



után, de még a betonozás vagy elfalazás előtt kell elvégezni. A próbanyomás az üzemi nyomás 1,3-szorosa, de legalább az üzemi nyomás +1 bar. A nyomáspróba időtartama 24 óra. Legnagyobb megengedett nyomáscsökkenés 0,2 bar. A hidegvízzel feltöltött rendszerrel ügyelni kell a fagyvesztésre.



Falszegély csatlakozó



Bekötőív falszegély csatlakozóhoz



Folytószelepes bekötő könyök falszegély csatlakozóhoz

## 6. A FÜTÉS SZABÁLYOZÁSA

Minden fűtési rendszerben szükség van egy pontos és jól működő szabályozó rendszerre, amivel elérhető a kívánt kényelem és hatékonyság. A radiátoros fűtésnél erre két lehetséges megoldást ismertetünk.

### 6.1. Kazánvezérlés szobatermosztáttal

A szabályozás egyszerűbb és kevésbé eszközigényes módja, amikor a teljes fűtési rendszer ki-be kapcsolását a nappaliban (vagy egy másik, leghidegebb fekvésű helyiségben) elhelyezett szobatermosztát végzi.

Ebben az esetben a helyiségtermosztát közvetlenül a kazánhoz csatlakozik, annak működését a termosztáton beállított hőmérséklet alapján vezérli.

A túl- és alulfűtés elkerülése érdekében a többi helyiségben termosztikus fejeket használunk a radiátor szelepeken. Ezek megfelelő beállítás esetén a kívánt hőmérsékleten tartják a helyiségeket – a kazán működése alatt.

Az egyszerűség és a kedvező ár mellett ezen megoldás hátránya, hogy kizárólag a termosztáttal ellátott helyiség igénye alapján működik a kazán.

A fentiek egy energiahatékonyabb változata, amikor a kazán vezérlését egy programozható szobatermosztátra bízuk. Ekkor a napközben üres lakásban egy alacsonyabb hőmérsékletet tartunk, amit a program a szükséges időpontban ismét megemel. Ugyanezen elv alapján éjszaka az alvás idejére is csökkenthető hőmérséklet, ami nemcsak gazdaságos, de egészséges is. (A fenti feladatokra alkalmas szobatermosztátok vezetékek nélküli, "RF" változatban is elérhetők.)

Közösségi terekben lehetőség van

olyan helyiségtermosztát használni, amin nincs kezelő felület, így arra illetéktelenek nem tudják elállítani. Ennél az eszköznél egy rögzített fedél alá van rejtve a kezelő szerv.

Szobatermosztát változatok:

- elektronikus szobatermosztát forgó tárcsával
- elektronikus szobatermosztát LCD kijelzővel
- programozható szobatermosztát (heti program)
- elektronikus szobatermosztát elállítást gátló fedéllel
- RF (rádió frekvenciás) szobatermosztát LCD kijelzővel
- RF programozható (heti program) szobatermosztát RF vevővel
- RF vevő más kapcsolási feladatokhoz (pl. 230 V-os termoelektromos szelepmozgató működtetése)

### 6.2. Független helyiség-hőmérséklet szabályozás

Osztó-gyűjtős elrendezésnél a radiátorokat kiszolgáló osztó-gyűjtő szelepeire termoelektromos szelepmozgatók szerelhetők. A helyiségekben elhelyezett szobatermosztátok végzik a fűtési körök nyitását-zárását a jeleket fogadó csatlakozó doboz (vagy más néven zóna vezérlő) és az általa vezérelt szelepmozgatók segítségével.

Amikor egy helyiségtermosztát parancsára kinyit az első kör, a csatlakozó doboz indító jelet ad a kazánnak (és ha szükséges, külön) a szivattyúnak. Az utolsó kör zárásakor a kazán és a szivattyú is leállításra kerül. A csatlakozó doboz kiegészíthető egy program vezérlővel, amely a kiválasztott gyári vagy az általunk írt program alapján követi (a hét minden napján, órás bontásban) a beállított felső ("comfort") vagy alsó hőmérsékletet ("reduced").

Ehhez a szabályozási módhoz vezetékes (230 V) és vezetékek nélküli

(rádió frekvenciás - RF) eszközök is elérhetők.

A vezetékes változatban az adott helyiség vagy csak egy "A" vagy csak egy "B" programot követhet (mi döntjük el, hogy az adott helyiség a két választható program közül melyiket kövesse).

A vezetékek nélküli eszköznél akár minden helyiség, egymástól eltérő (akár 12 különböző) programot követhet.

Programvezérlő használata esetén nincs szükség programozható szobatermosztátra, csak az egyszerűbb kivitelre, mert a működési programot a vezérlő biztosítja. Mindemellett ez az összeállítás jóval olcsóbb is, mintha minden helyiségbe programozható termosztátot alkalmazunk, programvezérlő nélkül.

Vezetékes (230 V) összeállítás választható elemei:

- elektronikus szobatermosztát forgó tárcsával
- elektronikus szobatermosztát LCD kijelzővel
- csatlakozó doboz ("Master")
- csatlakozó doboz bővítő
- program vezérlő
- termoelektromos szelepmozgató (230 V)

Vezetékek nélküli (RF) összeállítás választható elemei:

- RF (rádió frekvenciás) szobatermosztát LCD kijelzővel
- RF csatlakozó doboz ("Master")
- RF (program) vezérlővel (csomag része)
- RF csatlakozó doboz bővítő
- termoelektromos szelepmozgató (230 V)

### 6.3. A szabályozó elemek leírása

#### Termoelektromos szelepmozgató

A termoelektromos szelepmozgató nyitja vagy zárja a fűtési körök szabályozó szelepeit a beállított fűtési igénytől függően. Közvetlenül az osztó-gyűjtő szabályozó szelepeire rögzíthető a rajta található M30x1,5-es menet segítségével. Az aktuális nyitott vagy zárt pozíciót egy kis ablak mutatja. A 2 eres, 230 V-al működő mozgató IP 54 védettségű, kb. 1 m vezetékkel készül és max. 50°C-os környezetben használható. Alaphelyzetben zárt.



#### Elektronikus szobatermosztát (230 V, tárcsás)

A szobatermosztát a szobahőmérséklet szabályozására szolgál. Beállítható hőmérséklet 5-30°C-ig. Érzékenysége 0,5 K, zajmentes triac kapcsolás, max. 50°C-os környezetben használható. Kimeneti teljesítménye 15 W, IP 30. Kapható 3 üzemmódos vagy a nélküli kivitelben. Csak fűtésre.



#### Elektronikus szobatermosztát (230 V) LCD kijelzővel és padl. hőm. érzékelővel

Elektronikus szobatermosztát 3 érzékelési lehetőséggel:

- helyiség hőfokérzékelővel
- padló hőfokérzékelővel
- helyiség hőfokérzékelővel és padlólóhőmérséklet korlátozóval.

A padló hőkorlátozása 10-40°C között állítható, a hőmérséklet érzékelőt 3 m kábellel szállítjuk. Beállítható hőmérséklet 5-30°C-ig. Érzékenysége 0,5 K, zajmentes triac kapcsolás, max. 50°C-os környezetben használható. Kimeneti teljesítménye 15 W, IP 30. Normál, csökkentett vagy időzítő üzemmódok. Csak fűtésre.



#### Szobatermosztát heti programmal (230 V)

A hét minden napjára külön programozható elektronikus termosztát LCD kijelzővel, 3 db 1,5 V-os (AA) elemmel és gyenge elem kijelzéssel. Beállítható hőmérséklet 5-35°C-ig. Normál és csökkentett mód. 9 választható alap program, 4 átírható program, fagymentes üzemmód, nyaralás üzemmód, kóddal védhető, reset funkció. Kimeneti jel 8 A - 50VAC, IP 30. Csak fűtésre.



#### Elektronikus szobatermosztát (230 V) elállítást gátló fedéllel

A termosztát előlapját egy zárólap fedi az illetéktelenek elől. Elektronikus szobatermosztát 3 érzékelési lehetőséggel:

- helyiség hőfokérzékelés
- padló hőfokérzékelés
- helyiség hőfokérzékelés és padlólóhőmérséklet korlátozás.

A padló hőkorlátozása 10-40°C között állítható, a hőmérséklet érzékelőt 3 m kábellel szállítjuk. A termosztáton beállítható hőmérséklet 5-30°C-ig. Érzékenysége 0,5 K, zajmentes triac kapcsolás, max. 50°C-os környezetben használható. Kimeneti teljesítménye 15 W, IP 30. 50°C. Csak fűtésre.





### Csatlakozó doboz (Master)

A szabályozás elemei (termosztát, szeleppozgató, esetleg vezérlő) között biztosítja a kapcsolatot. Összesen 6 zónát vezérel, zónánként akár 2 szeleppozgatóval. További 6 zónával bővíthető. Az osztó-gyűjtőhöz közel, a falra szerelendő. Max. 50°C-os környezetben használható, IP 30, 2 db fesz. mentes kimenettel (kazán és szivattyú indításhoz), 8 A. Csak fűtésre.



### Csatlakozó doboz bővítő

A Master csatlakozó dobozzal együtt használható, ahhoz egy mozdualattal csatlakozatható. Összesen 6 zónát vezérel, zónánként akár 2 szeleppozgatóval. Max. 50°C-os környezetben használható, IP 30.



### Program vezérlő

A Master csatlakozó dobozzal együtt használható. Komplex, több csatornás programozásra alkalmas. Használata esetén választhatjuk a legegyszerűbb termosztátokat is, hiszen a legtöbb funkciót a vezérlő képes ellátni. 7 napos programozási lehetőség, áramszünet esetére 3 órás saját áramforrás. Max. 50°C-os környezetben használható, IP 30. A vezérlőn beállított program felülírja a szobatermosztáton beállított programot (ha az erre alkalmas).



### Vezeték nélküli (RF) szabályozó elemek

Mivel a rádiófrekvenciás termosztátok és vezérlő eszközök nem igényelnek vezetékes összeköttetést a termosztát és csatlakozó doboz/vezérlő között, bárhová szabadon elhelyezhetők (a javasolt elhelyezési alapelvek megtartása mellett), akár utólag is. Mindegyik helyiségtermosztát más frekvencián kommunikál az RF csatlakozó doboz/vezérlő-vel. A jelek hatótávolsága kb. 50 m (nyílt térben) és a jeleket egy antenna veszi. A csatlakozó doboz a helyiség termosztátok felől érkező rádió jelek hatására nyitja vagy zárja a szeleppozgatókat (vagy indítja és leállítja a kazánt és szivattyút), amihez vezetékekkel kapcsolódnak (mint a vezetékes változatoknál), így az osztó-gyűjtő közelébe érdemes azt elhelyezni.

### RF Vezeték nélküli szobatermosztát LCD kijelzővel

Beállítható hőmérséklet 5 - 30°C-ig. Érzékenysége 0,3K, max. 50°C-os környezetben használható. Hatótávolsága 50 m (nyílt térben), frekvencia 433 MHz. 2 db AA elemmel működik (3 V), az elemek élettartama kb. 2 év. Fűtésre és hűtésre.



### RF Vezeték nélküli szobatermosztát heti programmal és RF vevővel

A hét minden napjára külön programozható elektronikus termosztát LCD kijelzővel, 3 db 1,5 V-os (AA) elemmel és gyenge elem kijelzéssel. Beállítható hőmérséklet 5-35°C-ig. Normál és csökkentett mód. 9 választható alapprogram, 4 átírható program, fagymentes üzemmód, nyaralás üzemmód, kóddal védhető, reset funkció. Kimeneti jel 8 A - 50VAC, IP 30. Hatótávolsága 40 m (nyílt térben), frekvencia 433 MHz. RF-vevővel szállítva.



### RF Csatlakozó doboz (Master) RF vezérlővel

Összesen 6 zónát vezérel, zónánként akár 2 szelepmozgatóval de egy (termosztát) bemenethez akárhány (max. 12) (szelepmozgató) kimenet programozható. További 6 zónával bővíthető. Az osztó-gyűjtőhöz közel, a falra szerelendő. Max. 50°C-os környezetben használható, IP 30-as védettségű, szivattyú relé kimenet (szivattyú ki-be kapcsolás vezérléséhez) 8 A. A rádiójelet a külső antennás vezérlő veszi. A hét minden napjára külön programozható rádiófrekvenciás vezérlő. A zónák két színű LED kijelzővel a könnyű rádió és program beállításához, 3 órás saját áramforrással. Beállítható hőmérséklet 5-35°C-ig. Normál és csökkentett mód. 9 választható alapprogram, 12 írható, saját program, fagymentes üzemmód, nyaralás üzemmód, kóddal védhető, reset funkció. Frekvencia 433 MHz, nyílt terű hatótávolság 50 m. Arányos integráló szabályozási mód. Fűtéshez és hűtéshez.



### RF Csatlakozó doboz bővítő

Csak az RF-Master+Vezérlővel együtt használható (előző pont). Összesen 6 zónát vezérel, zónánként akár 2 szelepmozgatóval. Max. 50°C-os környezetben használható, IP 30. Egyszerű, moduláris csatlakozás.

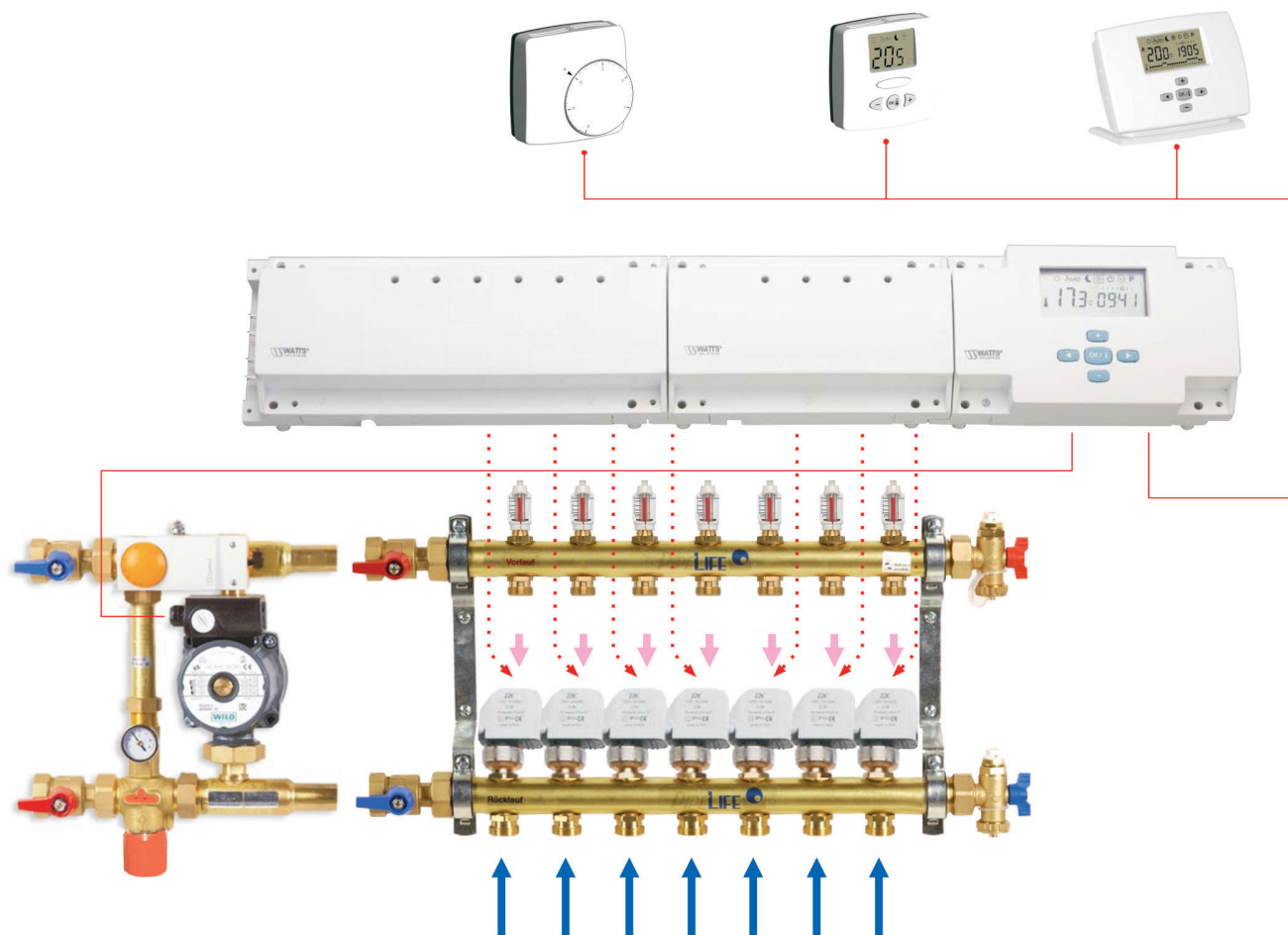


### RF Vevő

Minden RF szobatermosztáttal használható. Vezetékes eszközöket lehet vele rádió jellel indítani vagy kapcsolni (pl. kazán, szivattyú vagy szelepmozgató). Egy RF szobatermosztáttal több RF vevőt is működtethetünk. Automata/kézi üzemmód és rádió beállítás. Kimeneti jel 13 A, védettség IP 44, frekvencia 433 MHz.



#### 6.4. A szabályozás működése



A szobatermosztátok a hőmérséklettől függően küldik a jelet a ki-be kapcsoláshoz a Master csatlakozó dobozba és a bővítőbe. A csatlakozó doboz - a szelepmozgatók segítségével - nyitja-zárja a köröket és indítja vagy leállítja a szivattyút (akár a kazánét is) valamint - szükség esetén - a kazán gázégőjét.

A csatlakozó dobozokhoz kapcsolt vezérlőn be lehet állítani (programozni) a nap és hét minden szakára az egyes zónákhoz tartozó ki-be kapcsolásokat.

Így történhet, hogy a beállított hőmérséklet miatt ugyan a szobatermosztát küld jelet az adott szelepmozgató nyitására de a program szerint éppen senki sincs otthon nap közben, így a küldött jelet a vezérlő „felülbírálja” a beírt programnak megfelelően és a szelepmozgató mégsem nyit ki.

Délután ugyanez játszódik le, a beállított program szerint visszaindulhat a fűtés, így a vezérlő a szobatermosztát jelét továbbbenedi a szelepmozgató felé és mire hazaérnek a lakók már ismét megy a fűtés.

A vezérlőbe épített öntanuló funkció néhány alkalom után felméri, hogy az adott épületszerkezet (hőszigeteltség) mellett mennyi idő alatt érhető el a csökkentett módból a „comfort” hőmérséklet és annak megfelelően annival hamarabb indítja a visszafűtést, hogy az adott óra kezdetén (a program váltásakor) már a „comfort” hőmérséklet fogadja a lakókat.

A vezérlő programjában olyan, hasznos paraméterek is beállíthatók, mint a hosszú állás utáni (fűtési szezonon kívüli időszak) szelep vagy szivattyú leragadás elleni, 24 óránkénti szelep nyitás vagy szivattyú járatás.

## 7. SZERSZÁMOK

Az általunk kínált termékekhez és a szereléshez legjobban igazodó, csúcsmi-  
nőségű szerszámokat kínálunk.

**A RADOPRESS présszerszámok** 3 kivitelben kaphatók.

Az **akkumulátoros présgép** a leggyakrabban használt eszköz. Kompakt, hordozható, könnyű és Ø16-63 mm-ig présel. Az energiaellátást egy akkumulátor biztosítja, a készülék súlya mindössze 4,5 kg, ezért bárhol használható. A présfák 180°-ban elfordíthatók, így a nehezen hozzáférhető helyeken is jól használható a készülék. Az akkumulátor egy feltöltésével Ø16 mm-es méret esetén 150 préselés végezhető el, az elektromos hálózattól függetlenül. A préselés befejeztét jelző csattanó hang után a készülék magától alap helyzetbe áll és a fák kézzel széthyithatók. A présgép fém kofferben kerül kiszállításra, töltővel és akkumulátorral együtt. A kofferben elegendő hely van egy pótalkumulátor és a kisebb méretű présfák számára is.

**Vezetékes (230 V), elektrohidraulikus présgép** Ø10-110 mm préseléséhez. A 4,8 kg súlyú készülék szintén fém kofferben kerül kiszállításra, amelyben biztosítva van a hely a présfák számára is.

**Kézi présszerszám** kis méretű kötések (Ø16-26) elkészítéséhez. A markolattal együtt is csak 1,6 kg súlyú. Kizárólag a REMS gyártmányú présfákkal kompatibilis.

A RADOPRESS **présfák** a piacon kapható legtöbb présszerszámmal kompatibilisek. Más présgép/présszerszám esetén győződjünk meg, hogy a RADOPRESS présfák alkalmazhatók az adott eszközzel. A présfák a következő méretekben kaphatók: Ø16, D18, Ø20, Ø26, Ø32, Ø40, Ø50 és Ø63.

**Műanyag koffer** présfákhoz. 4 és 5 présfa rekeszes változatban.

**Kalibráló szerszám** minden csőmérethez külön, Ø16-63 mm-ig. Az eszköz használható kézi kalibrálóként, vagy a markolat levétele után fűrőgép tokmányába is begyazható.

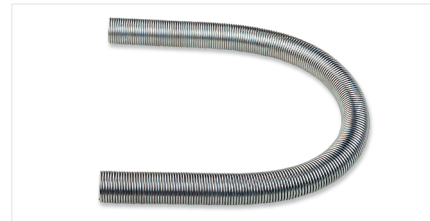
**Háromágú kalibráló** szerszám Ø16, Ø20, Ø26 mm csőméretekhez. Az ergonómikus kialakítása kényelmes használatot biztosít a munkavégzés során.

**Professzionális csővágó** Ø26 mm csőméretig. Az alsó csőtámasznak és a különösen éles, cserélhető pengének köszönhetően pontos, egyenes és közel ovalítás mentes a vágás. A markolat belső oldalán elhelyezett gumi ütközők segítenek a kis átmérőjű csövek megragadásában, ha a szerelési helyzet úgy kívánja.

Külső és belső **hajlító rugó** 3.5xD sugarú ívek meghajlításához (Hajlítórugó nélkül 5xD). A csővéghez közeli ívekhez (pl. radiátor bekötésénél) belső rugót, a csővégtől távolabbi pontokon végzett hajlításhoz külső rugót használjunk.

### SZERSZÁM SZERVIZ

Rendszeresen ellenőrizzük a présfák állapotát. Normál használat mellett a présfák kopnak, a préskontúr méretei megváltoznak és nem lesz elég mély a benyomódás a présgyűrűn. A kopott vagy repedt présfát újra kell cserélni. Évente egyszer a gyártóval ellenőriztessük a présgépeket (préselő) és a présfákat. A szerszámok tökéletes állapota a biztonságos préselés elengedhetetlen feltétele.





## 8. SZERELÉSI ÚTMUTATÓ

### 8.1. Csatlakozások elkészítése

1. Vágjuk el a csövet a csővágóval a megfelelő hosszúságúra, a cső tengelyére merőlegesen.
2. A megfelelő átmérőjű kalibráló eszközt teljesen dugjuk be a csőbe, közben forgassuk az óramutató járásával megegyező irányban. A cső belső átmérőjének kalibrálása és a cső külső és belső élének sorjázása (rézselése) egyetlen művelettel elvégezhető. A művelet végén távolítsuk el az esetleges forgácsokat a csővégről. Ellenőrizzük a cső tisztaságát és az élék rézseltségét (a 15°-os él rézselésnek körben láthatónak kell lennie). **FONTOS:** A rézselésnek a cső teljes peremén folytonosnak kell lennie, hogy elkerüljük az O-gyűrű kitolódását, sérülését.
3. Toljuk be a csövet az idomba ütközésig. A présgyűrű végén lévő ellenőrző réseken keresztül ellenőrizhető, hogy a cső a kívánt mélységig be van-e tolva az idomba.
4. A présfőát szélesre nyitva helyezzük az idomra úgy, hogy az illeszkedjen az idom műanyag gyűrűjére. **FONTOS!** A tökéletes préselés csak tiszta, sérülésmentes présfőával lehetséges.
5. Indítsuk be a présgépet. A préselési ciklus akkor ér véget, ha a présfő teljesen összezáródik és egy éles kattantatást vagy csattanást hallunk. A présfőak végeit kézzel összenyomva az leemelhető az idomról. A préselt hornyoknak folytonosnak kell lenniük az idom teljes külső kerületén.
6. A préselés ellenőrzése:
  - Az idomon lévő ellenőrző réseken látnunk kell a csövet. (Ez a cső minimális betolási mélysége.)
  - A présgyűrű kerületén két párhuzamos, homorú, ívelt bemélyedés látható.
  - A két bemélyedés között egy párhuzamos domborlati ív látható.**FIGYELEM!** Az idom présgyűrűje után a csőnek egyenes szakasszal kell folytatódnia, a présidom után a cső legalább 1xD távolságig nem hajlítható.

### 8.2. Szerelési hőmérséklet

A RADOPRESS csövek hidegben is jól hajlíthatók, -5°C-ig szerelhetők. Szerelés RADOPRESS csővel -5°C alatt nem végezhető.

### 8.3. Szerelés aljzatban

A RADOPRESS csőkötések betonrétegbe (aljzatba) is kerülhetnek. Az elkészült kötések hőszigetelés és betonozás előtt nyomáspróbával kell ellenőrizni (lásd 4.2, 5.3 fejezetek). Sikeres nyomáspróba után az idomokat hőszigetelő anyaggal (pl. öntapadó hőszigetelő szalag) kell körbetekerni úgy, hogy átfedés legyen a cső hőszigetelésével. Az idomra kerülő szigetelő anyag nem csak a hőveszteséget csökkenti, de mechanikai védelmet is biztosít a betonozás során. Az aljzatban nem csak az idomokat, de természetesen a csöveket is hőszigetelni kell. Ehhez előszigetelt RADOPRESS cső is elérhető.

Videó



## 9. TANÚSÍTVÁNY

A RADOPRESS rendszer elemei rendelkeznek (a 275/2013. VII. 16.számú kormány rendelet által meghatározott) az építési termékekre vonatkozó teljesítmény nyilatkozattal. Szintén rendelkeznek az ivóvízzel érintkező anyagokra vonatkozó 201/2001. X. 25. Korm. rendelet szerinti ÁNTSZ igazolással (engedéllyel) a nyilvántartásba vételről. A RADOPRESS rendszerhez kapcsolódó ÁNTSZ igazolások és a teljesítmény nyilatkozatok letölthetők a [www.pipelife.hu](http://www.pipelife.hu) oldalról.

## 10. GARANCIA

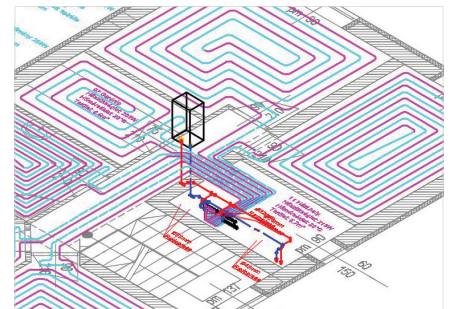
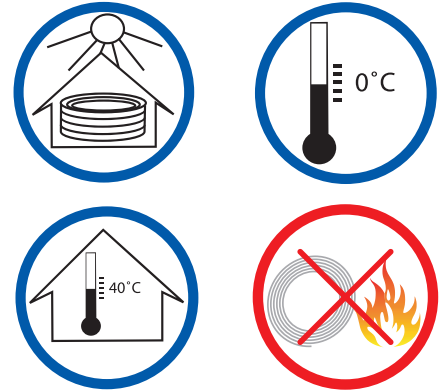
A kizárólag RADOPRESS csövekből és idomokból álló, homogén rendszerre a Pipelife 10 éves szavatosságot vállal, amennyiben a felhasználó betartotta a tárolásra és a szerelésre vonatkozó szabályokat, valamint a vonatkozó műszaki előírásokat és szabványokat. A szavatosság érvényesítéséhez a szerelést követő nyomáspróba jegyzőkönyv egy másolatát még annak elvégzésekor e-mailben cégünknek (értékesítési képviselő) megküldeni szükséges.

## 11. KEZELÉS ÉS TÁROLÁS

- A RADOPRESS rendszer elemeit tilos szabad téren tárolni, továbbá tilos kitenni állandó, közvetlen napsütésnek és időjárási tényezőknek.
- A rendszer elemeit tároló helyiségben, száraz és pormentes környezet kell biztosítani.
- A rendszert tilos szerves oldószerekkel, oldószereket vagy egyéb vegyszereket tartalmazó termékekkel egy helyen tárolni a tárolt anyag (benzin, olaj, kéntartalmú vegyszerek, stb.) inaktivitására vonatkozó garancia nélkül.
- A csöveket a kiszállítás során használt csomagolásban vagy kartondobozokban kell tárolni.

- A tárolási hőmérséklet nem haladhatja meg a +40°C fokot.
- A tárolás és kezelés közben a csöveket nem szabad éles felületekkel alátámasztani.
- A szálcsiszerelésben szállított csöveket vízszintes helyzetben kell tárolni, legalább 10 cm távolságra a padló felett (pl. raklap); a rakat magassága nem haladhatja meg a 60 cm-t.
- A tekercses kiszerelésben szállított csöveket vízszintes helyzetben kell tárolni, legalább 10 cm távolságra a padló felett (pl. raklap); legfeljebb 10 tekercs helyezhető egymásra.
- A RADOPRESS rendszer elemeinek kezelése során őrizzük meg a csomagolás épségét.
- A rendszer kezelése során a csöveket és más elemeket ne csúszassuk a földön, ne érintkezzenek éles tárgyakkal és az elemeket ne érje erőteljes mechanikus behatás (ütés, vágás).
- Az anyag átvétele során ellenőrizzük a következőket:
  - az anyag mennyiségét,
  - a dokumentációban lévő adatok helyességét,
  - az áru és a csomagolás látható épségét,
  - a megadott méretek helyességét.

tervezőinknél. Amennyiben ez a lehetőség érdekli Önt, forduljon értékesítőinkhez.



## 12. TERVEZÉSI TÁMOGATÁS

Épületgépészeti tanácsadó központunk szakmai támogatást nyújt a beépíteni kívánt RADOPRESS rendszerhez.

Szakembereink az Önök igényei és adatai alapján javaslatot tesznek és megtervezik a RADOPRESS rendszerből felépülő radiátoros fűtési rendszert.

Amennyiben a méretezésből generált anyaglista alapján készült ajánlatunk megrendelésre kerül, átadjuk a méretezett rendszer sematikus rajzát, ami alapján megépíthető a rendszer. Az alkalmazott számítási diagram(ok) szintén hozzáférhető(k)

### Nyomáspróba jegyzőkönyv víz



### Nyomáspróba jegyzőkönyv fűtés





## 13. TÁBLÁZATOK, DIAGRAMOK

További műszaki adatok is érdeklik a RADOPRESS rendszerrel kapcsolatban?  
Alább megtalálja!

### Nyomásveszteség a csövekben

A rendszer megtervezésénél az elemek nyomásveszteségét a tömegáram függvényében kell figyelembe venni. A többrétegű Pipelife RADOPRESS csövek nyomásveszteségi értékei az alábbi ábrán láthatók.

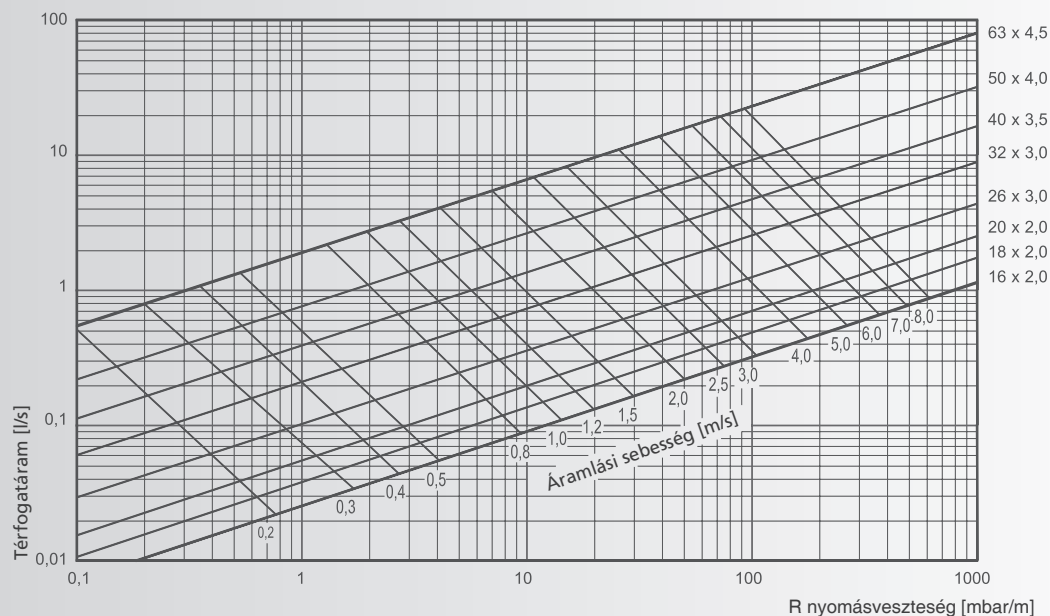
A nyomásveszteség meghatározásának alapja a tömegáram képlete:

$$m = \frac{Q}{1,163 \times \Delta\theta} \text{ [kg / h]}$$

Ahol  $Q$  = a fűtési teljesítmény Wattban,  $\Delta\theta$  = hőmérsékletkülönbség Kelvinben.

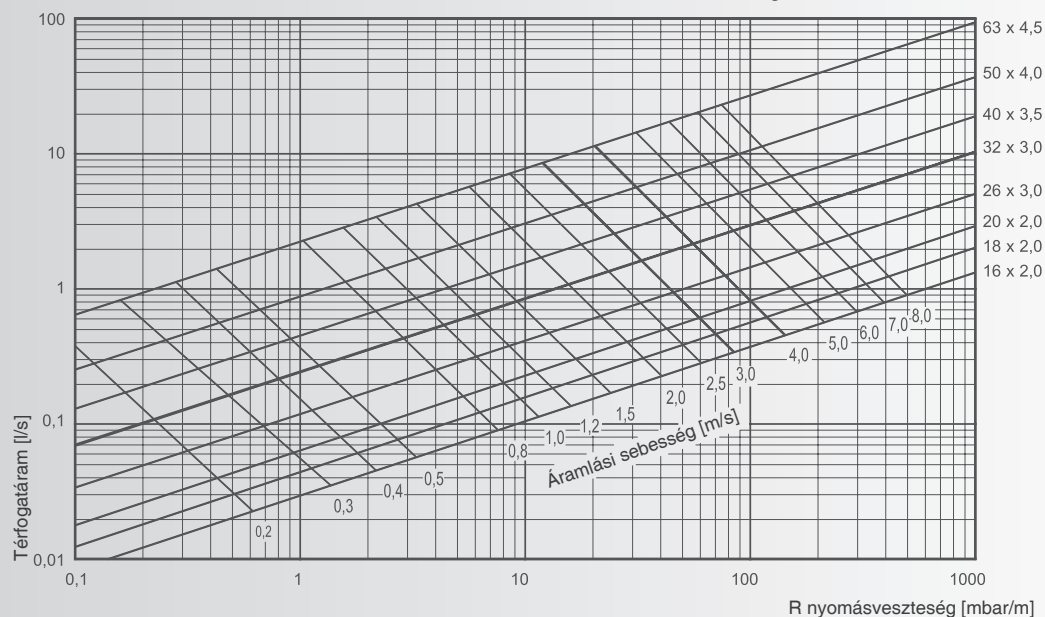
Nyomásveszteség görbéje 10°C vízhőmérsékletnél

Többrétegű RADOPRESS csövek



Nyomásveszteség görbéje 60°C vízhőmérsékletnél

Többrétegű RADOPRESS csövek



“R” nyomásveszteségek a RADOPRESS csövekben  
lvó- és melegvíz nyomórendszer

|      | 16 x 2,0 mm |        | 20 x 2,0 mm |        | 26 x 3,0 mm |        | 32 x 3,0 mm |       | 40 x 3,5 mm |       | 50 x 4,0 mm |        | 63 x 4,5 mm |        |
|------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--------|-------------|--------|
| w    | Vs          | R      | Vs          | R      | Vs          | R      | Vs          | R     | Vs          | R     | Vs          | R      | Vs          | R      |
| m/s  | l/s         | mbar/m | l/s         | mbar/m | l/s         | mbar/m | l/s m       | bar/m | l/s m       | bar/m | l/s         | mbar/m | l/s         | mbar/m |
| 0,10 | 0,01        | 0,18   | 0,02        | 0,14   | 0,03        | 0,10   | 0,05        | 0,07  | 0,09        | 0,05  | 0,14        | 0,04   | 0,23        | 0,02   |
| 0,15 | 0,02        | 0,37   | 0,03        | 0,28   | 0,05        | 0,20   | 0,08        | 0,14  | 0,13        | 0,11  | 0,21        | 0,08   | 0,34        | 0,05   |
| 0,20 | 0,02        | 0,61   | 0,04        | 0,47   | 0,06        | 0,33   | 0,11        | 0,24  | 0,17        | 0,18  | 0,28        | 0,13   | 0,46        | 0,09   |
| 0,25 | 0,03        | 0,91   | 0,05        | 0,69   | 0,08        | 0,49   | 0,13        | 0,35  | 0,21        | 0,26  | 0,35        | 0,19   | 0,57        | 0,15   |
| 0,30 | 0,04        | 1,25   | 0,05        | 0,95   | 0,09        | 0,67   | 0,16        | 0,48  | 0,26        | 0,36  | 0,42        | 0,27   | 0,69        | 0,21   |
| 0,35 | 0,04        | 1,36   | 0,06        | 1,24   | 0,11        | 0,88   | 0,19        | 0,63  | 0,30        | 0,47  | 0,48        | 0,36   | 0,80        | 0,28   |
| 0,40 | 0,05        | 2,06   | 0,07        | 1,57   | 0,13        | 1,11   | 0,21        | 0,80  | 0,34        | 0,59  | 0,55        | 0,44   | 0,92        | 0,37   |
| 0,45 | 0,05        | 2,54   | 0,08        | 1,93   | 0,14        | 1,37   | 0,24        | 0,99  | 0,38        | 0,73  | 0,62        | 0,54   | 1,03        | 0,47   |
|      |             |        |             |        |             |        |             |       |             |       |             |        |             |        |
| 0,50 | 0,06        | 3,05   | 0,09        | 2,32   | 0,16        | 1,64   | 0,27        | 1,18  | 0,43        | 0,88  | 0,69        | 0,65   | 1,15        | 0,58   |
| 0,55 | 0,06        | 3,60   | 0,10        | 2,74   | 0,17        | 1,94   | 0,29        | 1,40  | 0,47        | 1,04  | 0,76        | 0,77   | 1,26        | 0,70   |
| 0,60 | 0,07        | 4,20   | 0,11        | 3,19   | 0,19        | 2,26   | 0,32        | 1,63  | 0,51        | 1,21  | 0,83        | 0,89   | 1,37        | 0,84   |
| 0,65 | 0,08        | 4,83   | 0,12        | 3,67   | 0,20        | 2,60   | 0,35        | 1,87  | 0,56        | 1,39  | 0,90        | 1,03   | 1,49        | 0,98   |
| 0,70 | 0,08        | 5,50   | 0,13        | 4,18   | 0,22        | 2,96   | 0,37        | 2,13  | 0,60        | 1,60  | 0,97        | 1,17   | 1,60        | 1,14   |
| 0,75 | 0,09        | 6,20   | 0,14        | 4,71   | 0,24        | 3,34   | 0,40        | 2,41  | 0,64        | 1,79  | 1,04        | 1,32   | 1,72        | 1,31   |
| 0,80 | 0,09        | 6,94   | 0,15        | 5,27   | 0,25        | 3,74   | 0,42        | 2,70  | 0,68        | 2,00  | 1,11        | 1,48   | 1,83        | 1,49   |
| 0,85 | 0,10        | 7,72   | 0,15        | 5,86   | 0,27        | 4,16   | 0,45        | 3,00  | 0,73        | 2,23  | 1,18        | 1,65   | 1,95        | 1,68   |
| 0,90 | 0,11        | 8,53   | 0,16        | 6,48   | 0,28        | 4,60   | 0,48        | 3,31  | 0,77        | 2,46  | 1,25        | 1,80   | 2,06        | 1,88   |
| 0,95 | 0,11        | 9,38   | 0,17        | 7,13   | 0,30        | 5,06   | 0,50        | 3,64  | 0,81        | 2,70  | 1,32        | 2,00   | 2,18        | 2,10   |
|      |             |        |             |        |             |        |             |       |             |       |             |        |             |        |
| 1,00 | 0,12        | 10,26  | 0,18        | 7,79   | 0,31        | 5,53   | 0,53        | 3,98  | 0,86        | 2,96  | 1,39        | 2,19   | 2,29        | 2,33   |
| 1,10 | 0,13        | 12,12  | 0,20        | 9,21   | 0,35        | 6,53   | 0,58        | 4,71  | 0,94        | 3,49  | 1,52        | 2,58   | 2,52        | 2,81   |
| 1,20 | 0,14        | 14,12  | 0,22        | 10,72  | 0,38        | 7,61   | 0,64        | 5,48  | 1,03        | 4,07  | 1,66        | 3,01   | 2,75        | 3,35   |
| 1,30 | 0,15        | 16,24  | 0,24        | 12,34  | 0,41        | 8,75   | 0,69        | 6,31  | 1,11        | 4,68  | 1,80        | 3,46   | 2,98        | 3,93   |
| 1,40 | 0,16        | 18,49  | 0,25        | 14,04  | 0,44        | 9,97   | 0,74        | 7,18  | 1,20        | 5,33  | 1,94        | 3,94   | 3,21        | 4,56   |
| 1,50 | 0,18        | 20,86  | 0,27        | 15,85  | 0,47        | 11,24  | 0,80        | 8,10  | 1,28        | 6,01  | 2,08        | 4,45   | 3,44        | 5,23   |
| 1,60 | 0,19        | 23,35  | 0,29        | 17,74  | 0,50        | 12,59  | 0,85        | 9,07  | 1,37        | 6,73  | 2,22        | 4,98   | 3,66        | 5,95   |
| 1,70 | 0,20        | 25,97  | 0,31        | 19,73  | 0,53        | 14,00  | 0,90        | 10,08 | 1,45        | 7,49  | 2,36        | 5,54   | 3,89        | 6,72   |
| 1,80 | 0,21        | 28,70  | 0,33        | 21,80  | 0,57        | 15,47  | 0,96        | 11,15 | 1,54        | 8,27  | 2,49        | 6,12   | 4,12        | 7,53   |
| 1,90 | 0,22        | 31,55  | 0,34        | 23,97  | 0,60        | 17,01  | 1,01        | 12,25 | 1,63        | 9,09  | 2,63        | 6,73   | 4,35        | 8,39   |
|      |             |        |             |        |             |        |             |       |             |       |             |        |             |        |
| 2,00 | 0,23        | 34,51  | 0,36        | 26,22  | 0,63        | 18,60  | 1,06        | 13,40 | 1,71        | 9,95  | 2,77        | 7,36   | 4,58        | 9,30   |
| 2,10 | 0,25        | 37,58  | 0,38        | 28,55  | 0,66        | 20,26  | 1,11        | 14,60 | 1,80        | 10,83 | 2,91        | 8,01   | 4,81        | 10,25  |
| 2,20 | 0,26        | 40,77  | 0,40        | 30,97  | 0,69        | 21,98  | 1,17        | 15,83 | 1,88        | 11,75 | 3,05        | 8,69   | 5,04        | 11,25  |
| 2,30 | 0,27        | 44,07  | 0,42        | 33,48  | 0,72        | 23,76  | 1,20        | 17,12 | 1,97        | 12,70 | 3,19        | 9,40   | 5,27        | 12,30  |
| 2,40 | 0,28        | 47,48  | 0,44        | 36,07  | 0,75        | 25,60  | 1,27        | 18,44 | 2,05        | 13,69 | 3,32        | 10,12  | 5,50        | 13,39  |
| 2,50 | 0,29        | 50,99  | 0,45        | 38,74  | 0,79        | 27,49  | 1,33        | 19,88 | 2,14        | 14,70 | 3,46        | 10,87  | 5,73        | 14,53  |
| 2,60 |             |        |             |        | 0,82        | 29,44  | 1,38        | 21,21 | 2,22        | 15,74 | 3,60        | 11,65  | 5,95        | 15,72  |
| 2,70 |             |        |             |        | 0,85        | 31,45  | 1,43        | 22,66 | 2,31        | 16,82 | 3,74        | 12,44  | 6,18        | 16,95  |
| 2,80 |             |        |             |        | 0,88        | 33,52  | 1,49        | 24,15 | 2,39        | 17,92 | 3,88        | 13,26  | 6,41        | 18,23  |
| 2,90 |             |        |             |        | 0,91        | 35,64  | 1,54        | 25,68 | 2,48        | 19,06 | 4,02        | 14,10  | 6,64        | 19,55  |
| 3,00 |             |        |             |        | 0,94        | 37,82  | 1,59        | 27,25 | 2,57        | 20,22 | 4,16        | 14,96  | 6,87        | 20,93  |
|      |             |        |             |        |             |        |             |       |             |       |             |        |             |        |
| 3,60 |             |        |             |        | 1,13        | 52,04  | 1,91        | 37,49 | 3,08        | 27,83 | 4,99        | 20,58  | 8,24        | 30,13  |
| 4,00 |             |        |             |        | 1,26        | 62,57  | 2,12        | 45,08 | 3,42        | 33,46 | 5,54        | 24,75  | 9,16        | 37,20  |
| 4,60 |             |        |             |        | 1,45        | 79,91  | 2,44        | 57,57 | 3,93        | 42,73 | 6,37        | 31,61  | 10,53       | 49,20  |
| 5,00 |             |        |             |        | 1,57        | 92,47  | 2,65        | 66,61 | 4,28        | 49,44 | 6,93        | 36,58  | 11,45       | 58,13  |

“R” nyomásveszteségek a RADOPRESS csövekben  
lvó- és melegvíz nyomórendszer

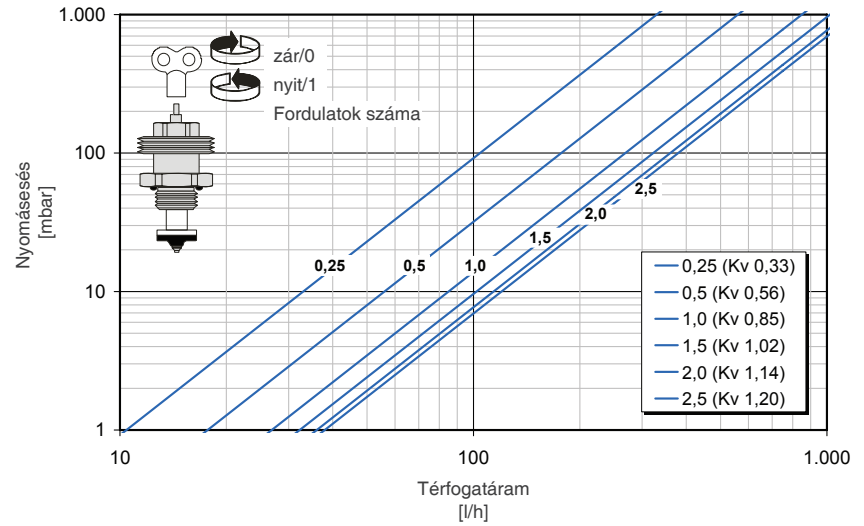
| Teljesítmény [W]     |       |       |       | Tömeg-<br>áram<br>m | R csőszűrlődésből adódó nyomásveszteség [mbar/m] |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
|----------------------|-------|-------|-------|---------------------|--|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|-------------|--------|------|
| Hőmérséklet-gradiens |       |       |       |                     | 16 x 2,0 mm                                      |        |      | 20 x 2,0 mm |        |      | 26 x 3,0 mm |        |      | 32 x 3,0 mm |        |      |
| 20 K                 | 15 K  | 10 K  | 5 K   | kg/h                | m/s  | mbar/m | Pa/m | m/s         | mbar/m | Pa/m | m/s         | mbar/m | Pa/m | m/s         | mbar/m | Pa/m |
| 200                  | 150   | 100   | 50    | 9                   | 0,0  | 0,01   | 1    |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 300                  | 225   | 150   | 75    | 13                  | 0,0  | 0,02   | 2    |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 400                  | 300   | 200   | 100   | 17                  | 0,0  | 0,04   | 4    |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 600                  | 450   | 300   | 150   | 26                  | 0,1  | 0,08   | 8    |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 800                  | 600   | 400   | 200   | 34                  | 0,1  | 0,14   | 14   |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 1000                 | 750   | 500   | 250   | 43                  | 0,1  | 0,21   | 21   |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 1200                 | 900   | 600   | 300   | 52                  | 0,1  | 0,28   | 28   |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 1400                 | 1050  | 700   | 350   | 60                  | 0,2  | 0,37   | 37   |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 1600                 | 1200  | 800   | 400   | 69                  | 0,2  | 0,47   | 47   |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 1800                 | 1350  | 900   | 450   | 77                  | 0,2  | 0,57   | 57   |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 2000                 | 1500  | 1000  | 500   | 86                  | 0,2  | 0,69   | 69   | 0,1         | 0,24   | 24   |             |        |      |             |        |      |
| 2300                 | 1725  | 1150  | 575   | 99                  | 0,2  | 0,88   | 88   | 0,2         | 0,31   | 31   |             |        |      |             |        |      |
| 2500                 | 1875  | 1250  | 625   | 108                 | 0,3  | 1,02   | 102  | 0,2         | 0,35   | 35   |             |        |      |             |        |      |
| 2800                 | 2100  | 1400  | 700   | 120                 | 0,3  | 1,24   | 124  | 0,2         | 0,43   | 43   |             |        |      |             |        |      |
| 3000                 | 2250  | 1500  | 750   | 129                 | 0,3  | 1,40   | 140  | 0,2         | 0,49   | 49   |             |        |      |             |        |      |
| 3500                 | 2625  | 1750  | 875   | 151                 | 0,4  | 1,84   | 184  | 0,2         | 0,64   | 64   |             |        |      |             |        |      |
| 4000                 | 3000  | 2000  | 1000  | 172                 | 0,4  | 2,32   | 232  | 0,3         | 0,80   | 80   | 0,2         | 0,21   | 21   |             |        |      |
| 4500                 | 3375  | 2250  | 1125  | 194                 | 0,5  | 2,85   | 285  | 0,3         | 0,99   | 99   | 0,2         | 0,25   | 25   |             |        |      |
| 5000                 | 3750  | 2500  | 1250  | 215                 | 0,5  | 3,43   | 343  | 0,3         | 1,19   | 119  | 0,2         | 0,30   | 30   |             |        |      |
| 5500                 | 4125  | 2750  | 1375  | 237                 | 0,6  | 4,05   | 405  | 0,4         | 1,40   | 140  | 0,2         | 0,36   | 36   |             |        |      |
| 6000                 | 4500  | 3000  | 1500  | 258                 | 0,6  | 4,72   | 472  | 0,4         | 1,64   | 164  | 0,2         | 0,42   | 42   |             |        |      |
| 6500                 | 4875  | 3250  | 1625  | 280                 | 0,7  | 5,43   | 543  | 0,4         | 1,88   | 188  | 0,3         | 0,48   | 48   |             |        |      |
| 7000                 | 5250  | 3500  | 1750  | 301                 | 0,8  | 6,18   | 618  | 0,5         | 2,14   | 214  | 0,3         | 0,55   | 55   | 0,2         | 0,16   | 16   |
| 7500                 | 5625  | 3750  | 1875  | 323                 | 0,8  | 6,97   | 697  | 0,5         | 2,42   | 242  | 0,3         | 0,62   | 62   | 0,2         | 0,18   | 18   |
| 8000                 | 6000  | 4000  | 2000  | 344                 |  |        |      | 0,6         | 2,71   | 271  | 0,3         | 0,69   | 69   | 0,2         | 0,20   | 20   |
| 8500                 | 6375  | 4250  | 2125  | 366                 |  |        |      | 0,6         | 3,01   | 301  | 0,3         | 0,77   | 77   | 0,2         | 0,22   | 22   |
| 9000                 | 6750  | 4500  | 2250  | 387                 |  |        |      | 0,6         | 3,32   | 332  | 0,3         | 0,85   | 85   | 0,2         | 0,24   | 24   |
| 9500                 | 7125  | 4750  | 2375  | 409                 |  |        |      | 0,7         | 3,65   | 365  | 0,4         | 0,93   | 93   | 0,2         | 0,27   | 27   |
| 10000                | 7500  | 5000  | 2500  | 430                 |  |        |      | 0,7         | 4,00   | 400  | 0,4         | 1,02   | 102  | 0,2         | 0,29   | 29   |
| 10500                | 7875  | 5250  | 2625  | 452                 |  |        |      | 0,7         | 4,35   | 435  | 0,4         | 1,11   | 111  | 0,2         | 0,32   | 32   |
| 11000                | 8250  | 5500  | 2750  | 473                 |  |        |      | 0,8         | 4,72   | 472  | 0,4         | 1,20   | 120  | 0,3         | 0,35   | 35   |
| 11500                | 8625  | 5750  | 2875  | 495                 |  |        |      | 0,8         | 5,11   | 511  | 0,4         | 1,30   | 130  | 0,3         | 0,37   | 37   |
| 12500                | 9375  | 6250  | 3125  | 538                 |  |        |      |             |        |      | 0,5         | 1,51   | 151  | 0,3         | 0,43   | 43   |
| 13000                | 9750  | 6500  | 3250  | 559                 |  |        |      |             |        |      | 0,5         | 1,61   | 161  | 0,3         | 0,46   | 46   |
| 14000                | 10500 | 7000  | 3500  | 602                 |  |        |      |             |        |      | 0,5         | 1,84   | 184  | 0,3         | 0,53   | 53   |
| 15000                | 11250 | 7500  | 3750  | 645                 |  |        |      |             |        |      | 0,6         | 2,07   | 207  | 0,3         | 0,60   | 60   |
| 16000                | 12000 | 8000  | 4000  | 688                 |  |        |      |             |        |      | 0,6         | 2,32   | 232  | 0,4         | 0,67   | 67   |
| 17000                | 12750 | 8500  | 4250  | 731                 |  |        |      |             |        |      | 0,7         | 2,58   | 258  | 0,4         | 0,74   | 74   |
| 18000                | 13500 | 9000  | 4500  | 775                 |  |        |      |             |        |      | 0,7         | 2,85   | 285  | 0,4         | 0,82   | 82   |
| 19000                | 14250 | 9500  | 4750  | 818                 |  |        |      |             |        |      | 0,7         | 3,13   | 313  | 0,4         | 0,90   | 90   |
| 20000                | 15000 | 10000 | 5000  | 861                 |  |        |      |             |        |      | 0,8         | 3,43   | 343  | 0,5         | 0,99   | 99   |
| 22000                | 16500 | 11000 | 5500  | 947                 |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,5         | 1,17   | 117  |
| 24000                | 18000 | 12000 | 6000  | 1033                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,6         | 1,36   | 136  |
| 26000                | 19500 | 13000 | 6500  | 1119                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,6         | 1,56   | 156  |
| 28000                | 21000 | 14000 | 7000  | 1205                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,6         | 1,78   | 178  |
| 30000                | 22500 | 15000 | 7500  | 1291                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,7         | 2,00   | 200  |
| 32000                | 24000 | 16000 | 8000  | 1377                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,7         | 2,24   | 224  |
| 34000                | 25500 | 17000 | 8500  | 1463                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,8         | 2,50   | 250  |
| 36000                | 27000 | 18000 | 9000  | 1549                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,8         | 2,76   | 276  |
| 38000                | 28500 | 19000 | 9500  | 1635                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,9         | 3,03   | 303  |
| 40000                | 30000 | 20000 | 10000 | 1721                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 0,9         | 3,32   | 332  |
| 42000                | 31500 | 21000 | 10500 | 1807                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 1,0         | 3,61   | 361  |
| 44000                | 33000 | 22000 | 11000 | 1893                |  |        |      |             |        |      |             |        |      | 1,0         | 3,92   | 392  |
| 46000                | 34500 | 23000 | 11500 | 1979                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 48000                | 36000 | 24000 | 12000 | 2065                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 50000                | 37500 | 25000 | 12500 | 2151                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 52000                | 39000 | 26000 | 13000 | 2238                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 54000                | 40500 | 27000 | 13500 | 2324                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 56000                | 42000 | 28000 | 14000 | 2410                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 58000                | 43500 | 29000 | 14500 | 2496                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 60000                | 45000 | 30000 | 15000 | 2582                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 62000                | 46500 | 31000 | 15500 | 2668                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 64000                | 48000 | 32000 | 16000 | 2754                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 66000                | 49500 | 33000 | 16500 | 2840                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 68000                | 51000 | 34000 | 17000 | 2926                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 70000                | 52500 | 35000 | 17500 | 3012                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |
| 72000                | 54000 | 36000 | 18000 | 3098                |  |        |      |             |        |      |             |        |      |             |        |      |

“R” nyomásveszteségek a RADOPRESS csövekben  
lvó- és melegvíz nyomórendszer

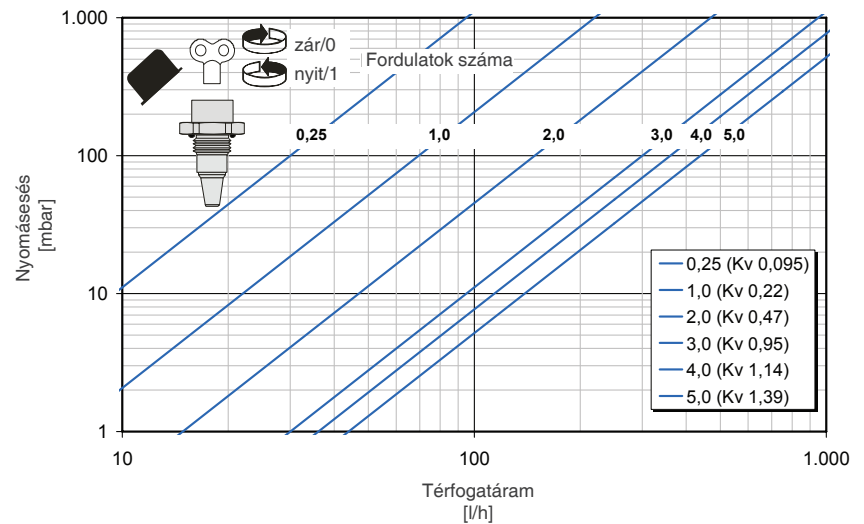
| Teljesítmény [W]     |        |        |       | Tömeg-<br>áram | R csőszűrlődésből adódó nyomásveszteség [mbar/m] |             |      |     |             |      |     |             |      |
|----------------------|--------|--------|-------|----------------|--|-------------|------|-----|-------------|------|-----|-------------|------|
| Hőmérséklet-gradiens |        |        |       |                | m  | 40 x 3,5 mm |      |     | 50 x 4,0 mm |      |     | 63 x 4,5 mm |      |
| 20 K                 | 15 K   | 10 K   | 5 K   | kg/h           | m/s  | mbar/m      | Pa/m | m/s | mbar/m      | Pa/m | m/s | mbar/m      | Pa/m |
| 7500                 | 5625   | 3750   | 1875  | 323            |  |             |      |     |             |      |     |             |      |
| 8000                 | 6000   | 4000   | 2000  | 344            |  |             |      |     |             |      |     |             |      |
| 8500                 | 6375   | 4250   | 2125  | 366            |  |             |      |     |             |      |     |             |      |
| 9000                 | 6750   | 4500   | 2250  | 387            |  |             |      |     |             |      |     |             |      |
| 9500                 | 7125   | 4750   | 2375  | 409            |  |             |      |     |             |      |     |             |      |
| 10000                | 7500   | 5000   | 2500  | 430            |  |             |      |     |             |      |     |             |      |
| 10500                | 7875   | 5250   | 2625  | 452            |  |             |      |     |             |      |     |             |      |
| 11000                | 8250   | 5500   | 2750  | 473            | 0,2  | 0,11        | 11   |     |             |      |     |             |      |
| 11500                | 8625   | 5750   | 2875  | 495            | 0,2  | 0,12        | 12   |     |             |      |     |             |      |
| 12500                | 9375   | 6250   | 3125  | 538            | 0,2  | 0,14        | 14   |     |             |      |     |             |      |
| 13000                | 9750   | 6500   | 3250  | 559            | 0,2  | 0,15        | 15   |     |             |      |     |             |      |
| 14000                | 10500  | 7000   | 3500  | 602            | 0,2  | 0,17        | 17   |     |             |      |     |             |      |
| 15000                | 11250  | 7500   | 3750  | 645            | 0,2  | 0,19        | 19   |     |             |      |     |             |      |
| 16000                | 12000  | 8000   | 4000  | 688            | 0,2  | 0,22        | 22   |     |             |      |     |             |      |
| 17000                | 12750  | 8500   | 4250  | 731            | 0,2  | 0,24        | 24   |     |             |      |     |             |      |
| 18000                | 13500  | 9000   | 4500  | 775            | 0,3  | 0,26        | 26   |     |             |      |     |             |      |
| 19000                | 14250  | 9500   | 4750  | 818            | 0,3  | 0,29        | 29   |     |             |      |     |             |      |
| 20000                | 15000  | 10000  | 5000  | 861            | 0,3  | 0,32        | 32   |     |             |      |     |             |      |
| 22000                | 16500  | 11000  | 5500  | 947            | 0,3  | 0,38        | 38   |     |             |      |     |             |      |
| 24000                | 18000  | 12000  | 6000  | 1033           | 0,3  | 0,44        | 44   |     |             |      |     |             |      |
| 26000                | 19500  | 13000  | 6500  | 1119           | 0,4  | 0,50        | 50   |     |             |      |     |             |      |
| 28000                | 21000  | 14000  | 7000  | 1205           | 0,4  | 0,57        | 57   |     |             |      |     |             |      |
| 30000                | 22500  | 15000  | 7500  | 1291           | 0,4  | 0,65        | 65   | 0,3 | 0,21        | 21   |     |             |      |
| 32000                | 24000  | 16000  | 8000  | 1377           | 0,5  | 0,72        | 72   | 0,3 | 0,23        | 23   |     |             |      |
| 34000                | 25500  | 17000  | 8500  | 1463           | 0,5  | 0,80        | 80   | 0,3 | 0,26        | 26   |     |             |      |
| 36000                | 27000  | 18000  | 9000  | 1549           | 0,5  | 0,89        | 89   | 0,3 | 0,28        | 28   |     |             |      |
| 38000                | 28500  | 19000  | 9500  | 1635           | 0,5  | 0,98        | 98   | 0,3 | 0,31        | 31   |     |             |      |
| 40000                | 30000  | 20000  | 10000 | 1721           | 0,6  | 1,07        | 107  | 0,4 | 0,34        | 34   |     |             |      |
| 42000                | 31500  | 21000  | 10500 | 1807           | 0,6  | 1,16        | 116  | 0,4 | 0,37        | 37   |     |             |      |
| 44000                | 33000  | 22000  | 11000 | 1893           | 0,6  | 1,26        | 126  | 0,4 | 0,40        | 40   |     |             |      |
| 46000                | 34500  | 23000  | 11500 | 1979           | 0,7  | 1,36        | 136  | 0,4 | 0,43        | 43   |     |             |      |
| 48000                | 36000  | 24000  | 12000 | 2065           | 0,7  | 1,47        | 147  | 0,4 | 0,47        | 47   | 0,3 | 0,12        | 12   |
| 50000                | 37500  | 25000  | 12500 | 2151           | 0,7  | 1,58        | 158  | 0,4 | 0,50        | 50   | 0,3 | 0,13        | 13   |
| 52000                | 39000  | 26000  | 13000 | 2238           | 0,7  | 1,69        | 169  | 0,5 | 0,54        | 54   | 0,3 | 0,14        | 14   |
| 54000                | 40500  | 27000  | 13500 | 2324           | 0,8  | 1,81        | 181  | 0,5 | 0,57        | 57   | 0,3 | 0,15        | 15   |
| 56000                | 42000  | 28000  | 14000 | 2410           | 0,8  | 1,93        | 193  | 0,5 | 0,61        | 61   | 0,3 | 0,16        | 16   |
| 58000                | 43500  | 29000  | 14500 | 2496           | 0,8  | 2,05        | 205  | 0,5 | 0,65        | 65   | 0,3 | 0,17        | 17   |
| 60000                | 45000  | 30000  | 15000 | 2582           | 0,9  | 2,17        | 217  | 0,5 | 0,69        | 69   | 0,3 | 0,18        | 18   |
| 62000                | 46500  | 31000  | 15500 | 2668           | 0,9  | 2,30        | 230  | 0,5 | 0,73        | 73   | 0,3 | 0,19        | 19   |
| 64000                | 48000  | 32000  | 16000 | 2754           | 0,9  | 2,43        | 243  | 0,6 | 0,77        | 77   | 0,3 | 0,21        | 21   |
| 66000                | 49500  | 33000  | 16500 | 2840           | 0,9  | 2,57        | 257  | 0,6 | 0,82        | 82   | 0,3 | 0,22        | 22   |
| 68000                | 51000  | 34000  | 17000 | 2926           | 1,0  | 2,71        | 271  | 0,6 | 0,86        | 86   | 0,4 | 0,23        | 23   |
| 70000                | 52500  | 35000  | 17500 | 3012           | 1,0  | 2,85        | 285  | 0,6 | 0,91        | 91   | 0,4 | 0,25        | 25   |
| 72000                | 54000  | 36000  | 18000 | 3098           | 1,0  | 2,99        | 299  | 0,6 | 0,95        | 95   | 0,4 | 0,26        | 26   |
| 76000                | 57000  | 38000  | 19000 | 3270           |  |             |      | 0,7 | 1,05        | 105  | 0,4 | 0,29        | 29   |
| 80000                | 60000  | 40000  | 20000 | 3442           |  |             |      | 0,7 | 1,14        | 114  | 0,4 | 0,32        | 32   |
| 84000                | 63000  | 42000  | 21000 | 3614           |  |             |      | 0,7 | 1,25        | 125  | 0,4 | 0,36        | 36   |
| 88000                | 66000  | 44000  | 22000 | 3787           |  |             |      | 0,7 | 1,35        | 135  | 0,5 | 0,39        | 39   |
| 92000                | 69000  | 46000  | 23000 | 3959           |  |             |      | 0,7 | 1,46        | 146  | 0,5 | 0,43        | 43   |
| 96000                | 72000  | 48000  | 24000 | 4131           |  |             |      | 0,7 | 1,57        | 157  | 0,5 | 0,47        | 47   |
| 100000               | 75000  | 50000  | 25000 | 4303           |  |             |      | 0,9 | 1,69        | 169  | 0,5 | 0,51        | 51   |
| 104000               | 78000  | 52000  | 26000 | 4475           |  |             |      | 0,9 | 1,80        | 180  | 0,5 | 0,55        | 55   |
| 108000               | 81000  | 54000  | 27000 | 4647           |  |             |      | 0,9 | 1,93        | 193  | 0,6 | 0,59        | 59   |
| 112000               | 84000  | 56000  | 28000 | 4819           |  |             |      | 1,0 | 2,06        | 206  | 0,6 | 0,64        | 64   |
| 116000               | 87000  | 58000  | 29000 | 4991           |  |             |      | 1,0 | 2,19        | 219  | 0,6 | 0,68        | 68   |
| 120000               | 90000  | 60000  | 30000 | 5164           |  |             |      | 1,1 | 2,32        | 232  | 0,6 | 0,73        | 73   |
| 126000               | 94500  | 63000  | 31500 | 5417           |  |             |      |     |             |      | 0,7 | 0,80        | 80   |
| 132000               | 99000  | 66000  | 33000 | 5675           |  |             |      |     |             |      | 0,7 | 0,88        | 88   |
| 138000               | 103500 | 69000  | 34500 | 5933           |  |             |      |     |             |      | 0,7 | 0,96        | 96   |
| 144000               | 108000 | 72000  | 36000 | 6191           |  |             |      |     |             |      | 0,8 | 1,05        | 105  |
| 150000               | 112500 | 75000  | 37500 | 6449           |  |             |      |     |             |      | 0,8 | 1,14        | 114  |
| 156000               | 117000 | 78000  | 39000 | 6707           |  |             |      |     |             |      | 0,8 | 1,23        | 123  |
| 162000               | 121500 | 81000  | 40500 | 6965           |  |             |      |     |             |      | 0,8 | 1,33        | 133  |
| 168000               | 126000 | 84000  | 42000 | 7223           |  |             |      |     |             |      | 0,9 | 1,43        | 143  |
| 174000               | 130500 | 87000  | 43500 | 7481           |  |             |      |     |             |      | 0,9 | 1,53        | 153  |
| 180000               | 135000 | 90000  | 45000 | 7739           |  |             |      |     |             |      | 0,9 | 1,64        | 164  |
| 186000               | 139500 | 93000  | 46500 | 7997           |  |             |      |     |             |      | 1,0 | 1,75        | 175  |
| 192000               | 144000 | 96000  | 48000 | 8255           |  |             |      |     |             |      | 1,0 | 1,86        | 186  |
| 198000               | 148500 | 99000  | 49500 | 8512           |  |             |      |     |             |      | 1,1 | 1,98        | 198  |
| 204000               | 153000 | 102000 | 51000 | 8770           |  |             |      |     |             |      | 1,1 | 2,10        | 210  |
| 210000               | 157500 | 105000 | 52500 | 9028           |  |             |      |     |             |      | 1,1 | 2,23        | 223  |
| 216000               | 162000 | 108000 | 54000 | 9286           |  |             |      |     |             |      | 1,1 | 2,36        | 236  |
| 222000               | 166500 | 111000 | 55500 | 9544           |  |             |      |     |             |      | 1,2 | 2,49        | 249  |
| 228000               | 171000 | 114000 | 57000 | 9802           |  |             |      |     |             |      | 1,2 | 2,63        | 263  |
| 234000               | 175500 | 117000 | 58500 | 10060          |  |             |      |     |             |      | 1,2 | 2,77        | 277  |
| 240000               | 180000 | 120000 | 60000 | 10318          |  |             |      |     |             |      | 1,3 | 2,91        | 291  |

## A radiátoros osztó-gyűjtő diagramjai

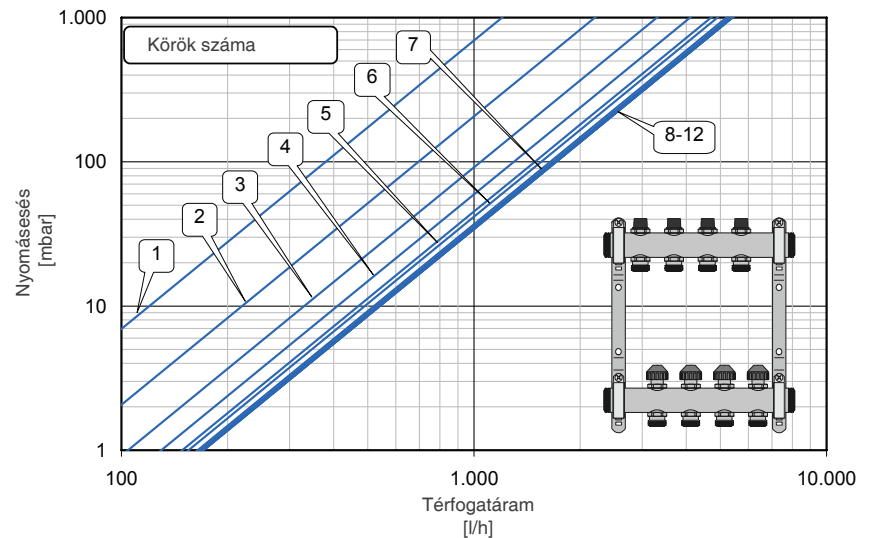
Szabályozó szelep beállítása és nyomásesése a gyűjtőn



Szabályozó szelep beállítása és nyomásesése az osztón



Az osztó-gyűjtő teljes nyomásesése



## Az idomok nyomásvesztesége

Mi az egyedi ellenállási tényező?

Az ellenállási tényező méréssel határozható meg. Ez egy tisztán empirikus (tapasztalati) érték, amely jelentős eltéréseket mutathat. Az alábbi táblázatokban látható értékek a csőrendszerekben fellépő nyomásveszteségek meghatározásának gyakorlati alapjául szolgálnak.

A csővezetékben fellépő teljes nyomásveszteség kiszámításához meg kell határozni minden egyes elem ellenállását. Ha a fentiektől eltérő kötőidomokat, rendszerelemeket alkalmaz, tapasztalataink alapján javasoljuk ezek alaki ellenállási tényezőjének felvételét a táblázatba.

A fenti táblázatban az egyedi ellenállási veszteségek értékeinek összefoglalása látható. A táblázat, valamint az alább látható egyenlet segítségével ki lehet számítani az idomok használatából adódó teljes nyomásveszteséget.

Az összes, a teljes rendszerben keletkező nyomásveszteség kiszámításához össze kell adni a csőrendszerben, valamint a használt szerelvényekben és rendszerelemekben jelentkező veszteségeket.

$$Z = \sum \xi \cdot w^2 \cdot 5$$

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v$$

$Z$  = egyedi ellenállások  
összege [mbar]

$w$  = átlagos áramlási sebesség [m/s]

$\xi$  = veszteségi tényező  
(alaki ellenállás)

$\Delta p_g$  = teljes veszteség a fűtőkörben

$R$  = nyomásveszteség a  
csőben m-enként [Pa/m]

$l$  = csőhossz m-ben

$Z$  = egyedi ellenállások összege

$\Delta p_v$  = pl. a termosztatikus  
szabályozószelep vagy a  
fűtőkör nyomásvesztesége

Amennyiben további információra van szüksége, kérjük, forduljon értékesítőinkhez vagy tervezőinkhez.

Az alaki ellenállási tényező értékei:

|  |   |             |
|--|---|-------------|
| Falikorong (hosszú/rövid)                            |  | $\xi = 1,6$ |
| Szűkített könyökidom belső vagy külső csavarmenettel |  | $\xi = 1,6$ |
| Könyökidom   |  | $\xi = 1,3$ |
| T-idom (elágazás)                                    |  | $\xi = 1,6$ |
| T-idom (átmenő ág)                                   |  | $\xi = 0,3$ |
| T-idom (egyesítés)                                   |  | $\xi = 1,7$ |
| Szűkítő idom   |  | $\xi = 0,6$ |
| Osztó kimenete                                       |  | $\xi = 1,6$ |



## 14. TERMÉKVÁLASZTÉK

### CSÖVEK

#### RADOPRESS UNIVERZÁLIS CSŐ RADIÁTOROS FŰTÉSHEZ ÉS HIDEG- MELEG VÍZHEZ



|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| RP16X2-200 | PEX-AL-PEX CSŐ 16X2 MM / 200M  |
| RP18X2-200 | PEX-AL-PEX CSŐ 18X2 MM / 200M  |
| RP20X2-100 | PEX-AL-PEX CSŐ 20X2 MM / 100M  |
| RP26X3-100 | PEX-AL-PEX CSŐ 26X3 MM / 100M  |
| RP32X3-50  | PEX-AL-PEX CSŐ 32X3 MM / 50M   |
| RP16X2-5   | PEX-AL-PEX CSŐ 16X2 MM / 5 M   |
| RP18X2-5   | PEX-AL-PEX CSŐ 18X2 MM / 5 M   |
| RP20X2-5   | PEX-AL-PEX CSŐ 20X2 MM / 5 M   |
| RP26X3-5   | PEX-AL-PEX CSŐ 26X3 MM / 5 M   |
| RP32X3-5   | PEX-AL-PEX CSŐ 32X3 MM / 5 M   |
| RP40X3,5-5 | PEX-AL-PEX CSŐ 40X3,5 MM / 5 M |
| RP50X4-5   | PEX-AL-PEX CSŐ 50X4 MM / 5 M   |
| RP63X4,5-5 | PEX-AL-PEX CSŐ 63X4,5 MM / 5 M |

5 RÉTEGŰ PEX-ALU-PEX CSÖVEK AZ EN ISO 21003-1 SZABVÁNY SZERINT

2-ES ALKALMAZÁSI OSZTÁLY, 70°C ÜZEMI HŐMÉRSÉKLET, 10 BAR ÜZEMI NYOMÁS

4-ES ALKALMAZÁSI OSZTÁLY, 20-60°C ÜZEMI HŐMÉRSÉKLET, 10 BAR ÜZEMI NYOMÁS

5-ÖS ALKALMAZÁSI OSZTÁLY, 20-80°C ÜZEMI HŐMÉRSÉKLET, 10 BAR ÜZEMI NYOMÁS

#### RADOPRESS UNIVERZÁLIS CSŐ RADIÁTOROS FŰTÉSHEZ ÉS HIDEG- MELEG VÍZHEZ



|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| RP16X2-200PERT | PE-RT-AL-PERT CSŐ 16X2 MM / 200 M |
| RP18X2-200PERT | PE-RT-AL-PERT CSŐ 18X2 MM / 200 M |
| RP20X2-100PERT | PE-RT-AL-PERT CSŐ 20X2 MM / 100 M |
| RP26X3-100PERT | PE-RT-AL-PERT CSŐ 26X3 MM / 100 M |
| RP32X3-50PERT  | PE-RT-AL-PERT CSŐ 32X3 MM / 50 M  |
| RP16X2-5PERT   | PE-RT-AL-PERT CSŐ 16X2 MM / 5 M   |
| RP18X2-5PERT   | PE-RT-AL-PERT CSŐ 18X2 MM / 5 M   |
| RP20X2-5PERT   | PE-RT-AL-PERT CSŐ 20X2 MM / 5 M   |
| RP26X3-5PERT   | PE-RT-AL-PERT CSŐ 26X3 MM / 5 M   |
| RP32X3-5PERT   | PE-RT-AL-PERT CSŐ 32X3 MM / 5 M   |

5 RÉTEGŰ PERT-ALU-PERT CSÖVEK AZ EN ISO 21003-1 SZABVÁNY SZERINT

2-ES ALKALMAZÁSI OSZTÁLY, 70°C ÜZEMI HŐMÉRSÉKLET, 10 BAR ÜZEMI NYOMÁS

4-ES ALKALMAZÁSI OSZTÁLY, 20-60°C ÜZEMI HŐMÉRSÉKLET, 10 BAR ÜZEMI NYOMÁS

5-ÖS ALKALMAZÁSI OSZTÁLY, 20-80°C ÜZEMI HŐMÉRSÉKLET, 10 BAR ÜZEMI NYOMÁS

#### ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX ÉS PERT-ALU-PERT CSŐ



|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| RP16X2-50-IPL-B | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, KÉK   |
| RP16X2-50-IPL-R | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, PIROS |
| RP18X2-50-IPL-B | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, KÉK   |
| RP18X2-50-IPL-R | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, PIROS |
| RP20x2-50-IPL-B | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, KÉK   |
| RP20x2-50-IPL-R | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, PIROS |
| RP26x3-50-IPL-B | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, KÉK   |
| RP26x3-50-IPL-R | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, PIROS |
| RP32x3-50-IPL-B | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, KÉK   |
| RP32x3-50-IPL-R | ELŐSZIGETELT PEX-ALU-PEX CSŐ, PIROS |

A HŐVESZTESÉG ÉS - HIDEGVÍZ VEZETÉKEKNÉL - A PÁRALECSAPÓDÁS MEGELŐZÉSÉRE SZOLGÁL. A SZERKEZETBE ÉPÍTETT CSŐ SZÁMÁRA HELYET BIZTOSÍT A HŐTÁGULÁS SORÁN. 6 MM-ES EXTRUDÁLT PE HAB SZIGETELÉS.

#### VÉDŐCSŐ



|                |  |
|----------------|--|
| RP-PROT16-50R  | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 25/20 MM, 50 M, PIROS    |
| RP-PROT16-50B  | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 25/20 MM, 50 M, KÉK      |
| RP-PROT16-50BK | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 25/20 MM, 50 M, FEKETE   |
| RP-PROT20-50R  | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 28,5/23 MM, 50 M, PIROS  |
| RP-PROT20-50B  | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 28,5/23 MM, 50 M, KÉK    |
| RP-PROT20-50BK | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 28,5/23 MM, 50 M, FEKETE |
| RP-PROT26-50R  | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 34,5/29 MM, 50 M, PIROS  |
| RP-PROT26-50B  | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 34,5/29 MM, 50 M, KÉK    |
| RP-PROT26-50BK | PE BORDÁS VÉDŐCSŐ 34,5/29 MM, 50 M, FEKETE |

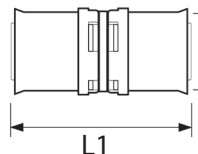
MECHANIKAI VÉDELMEZT BIZTOSÍT A CSÖNEK. A SZERKEZETBE ÉPÍTETT CSŐ SZÁMÁRA HELYET BIZTOSÍT A HŐTÁGULÁS SORÁN.

## PRÉSIDOMOK

## RÉZ TOLDÓ



|        |    |
|--------|----|
| RP-M16 | 16 |
| RP-M18 | 18 |
| RP-M20 | 20 |
| RP-M26 | 26 |
| RP-M32 | 32 |
| RP-M40 | 40 |
| RP-M50 | 50 |
| RP-M63 | 63 |

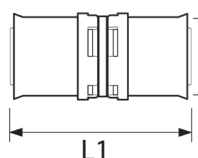


| D1     | D2 | D3 | L1   | L2 |
|--------|----|----|------|----|
| 16X2   | -  | -  | 57   | -  |
| 18X2   | -  | -  | 65   | -  |
| 20X2   | -  | -  | 57,7 | -  |
| 26X3   | -  | -  | 65   | -  |
| 32X3   | -  | -  | 65   | -  |
| 40X3,5 | -  | -  | 65   | -  |
| 50X4   | -  | -  | 97   | -  |
| 63X4,5 | -  | -  | 98   | -  |

## PPSU TOLDÓ



|             |    |
|-------------|----|
| PUM-016KARM | 16 |
| PUM-020KARM | 20 |
| PUM-026KARM | 26 |
| PUM-032KARM | 32 |

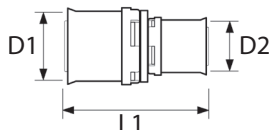


| D1   | D2 | D3 | L1 | L2 |
|------|----|----|----|----|
| 16X2 | -  | -  | 50 | -  |
| 20X2 | -  | -  | 56 | -  |
| 26X3 | -  | -  | 66 | -  |
| 32X3 | -  | -  | 76 | -  |

## RÉZ SZŰKÍTŐ



|           |         |
|-----------|---------|
| RP-R18/16 | 18 / 16 |
| RP-R20/16 | 20 / 16 |
| RP-R20/18 | 20 / 18 |
| RP-R26/16 | 26 / 16 |
| RP-R26/18 | 26 / 18 |
| RP-R26/20 | 26 / 20 |
| RP-R32/16 | 32 / 16 |
| RP-R32/18 | 32 / 18 |
| RP-R32/20 | 32 / 20 |
| RP-R32/26 | 32 / 26 |
| RP-R40/26 | 40 / 26 |
| RP-R40/32 | 40 / 32 |
| RP-R50/26 | 50 / 26 |
| RP-R50/32 | 50 / 32 |
| RP-R50/40 | 50 / 40 |
| RP-R63/26 | 63 / 26 |
| RP-R63/32 | 63 / 32 |
| RP-R63/40 | 63 / 40 |
| RP-R63/50 | 63 / 50 |

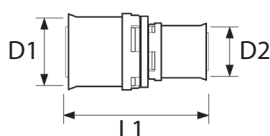


| D1     | D2     | D3 | L1   | L2 |
|--------|--------|----|------|----|
| 18X2   | 16X2   | -  | 65   | -  |
| 20X2   | 16X2   | -  | 61,7 | -  |
| 20X2   | 18X2   | -  | 65   | -  |
| 26X3   | 16X2   | -  | 65   | -  |
| 26X3   | 18X2   | -  | 65   | -  |
| 26X3   | 20X2   | -  | 65   | -  |
| 32X3   | 16X2   | -  | 65   | -  |
| 32X3   | 18X2   | -  | 65   | -  |
| 32X3   | 20X2   | -  | 65   | -  |
| 32X3   | 26X3   | -  | 65   | -  |
| 40X3,5 | 26X3   | -  | 65   | -  |
| 40X3,5 | 32X3   | -  | 65   | -  |
| 50X4   | 26X3   | -  | 81   | -  |
| 50X4   | 32X3   | -  | 81   | -  |
| 50X4   | 40X3,5 | -  | 81   | -  |
| 63X4,5 | 26X3   | -  | 81,5 | -  |
| 63X4,5 | 32X3   | -  | 81,5 | -  |
| 63X4,5 | 40X3,5 | -  | 81,5 | -  |
| 63X4,5 | 50X4   | -  | 97,5 | -  |

## PPSU SZŰKÍTŐ

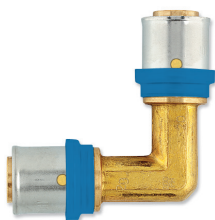


|           |         |
|-----------|---------|
| PUR-20/16 | 20 / 16 |
| PUR-26/20 | 26 / 20 |
| PUR-32/26 | 32 / 26 |

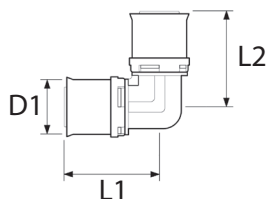


| D1   | D2   | D3 | L1 | L2 |
|------|------|----|----|----|
| 20X3 | 16X2 | -  | 53 | -  |
| 26X3 | 20X2 | -  | 61 | -  |
| 32X3 | 26X3 | -  | 71 | -  |

## RÉZ KÖNYÖK 90°



|           |    |
|-----------|----|
| RP-W16/90 | 16 |
| RP-W18/90 | 18 |
| RP-W20/90 | 20 |
| RP-W26/90 | 26 |
| RP-W32/90 | 32 |
| RP-W40/90 | 40 |
| RP-W50/90 | 50 |
| RP-W63/90 | 63 |

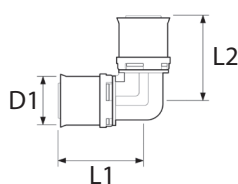


| D1     | D2 | D3 | L1   | L2   |
|--------|----|----|------|------|
| 16X2   | -  | -  | 38,5 | 38,5 |
| 18X2   | -  | -  | 41,5 | 41,5 |
| 20X2   | -  | -  | 41,5 | 41,5 |
| 26X3   | -  | -  | 48,5 | 48,5 |
| 32X3   | -  | -  | 53   | 53   |
| 40X3,5 | -  | -  | 55   | 55   |
| 50X4   | -  | -  | 76   | 76   |
| 63X4,5 | -  | -  | 83   | 83   |

## PPSU KÖNYÖK 90°



|                |    |
|----------------|----|
| PUW016KONYOK90 | 16 |
| PUW020KONYOK90 | 20 |
| PUW026KONYOK90 | 26 |
| PUW032KONYOK90 | 32 |

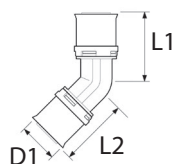


| D1   | D2 | D3 | L1 | L2 |
|------|----|----|----|----|
| 16X2 | -  | -  | 38 | 38 |
| 20X2 | -  | -  | 43 | 43 |
| 26X3 | -  | -  | 53 | 53 |
| 32X3 | -  | -  | 60 | 60 |

## RÉZ KÖNYÖK 45°



|           |    |
|-----------|----|
| RP-W32/45 | 32 |
| RP-W40/45 | 40 |
| RP-W50/45 | 50 |
| RP-W63/45 | 63 |

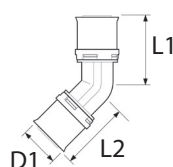


| D1     | D2 | D3 | L1   | L2   |
|--------|----|----|------|------|
| 32X3   | -  | -  | 58   | 58   |
| 40X3,5 | -  | -  | 55,5 | 55,5 |
| 50X4   | -  | -  | 76   | 76   |
| 63X4,5 | -  | -  | 83   | 83   |

## PPSU KÖNYÖK 45°



|            |    |
|------------|----|
| PUW026IV45 | 26 |
| PUW032IV45 | 32 |

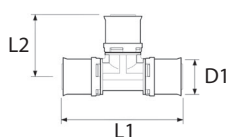


| D1   | D2 | D3 | L1 | L2 |
|------|----|----|----|----|
| 26X2 | -  | -  | 51 | 51 |
| 32X3 | -  | -  | 56 | 56 |

## RÉZ EGÁL T-IDOM



|        |    |
|--------|----|
| RP-T16 | 16 |
| RP-T18 | 18 |
| RP-T20 | 20 |
| RP-T26 | 26 |
| RP-T32 | 32 |
| RP-T40 | 40 |
| RP-T50 | 50 |
| RP-T63 | 63 |

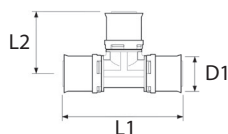


| D1     | D2 | D3 | L1  | L2   |
|--------|----|----|-----|------|
| 16X2   | -  | -  | 77  | 38,5 |
| 18X2   | -  | -  | 83  | 41,5 |
| 20X2   | -  | -  | 83  | 41,5 |
| 26X3   | -  | -  | 102 | 51   |
| 32X3   | -  | -  | 106 | 53   |
| 40X3,5 | -  | -  | 110 | 55   |
| 50X4   | -  | -  | 152 | 76   |
| 63X4,5 | -  | -  | 166 | 83   |

## PPSU EGÁL T-IDOM

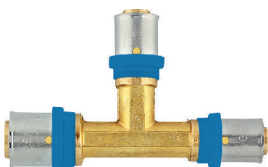


|                  |    |
|------------------|----|
| PUT16X16X16TIDOM | 16 |
| PUT20X20X20TIDOM | 20 |
| PUT26X26X26TIDOM | 26 |
| PUT32X32X32TIDOM | 32 |

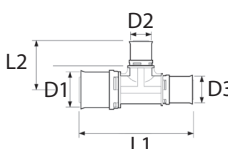


| D1   | D2 | D3 | L1  | L2 |
|------|----|----|-----|----|
| 16X2 | -  | -  | 80  | 40 |
| 20X2 | -  | -  | 86  | 43 |
| 26X3 | -  | -  | 110 | 55 |
| 32X3 | -  | -  | 120 | 60 |

## RÉZ SZŰKÍTETT T-IDOM



|              |              |
|--------------|--------------|
| RP-T16/18/16 | 16 X 18 X 16 |
| RP-T16/20/16 | 16 X 20 X 16 |
| RP-T18/16/16 | 18 X 16 X 16 |
| RP-T18/16/18 | 18 X 16 X 18 |
| RP-T20/16/16 | 20 X 16 X 16 |
| RP-T20/16/18 | 20 X 16 X 18 |
| RP-T20/16/20 | 20 X 16 X 20 |
| RP-T20/18/18 | 20 X 18 X 18 |
| RP-T20/18/20 | 20 X 18 X 20 |
| RP-T20/20/16 | 20 X 20 X 16 |
| RP-T20/26/20 | 20 X 26 X 20 |
| RP-T26/16/20 | 26 X 16 X 20 |
| RP-T26/16/26 | 26 X 16 X 26 |
| RP-T26/18/18 | 26 X 18 X 18 |
| RP-T26/18/26 | 26 X 18 X 26 |
| RP-T26/20/16 | 26 X 20 X 16 |
| RP-T26/20/20 | 26 X 20 X 20 |
| RP-T26/20/26 | 26 X 20 X 26 |
| RP-T26/26/16 | 26 X 26 X 16 |
| RP-T26/26/20 | 26 X 26 X 20 |
| RP-T32/16/32 | 32 X 16 X 32 |
| RP-T32/18/32 | 32 X 18 X 32 |
| RP-T32/20/26 | 32 X 20 X 26 |
| RP-T32/20/32 | 32 X 20 X 32 |
| RP-T32/26/26 | 32 X 26 X 26 |
| RP-T32/26/32 | 32 X 26 X 32 |
| RP-T32/32/26 | 32 X 32 X 26 |
| RP-T40/26/32 | 40 X 26 X 32 |
| RP-T40/26/40 | 40 X 26 X 40 |
| RP-T40/32/32 | 40 X 32 X 32 |
| RP-T40/32/40 | 40 X 32 X 40 |
| RP-T40/40/26 | 40 X 40 X 26 |
| RP-T40/40/32 | 40 X 40 X 32 |
| RP-T50/26/50 | 50 X 26 X 50 |
| RP-T50/32/50 | 50 X 32 X 50 |
| RP-T50/40/40 | 50 X 40 X 40 |
| RP-T50/40/50 | 50 X 40 X 50 |
| RP-T50/50/32 | 50 X 50 X 32 |
| RP-T50/50/40 | 50 X 50 X 40 |
| RP-T63/40/63 | 63 X 40 X 63 |
| RP-T63/50/63 | 63 X 50 X 63 |

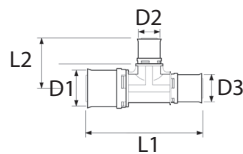


| D1     | D2     | D3     | L1  | L2   |
|--------|--------|--------|-----|------|
| 16X2   | 18X2   | 16X2   | 88  | 44   |
| 16X2   | 20X2   | 16X2   | 83  | 41,5 |
| 18X2   | 16X2   | 16X2   | 88  | 44   |
| 18X2   | 16X2   | 18X2   | 88  | 44   |
| 20X2   | 16X2   | 16X2   | 83  | 41,5 |
| 20X2   | 16X2   | 18X2   | 88  | 44   |
| 20X2   | 16X2   | 20X2   | 83  | 41,5 |
| 20X2   | 18X2   | 18X2   | 88  | 44   |
| 20X2   | 18X2   | 20X2   | 88  | 44   |
| 20X2   | 20X2   | 16X2   | 83  | 41,5 |
| 20X2   | 26X3   | 20X2   | 102 | 51   |
| 26X3   | 16X2   | 20X2   | 97  | 51   |
| 26X3   | 16X2   | 26X3   | 97  | 48,5 |
| 26X3   | 18X2   | 18X2   | 102 | 51   |
| 26X3   | 18X2   | 26X3   | 102 | 51   |
| 26X3   | 20X2   | 16X2   | 102 | 51   |
| 26X3   | 20X2   | 20X2   | 102 | 51   |
| 26X3   | 20X2   | 26X3   | 97  | 48,5 |
| 26X3   | 26X3   | 16X2   | 112 | 56   |
| 26X3   | 26X3   | 20X2   | 112 | 56   |
| 32X3   | 16X2   | 32X3   | 106 | 53   |
| 32X3   | 18X2   | 32X3   | 106 | 53   |
| 32X3   | 20X2   | 26X3   | 106 | 53   |
| 32X3   | 20X2   | 32X3   | 106 | 53   |
| 32X3   | 26X3   | 26X3   | 106 | 53   |
| 32X3   | 26X3   | 32X3   | 106 | 53   |
| 32X3   | 32X3   | 26X3   | 106 | 53   |
| 40X3,5 | 26X3   | 32X3   | 110 | 55   |
| 40X3,5 | 26X3   | 40X3,5 | 110 | 55   |
| 40X3,5 | 32X3   | 32X3   | 110 | 50   |
| 40X3,5 | 32X3   | 40X3,5 | 110 | 55   |
| 40X3,5 | 40X3,5 | 26X3   | 110 | 55   |
| 40X3,5 | 40X3,5 | 32X3   | 110 | 55   |
| 50X4   | 26X3   | 50X4   | 152 | 62   |
| 50X4   | 32X3   | 50X4   | 152 | 62   |
| 50X4   | 40X3,5 | 50X4   | 152 | 61   |
| 50X4   | 40X3,5 | 40X3,5 | 152 | 62   |
| 50X4   | 50X4   | 32X3   | 152 | 76   |
| 50X4   | 50X4   | 40X3,5 | 152 | 76   |
| 63X4,5 | 40X3,5 | 63X4,5 | 153 | 70   |
| 63X4,5 | 50X4   | 63X4,5 | 166 | 82,5 |

## PPSU SZŰKÍTETT T-IDOM



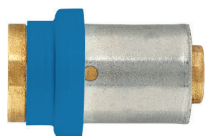
|                  |               |
|------------------|---------------|
| PUT16X20X16TIDOM | 16 x 20 x 16  |
| PUT20X16X16TIDOM | 20 x 16 x 16  |
| PUT20X16X20TIDOM | 20 x 16 x 20  |
| PUT20X20X16TIDOM | 20 x 20 x 16  |
| PUT20X26X20TIDOM | 20 x 26 x 20  |
| PUT20X32X20TIDOM | 20 x 32 x 20* |
| PUT26X16X20TIDOM | 26 x 16 x 20  |
| PUT26X16X26TIDOM | 26 x 16 x 26  |
| PUT26X20X16TIDOM | 26 x 20 x 16  |
| PUT26X20X20TIDOM | 26 x 20 x 20  |
| PUT26X20X26TIDOM | 26 x 20 x 26  |
| PUT26X26X16TIDOM | 26 x 26 x 16  |
| PUT26X26X20TIDOM | 26 x 26 x 20  |
| PUT26X32X20TIDOM | 26 x 32 x 20* |
| PUT26X32X26TIDOM | 26 x 32 x 26  |
| PUT32X16X32TIDOM | 32 x 16 x 32  |
| PUT32X20X20TIDOM | 32 x 20 x 20  |
| PUT32X20X26TIDOM | 32 x 20 x 26* |
| PUT32X20X32TIDOM | 32 x 20 x 32  |
| PUT32X26X20TIDOM | 32 x 26 x 20  |
| PUT32X26X26TIDOM | 32 x 26 x 26  |
| PUT32X26X32TIDOM | 32 x 26 x 32  |
| PUT32X32X20TIDOM | 32 x 32 x 20  |
| PUT32X32X26TIDOM | 32 x 32 x 26* |



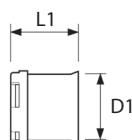
| D1   | D2   | D3   | L1  | L2 |
|------|------|------|-----|----|
| 16x2 | 20x2 | 16x2 | 80  | 41 |
| 20x2 | 16x2 | 16x2 | 79  | 40 |
| 20x2 | 16x2 | 20x2 | 82  | 40 |
| 20x2 | 20x2 | 16x2 | 83  | 43 |
| 20x2 | 26x3 | 20x2 | 96  | 50 |
| 20x2 | 32x3 | 20x2 | 100 | 54 |
| 26x3 | 16x2 | 20x2 | 89  | 44 |
| 26x3 | 16x2 | 26x3 | 94  | 45 |
| 26x3 | 20x2 | 16x2 | 92  | 48 |
| 26x3 | 20x2 | 20x2 | 95  | 48 |
| 26x3 | 20x2 | 26x3 | 100 | 48 |
| 26x3 | 26x3 | 16x2 | 98  | 53 |
| 26x3 | 26x3 | 20x2 | 101 | 53 |
| 26x3 | 32x3 | 20x2 | 105 | 57 |
| 26x3 | 32x3 | 26x3 | 110 | 57 |
| 32x3 | 16x2 | 32x3 | 104 | 47 |
| 32x3 | 20x2 | 20x2 | 98  | 50 |
| 32x3 | 20x2 | 26x3 | 103 | 50 |
| 32x3 | 20x2 | 32x3 | 108 | 50 |
| 32x3 | 26x3 | 20x2 | 104 | 55 |
| 32x3 | 26x3 | 26x3 | 109 | 55 |
| 32x3 | 26x3 | 32x3 | 114 | 55 |
| 32x3 | 32x3 | 20x2 | 110 | 60 |
| 32x3 | 32x3 | 26x3 | 115 | 60 |

\* Kifutó termék.

## RÉZ VÉGELZÁRÓ



|          |    |
|----------|----|
| RP-END16 | 16 |
| RP-END18 | 18 |
| RP-END20 | 20 |
| RP-END26 | 26 |
| RP-END32 | 32 |
| RP-END40 | 40 |
| RP-END50 | 50 |
| RP-END63 | 63 |

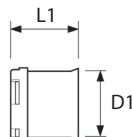


| D1   | D2 | D3 | L1    | L2 |
|------|----|----|-------|----|
| 16X2 | -  | -  | 30,85 | -  |
| 18X2 | -  | -  | 32,5  | -  |
| 20X2 | -  | -  | 30,85 | -  |
| 50X4 | -  | -  | 48,5  | -  |

## PPSU VÉGELZÁRÓ

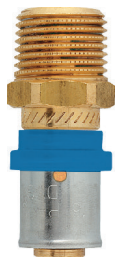


|                  |    |
|------------------|----|
| PUK-VEGELZARO016 | 16 |
| PUK-VEGELZARO020 | 20 |
| PUK-VEGELZARO026 | 26 |
| PUK-VEGELZARO032 | 32 |



| D1   | D2 | D3 | L1 | L2 |
|------|----|----|----|----|
| 16X2 | -  | -  | 21 | -  |
| 20X2 | -  | -  | 24 | -  |
| 26X3 | -  | -  | 28 | -  |
| 32X3 | -  | -  | 32 | -  |

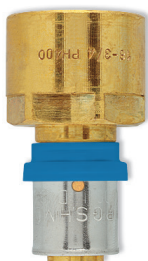
## RÉZ KÜLSŐMENETES CSATLAKOZÓ



|              |           |
|--------------|-----------|
| RP-UAG16/1/2 | 16 X 1/2" |
| RP-UAG18/1/2 | 18 X 1/2" |
| RP-UAG18/3/4 | 18 X 3/4" |
| RP-UAG20/1/2 | 20 X 1/2" |
| RP-UAG20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-UAG26/1   | 26 X 1"   |
| RP-UAG26/3/4 | 26 X 3/4" |
| RP-UAG32/1   | 32 X 1"   |
| RP-UAG32/5/4 | 32 X 5/4" |
| RP-UAG40/1   | 40 X 1"   |
| RP-UAG40/5/4 | 40 X 5/4" |
| RP-UAG50/6/4 | 50 X 6/4" |
| RP-UAG63/2   | 63 X 2"   |

KÜLSŐ MENETES CSATLAKOZÓ  
RADOPRESS CSŐHÖZ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM  
JAVASOLT A MENETES IDOMOK HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS,  
CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

## RÉZ BELSŐMENETES CSATLAKOZÓ



|              |           |
|--------------|-----------|
| RP-UIG16/1/2 | 16 X 1/2" |
| RP-UIG18/1/2 | 18 X 1/2" |
| RP-UIG20/1/2 | 20 X 1/2" |
| RP-UIG20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-UIG26/1   | 26 X 1"   |
| RP-UIG26/3/4 | 26 X 3/4" |
| RP-UIG32/1   | 32 X 1"   |
| RP-UIG32/5/4 | 32 X 5/4" |
| RP-UIG40/1   | 40 X 1"   |
| RP-UIG40/5/4 | 40 X 5/4" |
| RP-UIG50/6/4 | 50 X 6/4" |
| RP-UIG63/2   | 63 X 2"   |

BELSŐ MENETES CSATLAKOZÓ  
RADOPRESS CSŐHÖZ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM  
JAVASOLT A MENETES IDOMOK HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS,  
CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

## RÉZ KÜLSŐMENETES 90°-OS KÖNYÖK



|              |           |
|--------------|-----------|
| RP-UWA16/1/2 | 16 X 1/2" |
| RP-UWA18/1/2 | 18 X 1/2" |
| RP-UWA20/1/2 | 20 X 1/2" |
| RP-UWA20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-UWA26/3/4 | 26 X 3/4" |
| RP-UWA32/1   | 32 X 1"   |
| RP-UWA40/5/4 | 40 X 5/4" |

KÜLSŐ MENETES CSATLAKOZÓ KÖNYÖK  
RADOPRESS CSŐHÖZ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM  
JAVASOLT A MENETES IDOMOK HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS,  
CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

## RÉZ KÖNYÖK FÉLHOLLANDI



|               |           |
|---------------|-----------|
| RP-UPWI16/3/4 | 16 X 3/4" |
| RP-UPWI18/3/4 | 18 X 3/4" |
| RP-UPWI20/3/4 | 20 X 3/4" |

FÉLHOLLANDI CSATLAKOZÓ KÖNYÖK  
RADOPRESS CSŐHÖZ.  
OLDHATÓ KÖTÉST BIZTOSÍT MÁS  
RENDSZERELEMEKKEL.  
LAPOS TÖMÍTÉSSEL HASZNÁLHATÓ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM  
JAVASOLT A HASZNÁLATA.



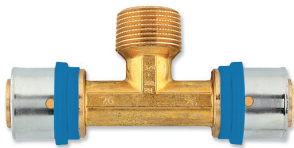
## RÉZ BELSŐMENETES 90°-OS KÖNYÖK



|              |           |
|--------------|-----------|
| RP-UWI16/1/2 | 16 X 1/2" |
| RP-UWI18/1/2 | 18 X 1/2" |
| RP-UWI20/1/2 | 20 X 1/2" |
| RP-UWI20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-UWI26/3/4 | 26 X 3/4" |
| RP-UWI32/1   | 32 X 1"   |
| RP-UWI40/5/4 | 40 X 5/4" |

BELSŐ MENETES CSATLAKOZÓ KÖNYÖK  
RADOPRESS CSŐHÖZ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM JAVASOLT A MENETES IDOMOK HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS, CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

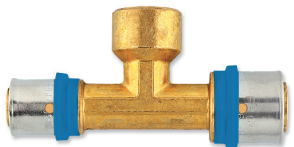
## RÉZ KÜLSŐMENETES T-IDOM



|             |           |
|-------------|-----------|
| RP-TA16/1/2 | 16 X 1/2" |
| RP-TA18/1/2 | 18 X 1/2" |
| RP-TA20/1/2 | 20 X 1/2" |
| RP-TA20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-TA26/1   | 26 X 1"   |
| RP-TA26/1/2 | 26 X 1/2" |
| RP-TA26/3/4 | 26 X 3/4" |
| RP-TA32/1   | 32 X 1"   |
| RP-TA32/3/4 | 32 X 3/4" |
| RP-TA40/5/4 | 40 X 5/4" |
| RP-TA50/5/4 | 50 X 5/4" |
| RP-TA63/2   | 63 X 2"   |

KÜLSŐ MENETES T-IDOM  
RADOPRESS CSŐHÖZ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM JAVASOLT A MENETES IDOMOK HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS, CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

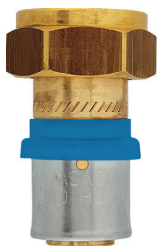
## RÉZ BELSŐMENETES T-IDOM



|             |           |
|-------------|-----------|
| RP-TI16/1/2 | 16 X 1/2" |
| RP-TI18/1/2 | 18 X 1/2" |
| RP-TI20/1/2 | 20 X 1/2" |
| RP-TI20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-TI26/1/2 | 26 X 1/2" |
| RP-TI26/3/4 | 26 X 3/4" |
| RP-TI32/1   | 32 X 1"   |
| RP-TI32/1/2 | 32 X 1/2" |
| RP-TI32/3/4 | 32 X 3/4" |
| RP-TI32/5/4 | 32 X 5/4" |
| RP-TI40/1   | 40 X 1"   |
| RP-TI40/5/4 | 40 X 5/4" |
| RP-TI50/5/4 | 50 X 5/4" |
| RP-TI50/6/4 | 50 X 6/4" |
| RP-TI63/2   | 63 X 2"   |

BELSŐ MENETES T-IDOM RADOPRESS CSŐHÖZ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM JAVASOLT A MENETES IDOMOK HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS, CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

## RÉZ FÉLHOLLANDI



|              |           |
|--------------|-----------|
| RP-UPV16/3/4 | 16 X 3/4" |
| RP-UPV16/1   | 16 X 1"   |
| RP-UPV20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-UPV20/1   | 20 X 1"   |
| RP-UPV26/1   | 26 X 1"   |
| RP-UPV26/5/4 | 26 X 5/4" |
| RP-UPV32/5/4 | 32 X 5/4" |
| RP-UPV32/6/4 | 32 X 6/4" |
| RP-UPV40/5/4 | 40 X 5/4" |
| RP-UPV40/6/4 | 40 X 6/4" |
| RP-UPV40/2   | 40 X 2"   |
| RP-UPV50/6/4 | 50 X 6/4" |
| RP-UPV50/2   | 50 X 2"   |

EGYENES FÉLHOLLANDI RADOPRESS CSŐHÖZ.  
OLDHATÓ KÖTÉST BIZTOSÍT MÁS  
RENDSZERELEMEKKEL.  
LAPOS TÖMÍTÉSSEL HASZNÁLHATÓ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM  
JAVASOLT A HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS,  
CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

## RÉZ HOLLANDI



|         |           |
|---------|-----------|
| RP-VK16 | 16 X 3/4" |
| RP-VK20 | 20 X 3/4" |
| RP-VK26 | 26 X 1"   |
| RP-VK32 | 32 X 5/4" |
| RP-VK40 | 40 X 5/4" |
| RP-VK50 | 50 X 6/4" |

TELJES HOLLANDI RADOPRESS CSŐHÖZ.  
OLDHATÓ KÖTÉST BIZTOSÍT MÁS  
RENDSZERELEMEKKEL.  
LAPOS TÖMÍTÉSSEL HASZNÁLHATÓ.  
SZERKEZETTEL ELTAKART HELYEN NEM  
JAVASOLT A HASZNÁLATA.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS, CINKKIVÁ-  
LÁS MENTES RÉZBŐL.

## RÉZ TALPAS ÁTFOLYÓS FALIKORONG



|             |                |
|-------------|----------------|
| RP-AAD16/16 | 16 X 16 X 1/2" |
| RP-AAD20/20 | 20 X 20 X 1/2" |

FALSÍK MÖGÖTTI, BELSŐ MENETES CSATLAKOZÓ  
KÖNYÖK FALI VÍZCSATLAKOZÁSOK SORBA  
KÖTÖTT KIALAKÍTÁSÁHOZ.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS,  
CINKKIVÁLÁS MENTES RÉZBŐL.

## RÉZ TALPAS RÖVID FALIKORONG



|              |           |
|--------------|-----------|
| RP-AAE16/1/2 | 16 X 1/2" |
| RP-AAE18/1/2 | 18 X 1/2" |
| RP-AAE20/1/2 | 20 X 1/2" |
| RP-AAE20/3/4 | 20 X 3/4" |
| RP-AAE26/3/4 | 26 X 3/4" |

FALSÍK MÖGÖTTI, BELSŐ MENETES CSATLAKOZÓ  
KÖNYÖK FALI VÍZCSATLAKOZÁSOK KIALAKÍTÁ-  
SÁHOZ.  
SZERELŐ LEMEZHEZ 3 DB CSAVARRAL VAGY A  
FALHORONYBA MODELLGIPSSZEL RÖGZÍTHETŐ.  
IVÓVÍZ SZERELÉSHEZ IS ALKALMAS, CINKKIVÁ-  
LÁS MENTES RÉZBŐL.

## MENETES VAKDUGÓ NYOMÁSPRÓBÁHOZ



|                   |            |
|-------------------|------------|
| PPVAKDUGO1/2CPNYI | 1/2" PIROS |
| PPVAKDUGO1/2CKNYI | 1/2" KÉK   |

MEGSZERELT VÍZHÁLÓZAT, SZERELVÉNYEZÉS  
ELŐTTI ÁLLAPOTBAN TÖRTÉNŐ NYOMÁSPRÓBÁ-  
ZÁSÁHOZ.  
HOSSZÚ MARKOLAT A KÖNNYŰ KI ÉS BE  
TEKERÉSHEZ, O-GYŰRŰS TÖMÍTÉS A  
KÉNYELMES HASZNÁLATHOZ. 1/2"-OS KÜLSŐ  
MENETTEL, PIROS ÉS KÉK SZÍNBEN.

## FALIKORONG SZERELŐLEMEZ



SI-DH100  
SI-DH80/153

2 LYUK 100 MM  
3 LYUK 80/150 MM

KALAP PROFILÚ, HORGANYZOTT SZERELŐLEMEZ TALPAS FALIKORONGHOZ.  
KÖNNYEBB, GYORSABB, ESZTÉTIKUSABB SZERELÉST TESZ LEHETŐVÉ. KIFELE ÉS BEFELE HAJLÓ POZÍCIÓBAN IS HASZNÁLHATÓ.  
SZABVÁNYOS CSAPTELEP TENGELYTÁV, KÖNNYŰ VÍZSZINTEZÉS, STABIL RÖGZÍTÉS.

## FALIKORONG SZERELŐLEMEZ, HAJLÍTHATÓ



SI-DHB

A KÍVÁNT SÍKBA HAJLÍTHATÓ HORGANYZOTT SZERELŐLEMEZ TALPAS ÉS KERESZT VÉGŰ FALIKORONGHOZ. KÖNNYEBB, GYORSABB, ESZTÉTIKUSABB SZERELÉST TESZ LEHETŐVÉ. 100 ÉS 150 MM TENGELYTÁV, KÖNNYŰ VÍZSZINTEZÉS, STABIL RÖGZÍTÉS. 6 DB RÖGZÍTŐCSAVARRAL SZÁLLÍTVA.

## SZERELT FALIKORONG



RP-WALP16/1/2

FALIKORONG RÖGZÍTŐLEMEZRE SZERELVE. 3 POZÍCIÓ: 100 MM, 150 MM TENGELYTÁVVAL ÉS KÖZÉP.

## ZAJELNYELŐ BURKOLAT FALIKORONGHOZ

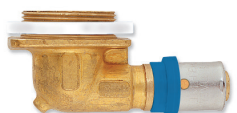


RP-SSE1  
RP-SSE4

RÖVID 1/2"  
RÖVID 3/4"

A TÖMÖR GUMI ELNYELI AZ ÁRAMLÁSI ZAJOKAT ÉS MEGAKADÁLYOZZA, HOGY AZ ÉPÜLETSZERKEZETRE TERJEDJENEK (TESTHANG GÁTLÁS). 1/2" ÉS 3/4" MÉRETŰ RÖVID FALIKORONGHOZ. EGY TALP ÉS EGY FELSŐ RÉSZBŐL ÁLL.

## CSATLAKOZÓ KÖNYÖK FALSÍK MÖGÖTTI WC TARTÁLYHOZ



RP-SP16  
RP-SP18

16 X BM 1/2"  
18 X BM 1/2"

HELYTAKARÉKOS VÍZCSATLAKOZÓ KÖNYÖK FALSÍK MÖGÖTTI WC TARTÁLYHOZ. A KÖNYÖK KÖZVETLENÜL A TARTÁLY FALÁRA RÖGZÍTHETŐ A MŰANYAG SZORÍTÓ ANYA SEGÍTSÉGÉVEL. VÍZCSATLAKOZÁS BELSŐ MENET 1/2".

## CSATLAKOZÓ T-IDOM FALSÍK MÖGÖTTI WC TARTÁLYHOZ



RP-SP16/16  
RP-SP20/20

16 X BM 1/2" X 16  
20 X BM 1/2" X 20

HELYTAKARÉKOS VÍZCSATLAKOZÓ T-IDOM FALSÍK MÖGÖTTI WC TARTÁLYOK SORBA KÖTÉSÉHEZ. A T-IDOM KÖZVETLENÜL A TARTÁLY FALÁRA RÖGZÍTHETŐ A MŰANYAG SZORÍTÓ ANYA SEGÍTSÉGÉVEL. VÍZCSATLAKOZÁS BELSŐ MENET 1/2".

## CSATLAKOZÓ DOBOZ



RP-BOX16/230

16X2 MM, TENGELYTÁV 50 MM,  
DOBOZ MAGASSÁG 230 MM

FALBA VÉSHETŐ, EPS TÖMBBE ÁGYAZOTT, ELŐHAJLÍTOTT CSŐHUROK ALSÓ CSATLAKOZÁSÚ RADIÁTOROK CSŐBEKÖTÉSÉHEZ. SEGÍTSÉGÉVEL KÖNNYŰ ÉS GYORS A RADIÁTOR FELSZERELÉSE ELŐTTI NYOMÁSPRÓBÁHOZ SZÜKSÉGES ZÁRT KÖR KIALAKÍTÁSA. NYOMÁSPRÓBA UTÁN A HUROK RÉSZ LEVÁGANDÓ ÉS A CSŐVÉGEK A RADIÁTOR SZELEPHEZ CSATLAKOZTATHATÓK.

## RÉZ RADIÁTORBEKÖTŐ KÖNYÖK



|               |              |
|---------------|--------------|
| RP-HKW16/300  | 16 / 300 MM  |
| RP-HKW18/300  | 18 / 300 MM  |
| RP-HKW20/300  | 20 / 300 MM  |
| RP-HKW16/1100 | 16 / 1100 MM |
| RP-HKW18/1100 | 18 / 1100 MM |
| RP-HKW20/1100 | 20 / 1100 MM |

BEKÖTŐ KÖNYÖK A PADLÓ FELŐLI RADIÁTOR CSATLAKOZÁSHOZ.  
Ø15 MM NIKKELEZETT CSŐ, 300 VAGY 1100 MM HOSSZBAN.

## RÉZ RADIÁTORBEKÖTŐ T-IDOM



|               |              |
|---------------|--------------|
| RP-HKT16/300  | 16 / 300 MM  |
| RP-HKT18/300  | 18 / 300 MM  |
| RP-HKT20/300  | 20 / 300 MM  |
| RP-HKT16/1100 | 16 / 1100 MM |
| RP-HKT18/1100 | 18 / 1100 MM |
| RP-HKT20/1100 | 20 / 1100 MM |

BEKÖTŐ T-IDOM A PADLÓ FELŐLI RADIÁTOR CSATLAKOZÁSHOZ.  
Ø15 MM NIKKELEZETT CSŐ, 300 VAGY 1100 MM HOSSZBAN.

## FALSZEGÉLY CSATLAKOZÓ



|         |               |
|---------|---------------|
| RP-SO16 | 16 X KM 1/2"  |
| RP-SO20 | 20 X KM 1/2"E |

FELÚJÍTÁSOKHOZ IDEÁLIS MEGOLDÁS. NINCS SZÜKSÉG A RADIÁTOR CSÖVEINEK FALBA VÉSÉSÉRE. A CSŐ ÉS AZ IDOM A TAKARÓLÉC VAGY FALSZEGÉLY PROFIL MÖGÉ VAN REJTVE.

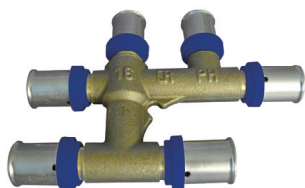
## BEKÖTŐÍV FALSZEGÉLYCSATLAKOZÓHOZ



|         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| RP-SO15 | 15 X 1/2" IDOM OLDALI CSAVARZATTAL |
|---------|------------------------------------|

A FALSZEGÉLY CSATLAKOZÓ IDOM ÉS A RADIÁTORSZELEP (H-BEKÖTŐ) ÖSSZEKÖTÉSÉRE SZOLGÁL.

## KERESZTEZŐ T-IDOM



|            |        |
|------------|--------|
| RP-NOCT-16 | 16 X 2 |
|------------|--------|

HELYTAKARÉKOS MEGOLDÁS. AZ ALJZATBAN EGYMÁST KERESZTEZŐ CSÖVEKET EGY SÍKBA HOZZA.

## SZIGETELŐ DOBOZ KERESZTEZŐ T-IDOMHOZ



|             |
|-------------|
| RP-INOCT-16 |
|-------------|

2 FÉL ELEMBŐL ÁLLÓ EPS FORMAHABOSÍTOTT HŐSZIGETELŐ ELEM

## TARTALÉK PRÉSGYŰRŰ RÉZ IDOMHOZ



|         |    |
|---------|----|
| RP-PH16 | 16 |
| RP-PH18 | 18 |
| RP-PH20 | 20 |
| RP-PH26 | 26 |
| RP-PH32 | 32 |
| RP-PH40 | 40 |
| RP-PH50 | 50 |
| RP-PH63 | 63 |

TARTALÉK PRÉSGYŰRŰ RÉZ PRÉSIDOMOKHOZ

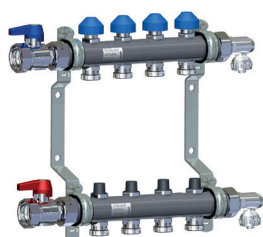
## TARTALÉK O-GYŰRŰ RÉZ IDOMHOZ



|        |    |
|--------|----|
| RP-O16 | 16 |
| RP-O18 | 18 |
| RP-O20 | 20 |
| RP-O26 | 26 |
| RP-O32 | 32 |
| RP-O40 | 40 |
| RP-O50 | 50 |
| RP-O63 | 63 |

TARTALÉK TÖMÍTŐGYŰRŰ RÉZ PRÉSIDOMOKHOZ

## RADIÁTOROS OSZTÓ-GYŰJTŐ



|          |        |
|----------|--------|
| RP-HKV2  | 2 KÖR  |
| RP-HKV3  | 3 KÖR  |
| RP-HKV4  | 4 KÖR  |
| RP-HKV5  | 5 KÖR  |
| RP-HKV6  | 6 KÖR  |
| RP-HKV7  | 7 KÖR  |
| RP-HKV8  | 8 KÖR  |
| RP-HKV9  | 9 KÖR  |
| RP-HKV10 | 10 KÖR |

AZ OSZTÓN ÉS GYŰJTŐN IS SZABÁLYOZÓ-ELZÁRÓ SZELEPEKKEL. A VISSZATÉRŐ OLDALON M30X1,5 MENETCSATLAPOZÁSSAL KÖRCSATLAPOZÁSOK TENGELYTÁVOLSÁGA 50 MM. TARTOZÉKOKKAL EGYÜTT SZÁLLÍTVA.

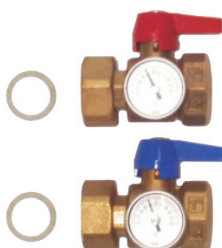
## EUROKÓNUSZOS CSATLAPOZÓK



|              |           |
|--------------|-----------|
| RP-KVA16/3/4 | 16 X 3/4" |
| FT-KVA18/3/4 | 18 X 3/4" |
| RP-KVA20/3/4 | 20 X 3/4" |

A RADIÁTOR BEKÖTŐ CSÖVEINEK OSZTÓ-GYŰJTŐHÖZ CSATLAPOZÁSÁRA SZOLGÁL. VILLÁSKULCCSAL SZERELHETŐ, BM 3/4".

## GOLYÓSCSAP KÉSZLET BEÉPÍTETT HŐMÉRŐVEL 1"



|          |                        |
|----------|------------------------|
| RP-KHT-1 | KÉK ÉS PIROS / KÉSZLET |
|----------|------------------------|

BM-HOLLANDI, 1"-OS ELZÁRÓ SZERELVÉNY KÉSZLET OSZTÓ-GYŰJTŐHÖZ, BEÉPÍTETT HŐMÉRŐVEL. A KÉSZLET 1 DB PIROS ÉS 1 DB KÉK GÖMBCSAPOT TARTALMAZ LAPOS TÖMÍTÉSEKKEL.

## OSZTÓ-GYŰJTŐ TOLDÓ

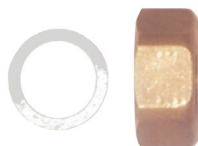


RP-MEX-1

1" - 1"

KÉT OSZTÓ-GYŰJTŐ KÖZVETLEN ÖSSZEKÖTÉSÉ-  
RE SZOLGÁL (PL. KÖRSZÁM NÖVELESE).  
1" HOLLANDI, LAPOS TÖMÍTÉSEKKEL SZÁLLÍTVA.

## MENETES ZÁRÓSAPKA OSZTÓ-GYŰJTŐHÖZ 3/4"



RP-BP3/4

AZ OSZTÓ-GYŰJTŐN NEM HASZNÁLT KÖRÖK  
ÁLLANDÓ LEZÁRÁSÁRA SZOLGÁL.  
BM 3/4", LAPOS TÖMÍTÉSSEL SZÁLLÍTVA.

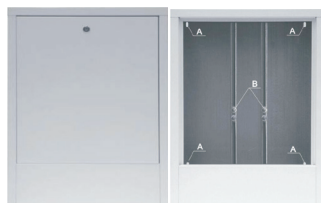
## HŐSZIGETELŐ KÉSZLET OSZTÓ-GYŰJTŐHÖZ



RP-MI-6

2 FÉL ELEM BŐL ÖSSZEPATTINTHATÓ,  
EPP ANYAGÚ HŐSZIGETELŐ KÉSZLET  
OSZTÓ-GYŰJTŐRE.  
A DOBOZBAN 2 DB 6 KÖRÖS ELEM VÁGÓ  
KÉSSSEL. A KÍVÁNT KÖRSZÁMRA SZABHATÓ.

## ELOSZTÓ SZEKRÉNY - FALSÍK FELETTI



SF-WEK0

2-3 KÖR

SF-WEK1

4-5 KÖR

SF-WEK2

6-10 KÖR (2-5)\* KÖR

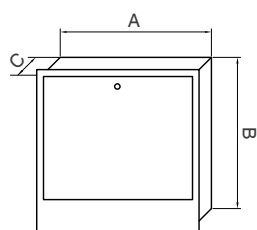
SF-WEK3

10-12 KÖR (6-8)\* KÖR

\*(körszámok keverő egységgel együtt)

FEHÉR, PORFESTETT ACÉL, ÉRMÉVEL  
ZÁRHATÓ.

FIGYELEM! A SZEKRÉNYEK MÉRETEI  
VÁLTOZHATNAK.  
KÉRJÜK, HOGY AZ AKTUÁLIS MÉRETEKET  
ELLENŐRIZZE A HONLAPUNKRÓL  
LETÖLTHETŐ LEGFRISSEBB KATALÓGUS  
VÁLTOZATBAN.



MÉRETEK MM-BEN

| A    | B   | C   |
|------|-----|-----|
| 485  | 580 | 110 |
| 615  | 580 | 110 |
| 845  | 580 | 110 |
| 1015 | 580 | 110 |

## ELOSZTÓ SZEKRÉNY - FALBA SÜLLYESZTETT



FT-VK1

2-3 KÖR

FT-VK2

4-6 KÖR

FT-VK3

7-12 (2-8)\* KÖR

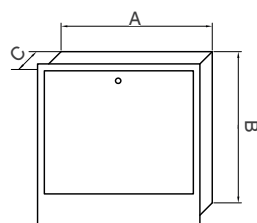
FT-VK4

(9-10)\* KÖR

\*(körszámok keverő egységgel együtt)

HORGANYZOTT ACÉL TEST, ÉRMÉVEL  
ZÁRHATÓ AJTÓ.  
VK1-VK2 - FEHÉR, FESTHETŐ ABS (MŰANYAG)  
KERET ÉS AJTÓ.  
VK3-VK4 - FEHÉR PORFESTETT ACÉL KERET  
ÉS AJTÓ.

FIGYELEM! A SZEKRÉNYEK MÉRETEI  
VÁLTOZHATNAK.  
KÉRJÜK, HOGY AZ AKTUÁLIS MÉRETEKET  
ELLENŐRIZZE A HONLAPUNKRÓL  
LETÖLTHETŐ LEGFRISSEBB KATALÓGUS  
VÁLTOZATBAN.



MÉRETEK MM-BEN

| A    | B   | C       |
|------|-----|---------|
| 520  | 755 | 110-160 |
| 670  | 755 | 110-160 |
| 1030 | 560 | 110-165 |
| 1130 | 560 | 110-165 |



## SZABÁLYOZÓ ELEMÉK

## TERMoeLEKTROMOS SZELEPMOZGATÓ



RP-ACT1

ALAPHELYZETBEN ZÁRT (NC), 230 V



FESZÜLTSEGMENTES ÁLLAPOTBAN ZÁRJA A SZELEPET. NYITÁSI ÁLLAPOT KIJELZÉSE A SZELEPMOZGATÓ OLDALÁN.  
230 V, 1.8 W, IP 54, 1 M-ES, 2 ERES (2X0.5 MM<sup>2</sup>) KÁBEL, M30X1.5 KÖTŐGYŰRŰ.  
LÖKETHOSSZ: 3.5 MM.  
MAX. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 50°C

## ELEKTRONIKUS SZOBATERMOSZTÁT



RP-RTH1

RP-RTH2

TÁRCSÁS SZOBATERMOSZTÁT  
TÁRCSÁS SZOBATERMOSZTÁT  
3 ÜZEMMÓDDAL



BEÁLLÍTÁSI TARTOMÁNY 5-30°C  
ÉRZÉKELÉSI PONTOSSÁG 0.5 K, CSENDES TRIAK KAPCSOLÓVAL, NTC ÉRZÉKELŐVEL. KIMENET 15/75 W, IP 30.  
MAX. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 50°C

## ELEKTRONIKUS SZOBATERMOSZTÁT LCD KIJELZŐVEL



RP-RTD

PADLÓHŐMÉRSÉKLET ÉRZÉKELŐVEL SZÁLLÍTVA



3 ÉRZÉKELÉSI LEHETŐSÉG: CSAK HELYSÉG HŐFOKÉRZÉKELŐVEL, CSAK PADLÓ HŐFOKÉRZÉKELŐVEL, HELYSÉG HŐFOKÉRZÉKELŐ PADLÓHŐMÉRSÉKLET KORLÁTOZÁSSAL.  
A PADLÓHŐMÉRSÉKLET KORLÁTOZÁS 10-40°C KÖZÖTT ÁLLÍTHATÓ. PADLÓHŐMÉRSÉKLETÉRZ. 3 M VezetéKKEL.  
TERMOSZTÁT BEÁLLÍTÁSI TARTOMÁNY 5-30°C, VÁLASZTHATÓ KOMFORT ÉS CSÖKKENTETT HŐMÉRSÉKLET.  
ÉRZÉKELÉSI PONTOSSÁG 0.5 K, CSENDES TRIAK KAPCSOLÓVAL. KIMENET 15/75 W, IP 30.  
MAX. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 50°C

## SZOBATERMOSZTÁT HETI PROGRAMMAL



RP-CTM

PROGRAMOZHATÓ SZOBATERMOSZTÁT



TERMOSZTÁT BEÁLLÍTÁSI TARTOMÁNY 5-30°C, VÁLASZTHATÓ KOMFORT ÉS CSÖKKENTETT HŐMÉRSÉKLET.  
9 GYÁRI ÉS 4 ÍRTHATÓ PROGRAMHELY.  
FAGYMENTES ÉS NYARALÁS ÜZEMMÓD, BILLENTYŰZÁR, GYENGE ELEM KIJELZÉS.  
KIMENET: 8 A - 250 V, 3 DB 1.5 V (AA) ELEMMELEL SZÁLLÍTVA, IP 30.

## ELEKTRONIKUS SZOBATERMOSZTÁT ELÁLLÍTÁST GÁTLO FEDÉLLEL



RP-SENS

KÖZÖSSÉGI TEREKBE



3 ÉRZÉKELÉSI LEHETŐSÉG: CSAK HELYISÉG HŐFOKÉRZÉKELŐVEL, CSAK PADLÓ HŐFOKÉRZÉKELŐVEL, HELYISÉG HŐFOKÉRZÉKELŐ PADLÓHŐMÉRSÉKLET KORLÁTOZÁSSAL. A PADLÓHŐMÉRSÉKLET KORLÁTOZÁS 10-40°C KÖZÖTT ÁLLÍTHATÓ. PADLÓHŐMÉRSÉKLETÉRZ. 3 M VEZETÉKKEL.

TERMOSZTÁT BEÁLLÍTÁSI TARTOMÁNY 5-30°C, VÁLASZTHATÓ KOMFORT ÉS CSÖKKENTETT HŐMÉRSÉKLET.

ÉRZÉKELÉSI PONTOSSÁG 0.5 K, CSENDES TRIAK KAPCSOLÓVAL. KIMENET 15/75 W, IP 30.

MAX. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 50°C.

A PADLÓHŐMÉRSÉKLET ÉRZÉKELŐ NEM TARTOZÉK.

## CSATLAKOZÓ DOBOZ - MASTER



RP-CBM

ZÓNAVEZÉRLŐ



6 ZÓNÁS CSATLAKOZÓ DOBOZ. KAPCSOLATOT TEREMT A SZOBATERMOSZTÁT ÉS A MEGFELELŐ SZELEPMOZGATÓ KÖZÖTT.

ZÓNÁNKÉNT 2 SORKAPOCS A SZELEPMOZGATÓKNAK. TOVÁBBI 6 ZÓNÁVAL BŐVÍTHETŐ (6X2 SORKAPOCS).

FALRA VAGY A DIN SÍNRE SZERELHETŐ. LED FÉNYEK JELZIK A MŰKÖDÉS FÁZISAIT. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 0-50°C, SZIVATTYÚ KIMENET 8 A, IP 30, MODULÁRIS FELÉPÍTÉS.

## CSATLAKOZÓ DOBOZ - BŐVÍTŐ



RP-CBS

ZÓNAVEZÉRLŐ BŐVÍTŐ



6 ZÓNÁS BŐVÍTŐ. A CSATLAKOZÓ DOBOZZAL (MASTER) (RP-CBM) EGYÜTT HASZNÁLANDÓ. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 0-50°C, IP 30, MODULÁRIS FELÉPÍTÉS.

## VEZÉRLŐ



RP-DCT

PROGRAMVEZÉRLŐ



A MASTER CSATLAKOZÓ DOBOZZAL (RP-CBM) EGYÜTT HASZNÁLANDÓ. KOMPLEX, TÖBB CSATORNÁS PROGRAMOZÁSRA ALKALMAS. HASZNÁLATA ESETÉN VÁLASZTHATJUK A LEGEGYSZERŰBB TERMOSZTÁTOKAT IS, HISZEN A LEGTÖBB FUNKCIÓT A VEZÉRLŐ KÉPES ELLÁTNI. 7 NAPOS PROGRAMOZÁSI LEHETŐSÉG, ÁRAMSZÜNET ESETÉRE 3 ÓRÁS ÁRAMFORRÁS. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 0-50°C, IP 30, MODULÁRIS CSATLAKOZÁS A MASTERHEZ.

## RF-SZOBATERMOSZTÁT LCD KIJELZŐVEL



RP-RTDRF



VEZETÉK NÉLKÜLI SZOBATERMOSZTÁT LCD KIJELZŐVEL. BEÁLLÍTÁSI TARTOMÁNY 5-30°C, MÉRÉSI PONTOSSÁG 0,3 K, KÖRNYEZETI HŐM. 0-50°C. FŰTÉSHEZ VAGY HŰTÉSHEZ. BEMENET KÜLSŐ ÉRZÉKELŐNEK PADLÓHŐM. KORLÁTOZÁSHOZ, STB. 3 DB AAA ELEMMEL MŰKÖDIK. RF HATÓTÁV ÉPÜLETEN BELÜL KB. 30 M.

## RF-PROGRAMOZHATÓ SZOBATERMOSZTÁT



RP-CTMRF

RF-VEVŐVEL A DOBOZBAN



VEZETÉK NÉLKÜLI SZOBATERMOSZTÁT LCD KIJELZŐVEL, HETI PROGRAMMAL. FŰTÉSHEZ VAGY HŰTÉSHEZ. MÉRÉSI PONTOSSÁG 0,3 K, KÖRNYEZETI HŐM. 0-50°C. BEÁLLÍTÁSI TARTOMÁNY 5-35°C, FAGYVÉDELEM ÉS SZABADSÁG PROGRAM, BILLENTYŰZÁR ÉS RESET FUNKCIÓ. GYENGE ELEM KIJELZÉS, IP 30 VÉDETTSÉG, HATÓTÁV ÉPÜLETEN BELÜL, KB. 40 M, 3 DB AAA ELEMMEL MŰKÖDIK.

## RF-CSATLAKOZÓ DOBOZ - MASTER, RF-VEZÉRLŐVEL



RP-CBSRF

RF-ZÓNAVEZÉRLŐ PROGRAMVEZÉRLŐVEL



6 ZÓNÁS CSATLAKOZÓ DOBOZ. KAPCSOLATOT TEREMT A SZOBATERMOSZTÁT ÉS A MEGFELELŐ SZELEPMOZGATÓ KÖZÖTT. ZÓNÁNKÉNT 2 SORKAPOCS A SZELEPMOZGATÓKNAK. BŐVÍTHETŐ ÚJABB 6 ZÓNÁVAL (6X2 SORKAPOCS). FALRA VAGY DIN SÍNRE SZERELHETŐ. LED FÉNYEK JELZI A MŰKÖDÉS FÁZISAIT. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 0-50°C, SZIVATTYÚ KIMENET (KIMENETI TELJESÍTMÉNY 8 A), IP 30., KÜLSŐ ANTENNA A RÁDIÓ JELEK VÉTELÉHEZ. KÉT SZÍNŰ LED A KÖNNYŰ BEÁLLÍTÁS ÉRDEKÉBEN, 3 ÓRÁRA ELÉG SAJÁT ÁRAMFORRÁS. BEÁLLÍTHATÓ HŐMÉRSÉKLET 5-35°C. NORMÁL ÉS CSÖKKENETETT HŐMÉRSÉKLET VÁLASZTÁS. 9 GYÁRI ÉS 12 BEÍRHATÓ, FELHASZNÁLÓI PROGRAM, FAGYVÉDELEM ÉS SZABADSÁG PROGRAM, BILLENTYŰZÁR ÉS RESET FUNKCIÓ. KIMENETI TELJESÍTMÉNY 8A-50VAC, VÉDETTSÉG IP 30. FREKVENCIA 433 MHZ, HATÓTÁVOLSÁG NYITOTT TÉRBEN 50 M.

## RF-CSATLAKOZÓ DOBOZ - BŐVÍTŐ



RP-BMRF-6

RF-ZÓNAVEZÉRLŐ BŐVÍTŐ

6 ZÓNÁS BŐVÍTŐ RP-CBSRF-HEZ; ZÓNÁNKÉNT 2 SZELEPMOZGATÓ. CSAK RF-CSATLAKOZÓ DOBOZZAL MŰKÖDIK. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 0-50°C, VÉDETTSÉG IP 30. KÖRNYEZETI HŐMÉRSÉKLET 0-50°C, IP 30, ALAPHELYZETBEN ZÁRT ÉS NYITOTT SZELEPMOZGATÓKHOZ IS.

## RF-VEVŐ EGYSÉG



RP-RECRF

A VEZETÉK NÉLKÜLI TERMOSZTÁTTAL KAPCSOLNI KÍVÁNT ESZKÖZÖKHÖZ.



RF- VEVŐ EGYSÉG. MINDEN RF SZOBATERMOSZTÁTTAL HASZNÁLHATÓ. EGY RF SZOBATERMOSZTÁTTAL TÖBB RF VEVŐT IS MŰKÖDTETHETÜNK. AUTOMATA/KÉZI ÜZEMMÓD ÉS RÁDIÓ BEÁLLÍTÁS. KIMENETI JEL 12 A, VÉDETTSÉG IP 44, FREKVENCIA 433 MHZ.

## SZERSZÁMOK

## AKKUMULÁTOROS PRÉSGÉP



RE-AKPRESS 10-54 16-63 MM

A CSOMAG TARTALMA: PRÉSGÉP (Ø63 MM-IG), LI-ION AKKUMULÁTOR, TÖLTŐ, FÉM KOFFER. EGY TÖLTÉSSEL 150 DB PRÉSELÉS Ø16 MÉRETBEN. ELFORGATHATÓ FEJ.

## VEZETÉKES PRÉSGÉP, 230V



ROMAX-AC-ECO-BASIC 16-110 MM

ELEKTRO HIDRAULIKUS VEZETÉKES (230 V) PRÉSGÉP (Ø110 MM-IG) MŰANYAG KOFFERBEN. ELFORGATHATÓ FEJ, 5 M VEZETÉK.

## VEZETÉKES PRÉSGÉP, 230V



RE-ELPRESS 10-54 16-110 MM

ELEKTRO HIDRAULIKUS VEZETÉKES (230 V) PRÉSGÉP (Ø110 MM-IG) FÉM KOFFERBEN.

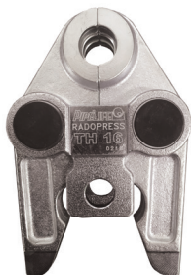
## KÉZI PRÉS



RE-ECOPRESS 16-26 MM

26 MM-ES ÁTMÉRŐIG HASZNÁLHATÓ, 1,6 KG SÚLYÚ. CSAK REMS PRÉSPOFÁKKAL HASZNÁLHATÓ.

## PRÉSFEJEK TH PROFIL



|              |    |
|--------------|----|
| RE-PRESSZ16P | 16 |
| RE-PRESSZ18P | 18 |
| RE-PRESSZ20P | 20 |
| RE-PRESSZ26P | 26 |
| RE-PRESSZ32P | 32 |
| RE-PRESSZ40P | 40 |
| RE-PRESSZ50P | 50 |
| RE-PRESSZ63  | 63 |

A LEGTÖBB PRÉSGÉPPEL KOMPATIBILIS

## KALIBRÁLÓ



|         |    |
|---------|----|
| RP-EK16 | 16 |
| RP-EK18 | 18 |
| RP-EK20 | 20 |
| RP-EK26 | 26 |
| RP-EK32 | 32 |
| RP-EK40 | 40 |
| RP-EK50 | 50 |
| RP-EK63 | 63 |

SZIMPLA (1 MÉRET) KALIBRÁLÓ RADOPRESS CSÖVEK SORJÁZÁSÁRA ÉS KÖRKÖRÖSÍTÉSÉRE. A MARKOLAT ELTÁVOLÍTÁSÁVAL AKKUS FÚRÓBA IS BEFOGHATÓ.

## HÁROMÁGÚ KALIBRÁLÓ



|              |          |
|--------------|----------|
| PRO-CAL16-26 | 16-20-26 |
|--------------|----------|

ERGONÓMIKUS 3 ÁGÚ KALIBRÁLÓ  
16, 20, 26 MM-ES CSŐMÉRETEKHEZ

## NÉGYÁGÚ KALIBRÁLÓ



|            |             |
|------------|-------------|
| RP-EK16/26 | 16-18-20-26 |
|------------|-------------|

NÉGYÁGÚ KALIBRÁLÓ 16, 18, 20, 26 MM-ES  
CSŐMÉRETEKHEZ

## VÁGÓ OLLÓ



|            |           |
|------------|-----------|
| VAGOOLOD35 | D35 MM-IG |
|------------|-----------|

RACSNIS CSŐVÁGÓ OLLÓ

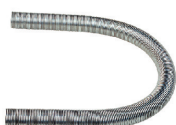
## PROFESSZIONÁLIS CSŐVÁGÓ



|              |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| PRO-CUT16-26 | CSERÉLHETŐ PENGÉS CSŐVÁGÓ<br>16-26 MM |
| PRO-CUT2     | TARTALÉK PENGÉ CSŐVÁGÓHOZ             |

PROFESSZIONÁLIS CSŐVÁGÓ 26 MM-ES  
CSŐMÉRETIG

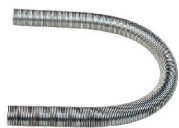
## KÜLSŐ HAJLÍTÓRUGÓ



|          |    |
|----------|----|
| RP-BFA16 | 16 |
| RP-BFA18 | 18 |
| RP-BFA20 | 20 |
| RP-BFA26 | 26 |

ALKALMAS ÍV HAJLÍTÁSRA A CSŐ BÁRMELY  
PONTJÁN

## BELSŐ HAJLÍTÓRUGÓ



|          |    |
|----------|----|
| RP-BFI16 | 16 |
| RP-BFI18 | 18 |
| RP-BFI20 | 20 |
| RP-BFI26 | 26 |

A CSŐVÉGHEZ KÖZEL ESŐ HAJLÍTÁSOKHOZ HASZNÁLHATÓ

## CSŐEGYENESÍTŐ



|          |              |
|----------|--------------|
| RP-STR16 | 16-OS CSŐHÖZ |
|----------|--------------|

A TEKERCSBÓL LEVÁGOTT, KÉZZEL NAGYJÁBÓL KIEGYENGETETT CSŐSZAKASZ EGYENESÍTÉSÉRE SZOLGÁL

## RÖGZÍTÉS

## CSŐ RÖGZÍTŐ HOROG



|             |   |
|-------------|---|
| SI-HAK60    | SZIMPLA CSŐ RÖGZÍTŐ HOROG<br>PADLÓRA, Ø32 MM-IG |
| SI-DUOHAK60 | DUPLA CSŐ RÖGZÍTŐ HOROG<br>PADLÓRA Ø32 MM-IG    |

CSÖVEK BETON ALJZATHOZ RÖGZÍTÉSÉRE SZOLGÁL. A CSŐ MELLÉ FÚRT LYUKBA BEÜTVE RÖGZÜL.  
EGY VAGY KÉTOLDALAS KIVITEL MAX. 32 MM KÜLSŐ ÁTMÉRŐIG.  
SZÁR HOSSZA: 60 MM, 50 DB/CSOMAG







## Pipelife Hungária Kft.

4031 Debrecen, Kishegyesi út 263.

Tel.: +36 52 510-730

Fax.: +36 52 510-737

E-mail: info.hu@pipelife.com

**www.pipelife.hu**

Területi képviselőink elérhetőségeit honlapunkon találják.

## Saját üzemeltetésű raktáráruházak

### Budapest 1. számú raktáráruház

1151 Budapest, Régi Fóti út 2/b

Tel.: +36 1 307-3400

E-mail: tamas.balogh@pipelife.com

### Budapest 2. számú raktáráruház

1214 Budapest, II. Rákóczi Ferenc u. 277.

Tel.: +36 1 277-8100

E-mail: lajos.varju@pipelife.com

### Debrecen raktáráruház

4031 Debrecen, Kishegyesi út 263.

Tel.: +36 52 510-748

E-mail: janos.draga@pipelife.com

### Szombathely raktáráruház

9700 Szombathely, Csaba u. 12.

Tel.: +36 94 330-748

E-mail: endre.nemeth@pipelife.hu

### Kaposvár raktáráruház

7400 Kaposvár, Raktár u. 2.

Tel.: +36 82 222-316

E-mail: gergo.bene@pipelife.com

### Miskolc raktáráruház

3526 Miskolc, Repülőtéri út 9/c

Tel.: +36 46 413-048

E-mail: laszlo.kovacs@pipelife.com

## KAPCSOLÓDÓ TERMÉKEK

RADOPRESS WATT felületfűtő-hűtő rendszerek  
FLOORTHERM padlófűtési rendszer

### Szeged raktáráruház

6728 Szeged, Algyői út 70.

Tel.: +36 62 488-880

E-mail: tibor.szigeti@pipelife.com

