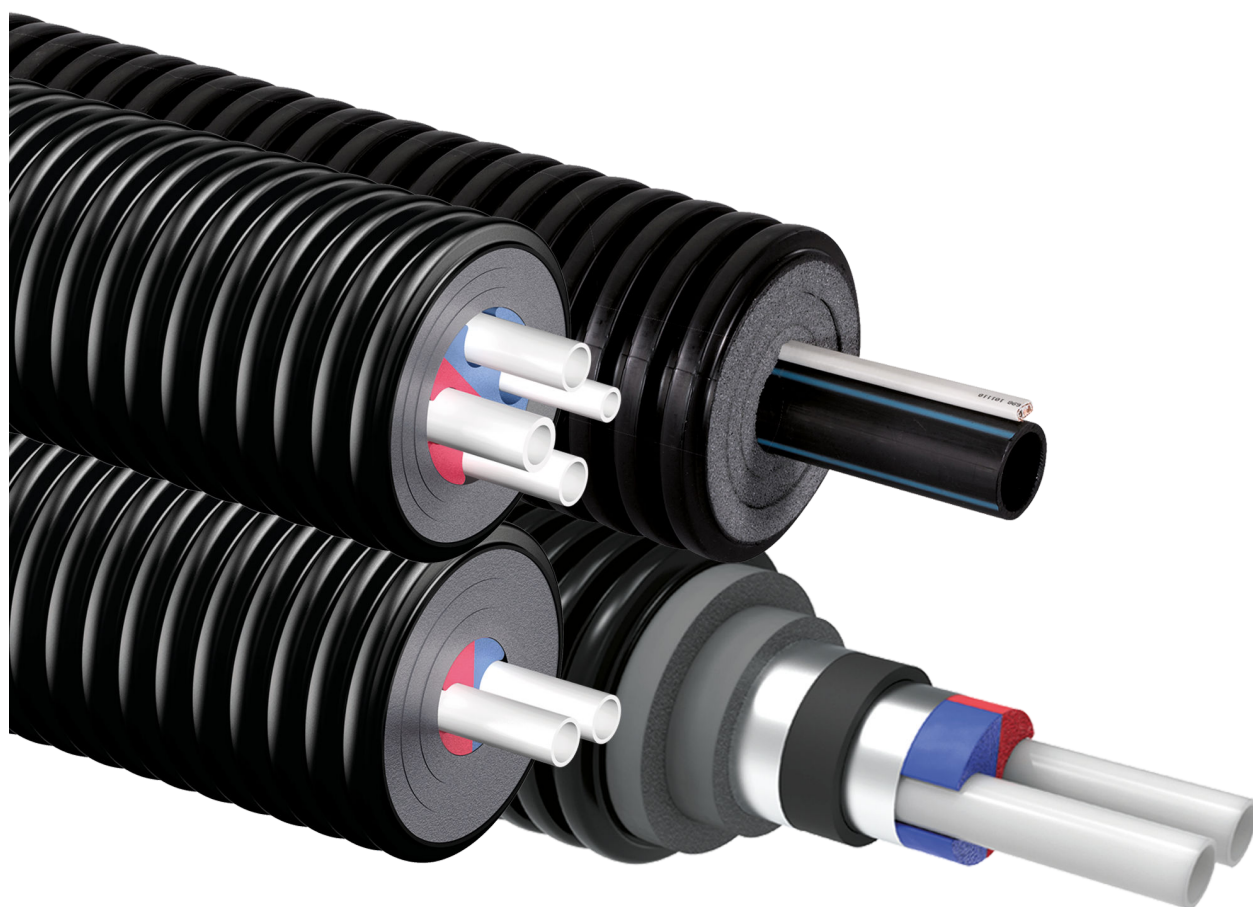


Uponor Ecoflex csőrendszerek

HU

Műszaki információk



Tartalom

1	Rendszerleírás és felhasználási területek.....	3	6.5	Ecoflex Supra kábelek és vezérlőegységek elektromos szerelése.....	60
1.1	Alacsony hőmérsékletű helyi fűtési hálózatok.....	3	6.6	Nyomáspróba és tömítettségvizsgálat.....	60
1.2	Tanúsítványok és termékszabványok.....	4			
1.3	Termékleírás.....	4			
2	Uponor Ecoflex csövek.....	6	7	Műszaki adatok.....	62
2.1	Csövek – áttekintés.....	6	7.1	Uponor PE-Xa csövek.....	62
2.2	Csövek bemutatása.....	6	7.2	Az üzemi feltételek besorolása.....	64
2.3	Fűtés és hűtés.....	7	7.3	Uponor PE-HD haszoncsövek.....	66
2.4	HMV.....	10	7.4	Szigetelőanyagok.....	67
2.5	Fűtés és használati meleg víz.....	13	7.5	Köpenycső anyaga.....	67
2.6	Hideg víz és hűtés.....	14	7.6	Elektromos alkatrészek.....	67
3	Az Uponor Ecoflex alkotórészei.....	19			
3.1	Uponor Wipex idomok.....	19			
3.2	Uponor Ecoflex idomok.....	19			
3.3	Átalakítók Uponor Wipex és Ecoflex idomokhoz.....	19			
3.4	Uponor Q&E idomok.....	20			
3.5	Műanyag idomok Ecoflex Supra csövekhez.....	20			
3.6	Uponor Ecoflex gumi végzáró sapkák.....	20			
3.7	Uponor Ecoflex szigetelőkészletek.....	21			
3.8	Uponor Ecoflex akna.....	21			
3.9	Uponor Ecoflex könyök, házak bekötéséhez, egyes/dupla... 21				
3.10	Uponor Ecoflex fali átvezetések.....	22			
3.11	További kiegészítők.....	24			
4	Tervezés és dizájn.....	26			
4.1	A tervezés alapjai.....	26			
4.2	Az Ecoflex Supra PLUS megtervezése.....	27			
4.3	Ecoflex Supra Standard vezeték tervezése.....	29			
5	Méretezés.....	31			
5.1	Fűtőméretezési diagram.....	31			
5.2	Fűtőcső-mérettáblázat, PN 6 (SDR 11).....	32			
5.3	Fűtőcső-mérettáblázat, PN 10 (SDR 7,4).....	37			
5.4	Hővesztesség-táblázatok.....	39			
5.5	Nyomásvesztesség az Ecoflex fűtőcsöveknél, PN 6 (SDR 11).....	42			
5.6	Nyomásvesztesség az Ecoflex melegvízvezetékeknél, PN 10 (SDR 7,4).....	45			
5.7	Nyomásvesztesség az Ecoflex Supra, Supra PLUS és Supra Standard fűtőcsöveknél, PN 16 (SDR 11).....	48			
5.8	Hővesztesség Uponor Ecoflex Supra csövek esetében.....	51			
6	Telepítés és üzemeltetés.....	53			
6.1	Telepítéshez átlagosan szükséges idő.....	53			
6.2	Cső telepítése, általános útmutató.....	54			
6.3	Alkatrészek és tartozékok felszerelése.....	57			
6.4	Ecoflex Supra Standard és PLUS csövek telepítése.....	59			

1 Rendszerleírás és felhasználási területek



RF0000280

1.1 Alacsony hőmérsékletű helyi fűtési hálózatok

Mivel az EU 2050-re tervezi a szén-dioxid-semlegesség elérését, és célja, hogy a globális hőmérséklet-emelkedést 2 °C alatt tartsa, az éghajlatbarát és szén-dioxid-semleges megoldások minden iparágban fontos tényezőkké váltak. A fűtés fontos szerepet játszik Európában a szén-dioxid-semlegességhez vezető úton: az EU üvegházhatásúgáz-kibocsátásának több mint egyharmada az épületek energiafelhasználásából származik. A központi hőtermeléssel, az alacsony hőmérsékletű elosztással és az energiaforrással kapcsolatos rugalmassággal a hatékony, előszigetelt csövekkel készülő helyi fűtési hálózatok hasznos lépést jelentenek a fűtés energiahatékonyabbá és fenntarthatóbbá tételéhez.

A helyi és távfűtési hálózatok használata számos előnnyel jár az épületek energiahatékonyaságát és a lakók kényelmét illetően. Különösen jól alkalmazhatók városban és sűrűn lakott területeken. Figyelembe véve, hogy az európai lakosság 74,3 százaléka városokban él, a fűtési hálózatok kialakítása ígéretes megoldást jelent. Következésképpen a távfűtőhálózatok és a helyi fűtési hálózatok nagy lehetőséget jelentenek az éghajlat javítására és az európai közösségek energiafelhasználásának gazdaságosabbá tételére, különösen, ha alacsony hőmérsékleten működnek.

A megfelelő csőrendszer kulcsfontosságú a fűtési hálózat hatékonysága szempontjából

Minden fűtési hálózat alapvető fontosságú része az épületeket összekötő csőrendszer. Kapacitása és szigetelésének hatékonysága döntő tényező a rendszer általános energiahatékonyasága szempontjából. A helyi fűtési hálózatok általában alacsony, legfeljebb 80 °C-os hőmérsékleten működnek, ami hozzájárul a hőveszteségek minimalizálásához. Ezeknek a kis és közepes méretű helyi hálózatoknak az általános elemei az előre szigetelt PE-Xa műanyag csövek, amelyek jó hőveszteséggel büszkélkedhetnek, tartósak, mivel nem korrodálódnak, valamint hajlékonyak és könnyen telepíthetők. Ezért ideális megoldást jelentenek a szükséges felújítások esetében is, amikor egy hálózat egy részét vagy egészét kell felújítani.

Alacsony hőmérsékletű helyi fűtési hálózatok: az energiahatékonyasághoz vezető út

Az alacsonyabb hőmérséklet a műanyag csövek várható élettartamát is megnöveli: 80 °C-os üzemi hőmérsékleten a cső várható élettartama több mint 30 év, 70 °C-on több mint 50 év, 60 °C alatti üzemi hőmérsékleten pedig az európai és nemzetközi szabványok szerint a várható élettartam meghaladja a 100 évet is. Az olyan hatékony csőrendszerekkel együtt alkalmazva, mint az Ecoflex VIP, amely kiváló szigetelési tulajdonságokkal rendelkezik, az alacsony hőmérsékletű helyi fűtési hálózatok fontos és pozitív hozzájárulást jelenthetnek az EU ténylegesen nulla kibocsátást célzó tervének teljesítéséhez.

1.2 Tanúsítványok és termékszabványok



A kompromisszumok nélküli minőség az első számú irányelvünk. A teljes körű minőségellenőrzés a gyártás során csupán egyetlen szempont a minőségirányítási rendszerünkben. Ezenfelül számos független ellenőrző szervezet tanúsítványával rendelkezünk arról, hogy termékeink megfelelnek a legszigorúbb szabványoknak.

Megfelelés az EN szabványoknak

Az Uponor hajlékony, előszigetelt csővezetékrendszerek az „EN 15632 – 1. és 3. rész – Távhőhálózati csővezetékek – Gyári készítésű, hajlékony csővezetékrendszerek” és az „EN 17414 – 1. és 3. rész – Távhűtőhálózati csővezetékek – Gyári készítésű, hajlékony csővezetékrendszerek” európai szabványok szerint készülnek.

Rendszertanúsítványok

Az Uponor Ecoflex Thermo Single és Twin csövek, a hozzájuk tartozó gumi végzárók, a Wipex szerelvények és szigetelőkészletek Kiwa KOMO műszaki jóváhagyással és terméktanúsítvánnyal rendelkeznek. A rendszer jóváhagyása a Kiwa Komo BRL5609 aktuális irányelvének megfelelően történik, és tanúsítja a rendszer legalább 30 éves várható élettartamát, valamint a szivárgásmentességet 0,3 bar víznyomás és 30 °C környezeti hőmérséklet mellett.

Ezenkívül az Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo és Varia csövek, valamint a szerelvények és tartozékok CSTB Avis Technique műszaki jóváhagyással és terméktanúsítvánnyal is rendelkeznek.

Hővesztesség

Az Uponor Ecoflex csövek hővesztességi jellemzőit CFD (Computational Fluid Dynamics) számítógépes szimulációval határozták meg, és harmadik fél laboratóriumi tesztjeivel ellenőrizték.

Statikus szilárdság

A köpenycső gyűrűmerekességét az EN ISO 9969 szabvány szerint 4 kN/m² nyomással szembeni ellenálló képességre vizsgálták (SN4 osztály). A kiválasztott Uponor Ecoflex hajlékony csőrendszerek és alkatrészek ATV DVWK-A127 szerinti tanúsítvánnyal rendelkeznek. Az ATV DVWK-A127 szabványnak megfelelő beépítés esetén a csövek és alkatrészek ellenállnak a nehézgépjármű-terhelésnek (SLW 60 = 60 t).



1.3 Termékleírás

Az Uponor az előszigetelt csövek, szerelvények és tartozékok innovatív és energiahatékony választékát kínálja. A biztonságos és tartós rendszerek alkalmasak fűtésre, hűtésre és ivóvízszállításra is. Akár épületekről, akár teljes helyi távvezetékrendszer-hálózatokról van szó, a rendszer ötvözi a rendkívül kedvező hővesztességi tényezőt a kiváló hajlékonysággal és az egyszerű telepíthetőséggel.

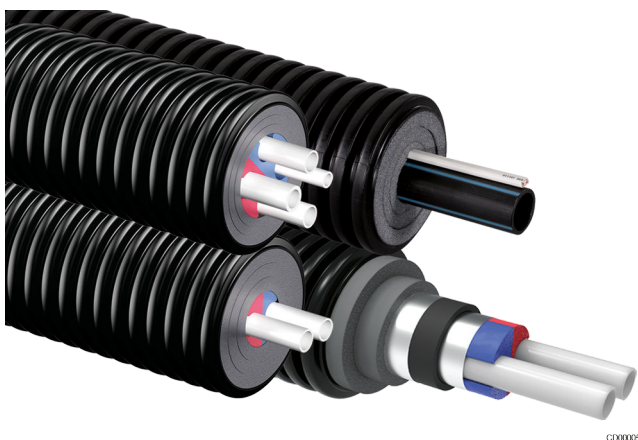
A távfűtőhálózatokhoz és a helyi fűtési hálózatokhoz való termékválaszték az Uponor nagy tapasztalatán és know-how-ján alapul.

Az Uponor Ecoflex teljes körű rendszermegoldást kínál az energiaforrás és az épület között. Az energiaforrás lehet bármilyen hőforrás, pl. erőmű, gázkazán, hőszivattyú vagy távfűtő állomás.

Szolgáltatások széles skálája áll rendelkezésére ügyfeleinknek a projekt minden fázisában a képzéstől a tervezésig, a szállítástól és a helyszíni támogatásig. Több mint 30 éves tapasztalatunk és világszerte több mint 35 millió méternyi beépített cső garantálja, hogy a legjobb partnerek vagyunk ügyfeleink számára.

Ezen tervezési segédlet a következő termékcsoportokat tartalmazza:

Előszigetelt csövek



Fűtéshez, hűtéshez, meleg és hideg víz szállításához, különféle szigetelési megoldásokkal.

Szerelvények



Wipex szerelvények sárgarézből és Quick & Easy szerelvény PPSU anyagból.

Az „Uponor” védjegy az Uponor Corporation bejegyzett védjegye, és az Uponor Corporation rendelkezik a jelen dokumentum tartalmának szerzői jogával. Az Uponor fenntartja az itt kifejezetten át nem ruházott jogokat.

Az Uponor a dokumentum közzétételekor igyekezett biztosítani az itt közölt információk pontosságát, azonban ezek az információk előzetes értesítés nélkül változhatnak. Ha bármilyen kérdése vagy kérése van, látogasson el az Uponor helyi weboldalára, vagy forduljon az Uponor kapcsolattartójához.

Köpenycső-csatlakozókészletek



Egyenes darab, könyök, T-szigetelések és aknák.

Kiegészítők



Házbelépő alkatrészek, végzárók, szerszámok és minden más fontos elem.

Felelősség kizárása

Ez egy általános, egész Európára érvényes dokumentumváltozat. A jelen dokumentumban szereplő információk az adott állapotukban állnak rendelkezésre, és azokkal kapcsolatban semmilyen garanciát nem vállalunk.

Előfordulhat, hogy a dokumentum olyan terméket is tartalmaz, amely az Ön lakóhelyén műszaki, jogi, kereskedelmi vagy egyéb okokból nem hozzáférhető. Ezért kérjük, mindig előzetesen ellenőrizze az Uponor weboldalon található termék- vagy árlistát, hogy az egyes termékek a kívánt helyen és időben elérhetőek-e.

A termékek kialakítása és műszaki tartalma előzetes értesítés nélkül változhat, és eltérhet a bemutatottaktól. A dokumentumban található képek csak illusztrációs célokat szolgálnak. A helyi előírásoknak, szabványoknak vagy munkamódszereknek való teljes megfelelés nem garantált.

2 Uponor Ecoflex csövek

2.1 Csövek – áttekintés

Az Uponor fűtésre, hűtésre, meleg és hideg víz szállítására alkalmas rendszereket kínál.

Fűtés és hűtés

Termékek: Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo, Varia

Felhasználási területek

- Községek és nagy egyéni hőfelhasználók csatlakoztatása központi erőművekhez, faapríték- és biomassza-erőművekhez.
- Helyi hálózatok a fűtéshez és hűtéshez szükséges víz biztosítására.
- Fűtés és hűtés biztosítása ipari és mezőgazdasági termelőüzemekben belül.
- Az egyes épületek közötti hőátvitel, pl. különálló műszaki épületben vagy garázsban elhelyezett hőszivattyútól.

HMV

Termékek: Uponor Ecoflex VIP Aqua, Aqua, Quattro

Felhasználási területek

- Községek vagy egyedi épületek csatlakoztatása központi meleg vizes kazánhoz.
- Használati meleg víz szállítása egyes épületek között.
- Használati meleg víz szállítása ipari és mezőgazdasági termelőüzemekben belül.
- A fűtési és a használati meleg víz biztosítása egyetlen csővel, különálló épületek számára (Ecoflex Quattro).

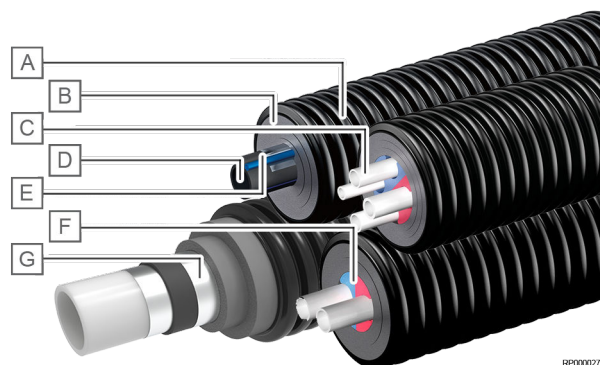
Hideg víz és hűtés

Termékek: Uponor Ecoflex Supra, Supra Plus, Supra Standard, Supra Sewer

Felhasználási területek

- Hideg víz föld alatti fagybiztos eljuttatása különálló épületekbe.
- Hideg víz föld feletti fagybiztos eljuttatása nagy építkezések ideiglenes lakókonténerjeihez olyan helyen, ahol a környezeti hőmérséklet akár -50 °C is lehet.
- Hideg víz és hűtési víz szállítása ipari termelőüzemekben.
- Épületek fagybiztos szennyvízelvezetése olyan létesítményekben, ahol fennáll a fagyás veszélye.

2.2 Csövek bemutatása



Megjelölés	Típus	Leírás
A	Köpenycső	A PE-HD köpenycső: A kiváló minőségű anyagnak és a köpenycső speciális geometriájának köszönhetően az Ecoflex cső maximálisan hajlékony és rendkívül ellenálló a statikus és a járműforgalomból származó terhelésekkel szemben, akár 60 tonnáig.
B	Szigetelés	A térhálós polietilén habból készülő szigetelés: ideális szigetelő, öregedésálló, nedvességgel szemben ellenálló és maximálisan hajlékony.
C	Haszoncső (PE-Xa)	A PE-Xa haszoncső higiénikus, hőmérsékletálló, nem kérgesedik, és a feszültség nem okoz repedéseket rajta. Fűtési alkalmazásokhoz EVOH oxigénzáró réteget tartalmaz, ami megakadályozza az oxigén bejutását a rendszerbe.
D	Haszoncső (PE-HD)	A számos agresszív közegnek ellenálló PE-HD haszoncső tökéletes biztonságot és hosszú élettartamot garantál maximum 16 bar nyomású hideg vizes alkalmazásoknál.
E	Fűtőkábel	A villamos kísérőfűtéssel, fűtőkábelrel és szigeteléssel ellátott, fagy ellen védett Supra termékcsalád termékei garantálják a megbízható vízellátást, még sarkvidéki körülmények között is.
F	Központi profil	A színes központi profil biztosítja a haszoncsövek egyértelmű beazonosítását.
G	VIP	Az alacsony, $0,004\text{ W/mK}$ lambda-értékű új, forradalmi vákuumszigetelt panel (VIP).

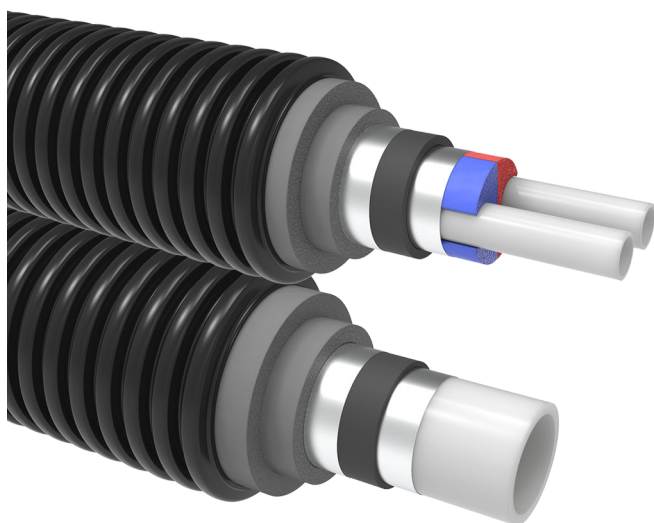
2.3 Fűtés és hűtés

Uponor Ecoflex VIP Thermo

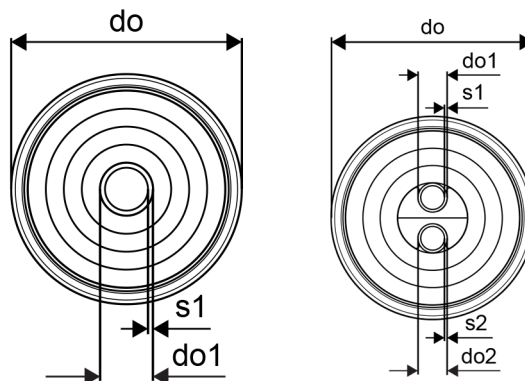
Az EN 15632 és EN 17414 európai szabvány alapján gyártott Uponor Ecoflex VIP Thermo csövek fűtési és hűtési alkalmazásokhoz használhatók. A Single cső nagy folyadékáramot igénylő projekteknek használható. A VIP Thermo Twin előremenő és visszatérő csövei közös köpenybe kerültek. A csövek kiváló szigetelési tulajdonságokkal rendelkeznek, és rendkívül hajlékonyak.

Alkalmazás

- Fűtési és hűtési víz szállítása; földárókba fektetéshez.
- Üzemi hőmérséklet legfeljebb 80 °C, az EN 15632 szabvány alapján.
- Maximális terhelési hőmérséklet / nyomás: 95 °C / 6 bar.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.



Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerektség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
PE-X-szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség – λ _{so} : 0,041 W/mK.
VIP-szigetelés	Vákuumszigetelt panel. Hővezető képesség – λ _{so} : 0,004 W/mK.
Központi profil	Kék/piros színű polietilén központi profil, Twin kivételhez.
Haszoncső	Térhálós polietilén (PE-Xa) cső az EN ISO 15875 szabvány alapján, EVOH réteggel, natúr színű, PN6 (SDR11)



RP0000272

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6 / SDR 11

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,67	0,83	200	0,098
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,93	1,31	200	0,115
63/140	63 x 5,8	140	0,50	2,35	2,07	200	0,138
75/140	75 x 6,8	140	0,60	2,73	2,96	200	0,163
90/175	90 x 8,2	175	0,70	4,00	4,25	100	0,166
110/175	110 x 10,0	175	0,90	5,08	6,36	100	0,209
125/200	125 x 11,4	200	1,30	6,65	8,20	120	0,215
140/200	140 x 12,7	200	1,70	8,52	10,31	100	0,253
160/250	160 x 14,6	250	2,10	10,14	13,43	80	0,247

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6 / SDR 11

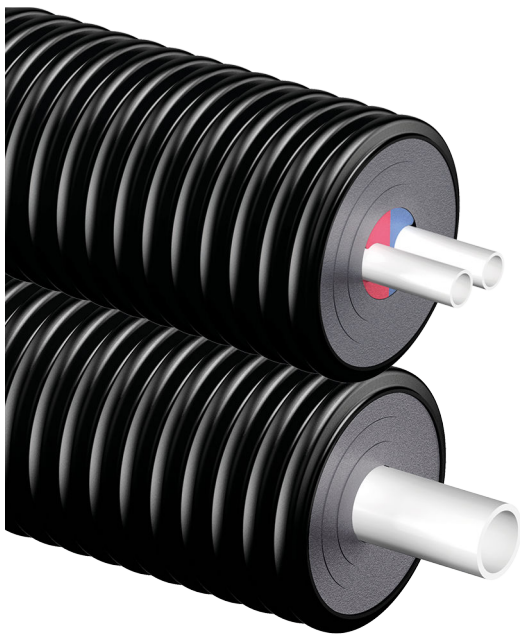
Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Haszoncső, do2 x s2 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2x 0,33	200	0,122
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2x 0,54	200	0,145
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2x 0,83	200	0,153
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2x 1,31	200	0,185
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2x 2,07	100	0,212
2x 75/250	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2x 2,96	100	0,222

Uponor Ecoflex Thermo és Varia

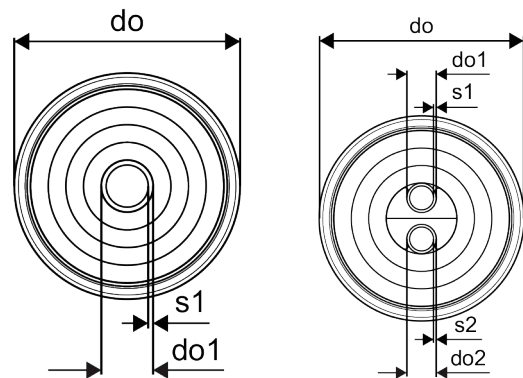
Az EN 15632 és EN 17414 európai szabvány alapján gyártott Uponor Ecoflex Thermo és Varia csövek fűtési és hűtési alkalmazásokhoz használhatók. A Varia csövek standard vastagságú szigeteléssel készülnek, a Thermo csövek szigetelése vastagabb. A Single cső nagy folyadékáramot igénylő projekteknél használható. A Twin előremenő és visszatérő csövei közös köpenybe kerültek. A könnyű telepítés és az energiahatékonyság érdekében a csövek tekerchosszúsága nagy, hajlékonysága kiváló.

Alkalmazás

- Fűtési és hűtési víz szállítása; földárókba fektetéshez.
- Üzemi hőmérséklet: 80 °C az EN 15632 szabvány szerint.
- Maximális terhelési hőmérséklet / nyomás: 95 °C / 6 bar.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.



Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerevség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség – λ ₅₀ : 0,041 W/mK.
Haszoncső	Térhálós polietilén (PE-Xa) cső az EN ISO 15875 szabvány alapján, EVOH réteggel, natúr színű, PN6 (SDR11)
Központi profil	Kék/piros színű polietilén központi profil, Twin kivételhez.



RP0000273

Ecoflex Thermo Single PN 6 / SDR 11

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerchossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25/140	25 x 2,3	140	0,25	1,18	0,33	200	0,141
32/140	32 x 2,9	140	0,30	1,31	0,54	200	0,162
40/175	40 x 3,7	175	0,35	2,03	0,83	200	0,162
50/175	50 x 4,6	175	0,45	2,26	1,31	200	0,188
63/175	63 x 5,8	175	0,55	2,56	2,07	200	0,226
75/200	75 x 6,8	200	0,80	3,74	2,96	100	0,233
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,20	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,356

Ecoflex Varia Single PN 6 / SDR 11

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerchossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25/90	25 x 2,3	90	0,25	1,02	0,33	200	0,172
32/90	32 x 2,9	90	0,30	1,12	0,54	200	0,207

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
40/140	40 x 3,7	140	0,35	1,47	0,83	200	0,189
50/140	50 x 4,6	140	0,40	1,67	1,31	200	0,226
63/140	63 x 5,8	140	0,50	1,97	2,07	200	0,284
75/175	75 x 6,8	175	0,60	2,72	2,96	200	0,267
90/175	90 x 8,2	175	0,70	3,14	4,25	100	0,329
110/175	110 x 10,0	175	0,90	4,14	6,36	100	0,443
125/200	125 x 11,4	200	1,30	5,80	8,20	120	0,433

Ecoflex Thermo Mini Single PN 6 / SDR 11

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,20	0,50	0,33	200	0,229
32/68	32 x 2,9	68	0,25	0,55	0,54	200	0,294

Ecoflex Thermo Twin 2x PN 6 / SDR 11

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Haszoncső, do2 x s2 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
2x 25/175	25 x 2,3	25 x 2,3	175	0,50	1,92	2x 0,33	200	0,194
2x 32/175	32 x 2,9	32 x 2,9	175	0,60	1,99	2x 0,54	200	0,230
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,33	2x 0,83	200	0,286
2x 50/200	50 x 4,6	50 x 4,6	200	1,00	3,59	2x 1,31	100	0,303
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,55	2x 2,07	100	0,426

Ecoflex Varia Twin 2x PN 6 / SDR 11

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Haszoncső, do2 x s2 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,36	2x 0,33	200	0,236
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,43	2x 0,54	200	0,293
2x 40/140	40 x 3,7	40 x 3,7	140	0,70	2,08	2x 0,83	200	0,398
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	2,84	2x 1,31	200	0,371

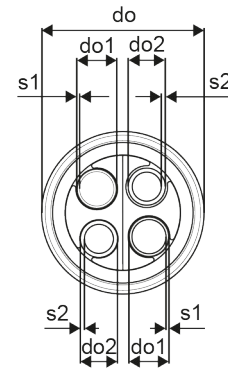
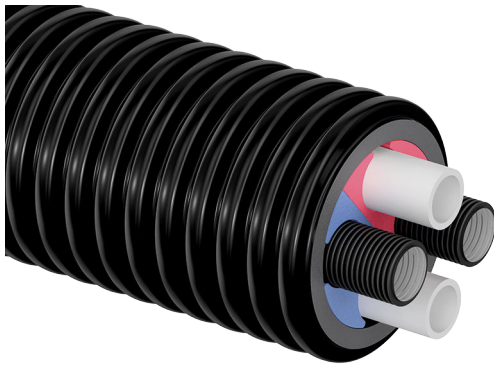
Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

Az Ecoflex Thermo Twin HP csöveket kifejezetten hőszivattyús alkalmazásokhoz fejlesztették ki, hogy egyetlen csővel lehessen megoldani minden összeköttetést, beleértve az előremenő és visszatérő fűtési csöveket, valamint a táp- és érzékelőkábeleket is. Használható külső szauna, télikert vagy garázs rendszerének csatlakoztatására is, hogy csak néhányat említsünk.

Alkalmazás

- Ideális hőszivattyú fűtési és hűtési rendszerhez csatlakoztatáshoz.
- Üzemi hőmérséklet: 80 °C az EN 15632 szabvány szerint.
- Maximális terhelési hőmérséklet / nyomás: 95 °C / 6 bar.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.
- Két kábelcsatorna a táp- és adatkábelek számára.

Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerevség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség – λ_{so} : 0,041 W/mK.
Haszoncső – fűtés	Térhálós polietilén (PE-Xa) cső az EN ISO 15875 szabvány alapján, EVOH réteggel, natúr színű, PN6 (SDR11)
Kábelcsatorna	Fekete színű bordázott csövek táp- és adatkábelek számára.
Központi profil	Kék/piros színű polietilén központi profil, Twin kivételhez.



RP0000231

Ecoflex Thermo Twin HP 2x PN 6 / SDR 11 + 2 kábelcsatorna

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Haszoncső, do2 x s2 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekercs hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
2x 32/140	2x 32 x 2,9	2x 32 x 3,5	140	0,50	1,70	2x 0,54	200	0,376
2x 40/175	2x 40 x 3,7	2x 32 x 3,5	175	0,80	2,60	2x 0,83	200	0,351
2x 50/200	2x 50 x 4,6	2x 32 x 3,5	200	1	3,6	2x 1,31	100	0,376
2x 63/200	2x 63 x 5,8	2x 32 x 3,5	200	1,2	4,3	2x 2,07	100	0,445

2.4 HMV

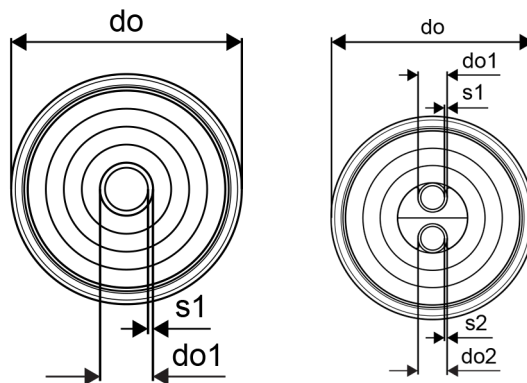
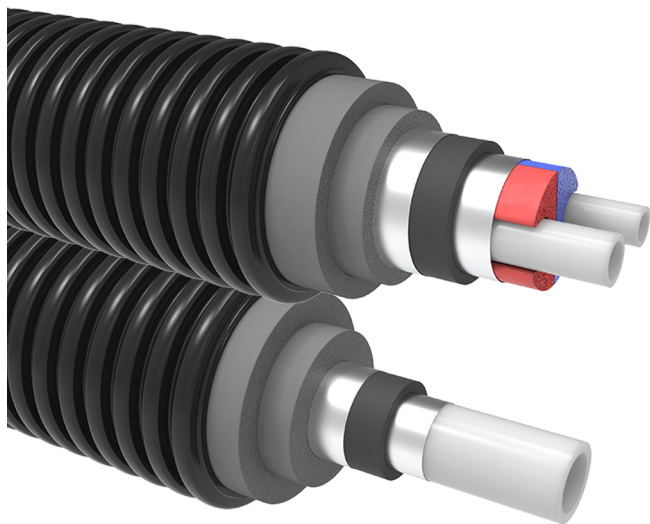
Uponor Ecoflex VIP Aqua

Az Uponor Ecoflex VIP Aqua csövek megbízható választást jelentenek a használati meleg víz higiénikus és energiatakarékos szállításához, földárókba fektetéshez. A VIP Aqua csövek két változatban kaphatók: egycsöves, nagy folyadékáram-igény esetén, vagy amikor egyetlen tápvezeték is elegendő; ikercsöves, ahol az előremenő és a visszatérő cső ugyanabba a köpenybe kerül. A csövek kiváló szigetelési tulajdonságokkal rendelkeznek, és rendkívül hajlékonyak. Hosszú tekercsekben illetve az igényelt hosszban kapható.

Alkalmazás

- Használati meleg víz szállítása; földbe fektetett telepítéshez.
- Üzemi hőmérséklet: 70 °C az EN ISO 15875 szabvány szerint.
- Maximális terhelési hőmérséklet / nyomás: 95 °C / 10 bar.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.

Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerektség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
PE-X-szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség – λ_{so} : 0,041 W/mK.
VIP-szigetelés	Vákuumszigetelt panel. Hővezető képesség – λ_{so} : 0,004 W/mK.
Haszoncső	Térhálós polietilén (PE-Xa) cső az EN ISO 15875 szabvány alapján, natúr színű, PN 10 (SDR 7,4)
Központi profil	Kék/piros színű polietilén központi profil, Twin kivételhez.



RP0000274

Ecoflex VIP Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekercs hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
40/140	40 x 5,5	140	0,40	1,84	0,66	200	0,098
50/140	50 x 6,9	140	0,45	2,19	1,03	200	0,115
63/140	63 x 8,6	140	0,55	2,76	1,65	200	0,137
75/140	75 x 10,3	140	0,70	3,33	2,32	100	0,161
90/175	90 x 12,3	175	0,80	4,88	3,36	100	0,165
110/175	110 x 15,1	175	1,00	6,33	5,00	100	0,207

Ecoflex VIP Aqua Twin 2x PN 10 / SDR 7,4

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Haszoncső, do2 x s2 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekercs hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,45	1,74	0,25 + 0,16	200	0,118
32-20/140	32 x 4,4	20 x 2,8	140	0,55	1,88	0,42 + 0,16	200	0,125
40-25/140	40 x 5,5	25 x 3,5	140	0,70	2,18	0,66 + 0,25	200	0,148
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	0,80	3,36	1,03 + 0,42	200	0,158
63-40/175	63 x 8,6	40 x 5,5	200	0,90	4,83	1,65 + 0,66	100	0,171

Uponor Ecoflex Aqua

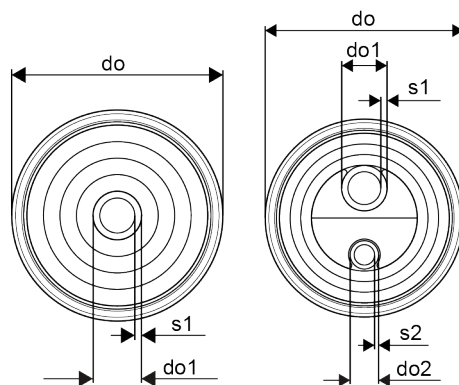
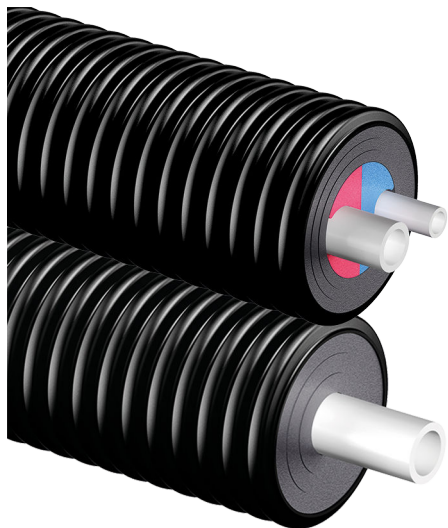
A jó minőségű szigeteléssel ellátott és könnyű szerelhetőséget biztosító Uponor Ecoflex Aqua bizonyítottan prima választás. Verhetetlen választás, ha a gyors, megbízható, és ezért nagyon gazdaságos beépítés a cél a melegvíz-ellátó rendszernél. Az ikerváltozat két integrált keringtetőcsöves megoldást kínál, a meleg víz és visszatérő víz csöve egyetlen cső belsejében található. A kétszínű központi profil megkönnyíti a haszoncsövek helyes csatlakoztatását.

Az Aqua csőrendszer PE-Xa haszoncsöveinek osztályozását az EN ISO 15875 szabvány tartalmazza.

Alkalmazás

- Használati meleg víz szállítása; földbe fektetett telepítéshez.
- Üzemi hőmérséklet legfeljebb 70 °C, az EN ISO 15875 szabvány alapján.
- Maximális terhelési hőmérséklet / nyomás: 95 °C / 10 bar.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.

Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerevség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség – λ _{so} : 0,041 W/m·K.
Haszoncső	Térhálós polietilén (PE-Xa) cső az EN ISO 15875 szabvány alapján, natúr színű, PN 10 (SDR 7,4)
Központi profil	Kék/piros színű polietilén központi profil, Twin kivételhez.



RF0000275

Ecoflex Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25/140	25 x 3,5	140	0,35	1,24	0,25	200	0,140
28/140	28 x 4,0	140	0,35	1,30	0,31	200	0,149
32/140	32 x 4,4	140	0,40	1,42	0,42	200	0,161
40/175	40 x 5,5	175	0,45	2,40	0,66	200	0,160
50/175	50 x 6,9	175	0,55	2,70	1,03	200	0,186
63/175	63 x 8,6	175	0,65	3,20	1,65	200	0,224

Ecoflex Aqua Twin 2x PN 10 / SDR 7,4

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Haszoncső, do2 x s2 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25-20/140	25 x 3,5	20 x 2,8	140	0,65	1,75	0,25 + 0,16	200	0,222
25-25/175	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,65	2,05	0,25 + 0,25	200	0,193
28-18/140	28 x 4,0	18 x 2,5	140	0,65	1,40	0,31 + 0,13	200	0,228
32-18/175	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,70	2,30	0,42 + 0,13	200	0,198
32-20/175	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,70	2,40	0,42 + 0,16	200	0,198
32-25/175	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,70	2,20	0,42 + 0,25	200	0,217
32-28/175	32 x 4,4	28 x 4,0	175	0,70	2,50	0,42 + 0,31	200	0,222
40-25/175	40 x 5,5	25 x 3,5	175	0,90	2,45	0,66 + 0,25	200	0,234
40-28/175	40 x 5,5	28 x 4,0	175	0,90	2,70	0,66 + 0,31	200	0,240
40-32/175	40 x 5,5	32 x 4,4	175	0,90	2,80	0,66 + 0,42	200	0,265
50-25/175	50 x 6,9	25 x 3,5	175	1,00	2,73	1,03 + 0,25	200	0,282
50-32/175	50 x 6,9	32 x 4,4	175	1,00	3,10	1,03 + 0,42	200	0,296
50-40/200	50 x 6,9	40 x 5,5	200	1,00	3,50	1,03 + 0,66	100	0,279
50-50/200	50 x 6,9	50 x 6,9	200	1,00	3,60	1,03 + 1,03	100	0,301

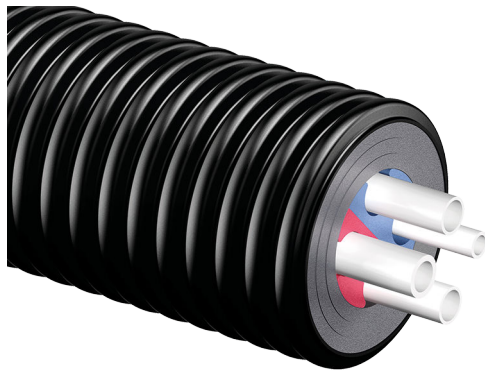
2.5 Fűtés és használati meleg víz

Uponor Ecoflex Quattro

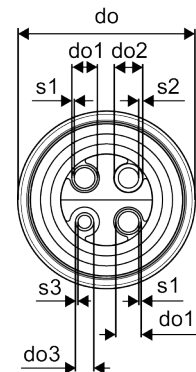
Az Uponor Ecoflex Quattro csővezeték megoldást jelent mindenfajta igényre: nagy kiterjedésű ellátóhálózatokhoz, vagy akár egyetlen épülethez való csatlakozáshoz. Egyetlen köpenyben található a fűtés, a használati meleg víz és a keringetés csőve: két cső biztosítja a használati meleg vizet, a másik kettő pedig a fűtővizet vezet.

Alkalmazás

- Fűtési víz és használati meleg víz szállítása; földárókba fektetéshez.
- Az EN 15632 szabvány szerinti 80 °C-ig terjedő üzemi hőmérsékletű fűtés esetén és az EN ISO 15875 szabvány szerinti 70 °C-ig terjedő üzemi hőmérséklet meleg csapvíz esetén.
- Maximális terhelési hőmérséklet / nyomás: 95 °C / 6 bar fűtésnél, és 10 bar a használati meleg víznél.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.



Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerevség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség – λ ₅₀ : 0,041 W/mK.
Haszoncső – meleg víz	Térhálós polietilén (PE-Xa) cső az EN ISO 15875 szabvány alapján, natúr színű, PN 10 (SDR 7,4)
Haszoncső – fűtés	Térhálós polietilén (PE-Xa) cső az EN ISO 15875 szabvány alapján, EVOH réteggel, natúr színű, PN6 (SDR11)
Központi profil	Kék/piros színű polietilén középső profil.



RP0000236

Ecoflex Quattro 2x PN 6 / SDR 11 + 2x PN 10 / SDR 7,4

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Haszoncső, do2 x s2 [mm]	Haszoncső, do3 x s3 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Tekercs hossza [m]	U-érték [W / m·K]
2x 25-28-18/175	2 x 25 x 2,3	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,40	200	0,270
2x 25-25-20/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,30	200	0,266
2x 25-25-25/175	2 x 25 x 2,3	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,41	200	0,273
2x 32-25-20/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	20 x 2,8	175	0,8	2,50	200	0,290
2x 32-25-25/175	2 x 32 x 2,9	25 x 3,5	25 x 3,5	175	0,8	2,64	200	0,296
2x 32-28-18/175	2 x 32 x 2,9	28 x 4,0	18 x 2,5	175	0,8	2,60	200	0,294
2x 32-32-18/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	18 x 2,5	175	0,8	2,80	200	0,303
2x 32-32-20/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	20 x 2,8	175	0,8	2,90	200	0,305
2x 32-32-25/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	25 x 3,5	175	0,8	2,78	200	0,311
2x 32-32-32/175	2 x 32 x 2,9	32 x 4,4	32 x 4,4	175	0,8	2,90	200	0,322
2x 40-32-20/200	2x 40 x 3,7	32 x 4,4	20 x 2,8	200	1,0	3,50	100	0,308
2x 40-40-25/200	2x 40 x 3,7	40 x 5,5	25 x 3,5	200	1,0	3,60	100	0,328
2x 40-40-28/200	2x 40 x 3,7	40 x 5,5	28 x 4,0	200	1,0	3,70	100	0,331

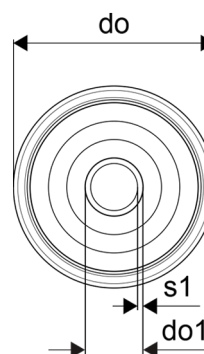
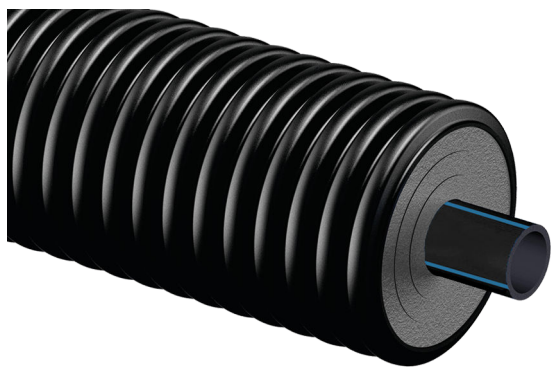
2.6 Hideg víz és hűtés

Uponor Ecoflex Supra

Az Ecoflex Supra hideg ivóvízes alkalmazásokhoz, valamint hűtővíz elosztásához használható olyan hűtőrendszereknél, ahol nincs szükség fagyvédelemre. A Supra alkalmazása -10 °C és +20 °C közötti hőmérsékleten optimális.

Alkalmazás

- Hideg ivóvíz és hűtési víz szállítása; földárókba fektetéshez.
- Üzemi hőmérséklet: +20 °C.
- Maximális nyomás: 16 bar 20 °C-on.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.



FP0000242

Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerektség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség: $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Haszoncső	PE100 RC polietilén, fekete, kék csíkokkal, PN 16 (SDR 11).

Ecoflex Supra PN 16 / SDR 11 – kábel nélkül

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekercs hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,52	0,33	200	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,62	0,54	200	0,305
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,47	0,83	200	0,184
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,67	1,31	200	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	1,97	2,07	200	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,72	2,96	100	0,267
90/175	90 x 8,2	175	1,00	3,14	4,25	100	0,338
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,24	6,36	100	0,368

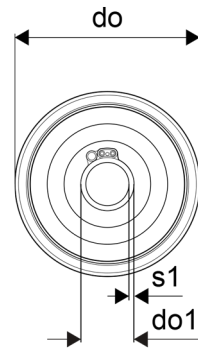
Uponor Ecoflex Supra PLUS

Az Ecoflex Supra PLUS hideg ivóvíz vezetésére használható, és egy vagy két önszabályozó fagyvédelmi kábelt tartalmaz, amelyet egy speciális, érzékelővel működő vezérlőegység vezérel. A rendszer nagyon alacsony környezeti hőmérsékleten is lehetővé teszi az ivóvíz szállítását. Az elektromos tápvezeték hossza egy ellátási pontból: max. 150 m.

Alkalmazás

- Hideg ivóvíz vagy szennyvíz nyomásos szállítása olyan helyeken, ahol fennáll a fagyás veszélye; földárókba fektetéshez.
- Üzemi hőmérséklet: +20 °C.
- Maximális nyomás: 16 bar 20 °C-on.
- Statikus ellenőrzés 60 tonna nehézgépjármű-terhelésre.

Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámosított polietilén (HDPE). Gyűrűmerektség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Kábel	Önszabályozó fagyvédelmi kábel, névleges teljesítmény 10 W/m 5 °C-on. Az elektromos tápvezeték hossza egy ellátási pontból: max. 150 m.
Kábelcsatorna	PE cső a hőmérsékletméréshez szükséges érzékelő számára.
Szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség: $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Haszoncső	PE100 RC polietilén, fekete, kék csíkokkal, PN 16 (SDR 11).

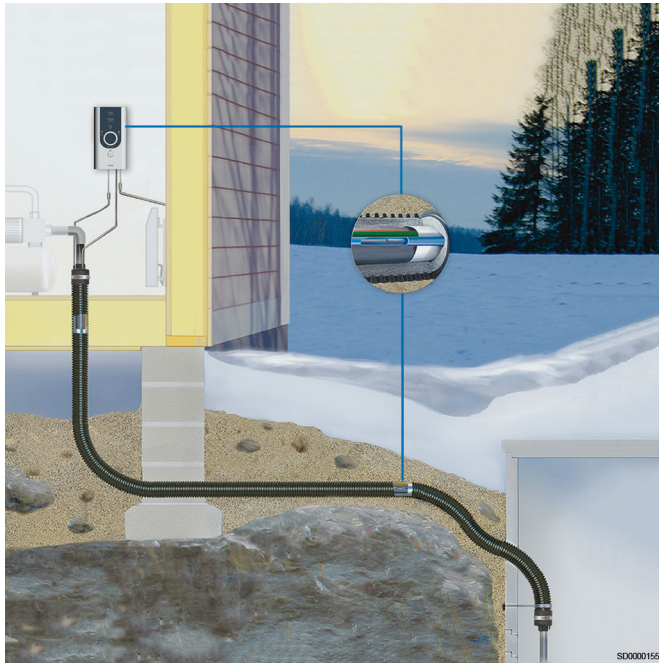


RP0000243

Ecoflex Supra PLUS PN 16 / SDR 11 – önszabályozó fagyvédelmi kábellel

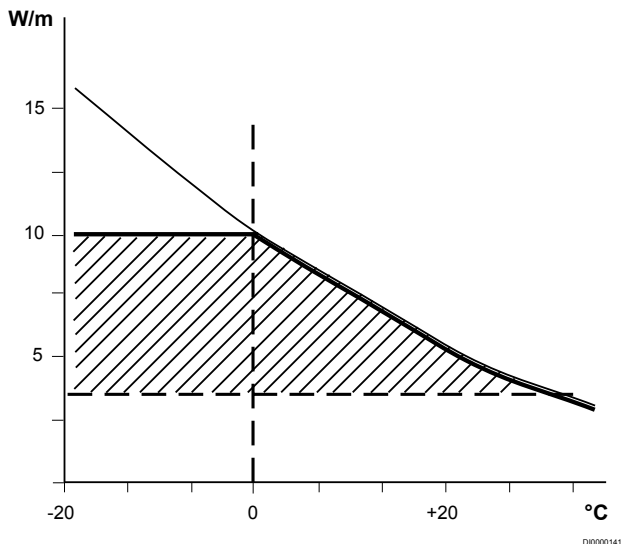
Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekeracs hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,58	0,33	150	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
32/140	32 x 2,9	140	0,50	1,20	0,54	150	0,157
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Önszabályozó kábel



A Supra PLUS cső fagyvédelmi kábele önszabályozó, így nem tud túlmelegedni.

A kábel nem igényel karbantartást, de a csővezeték esetleges javításakor ki kell kapcsolni, és óvni kell a mechanikai sérülésektől. A javítás befejezése után meg kell mérni a szigetelési ellenállást, és a mért adatot be kell írni a vizsgálati naplóba.

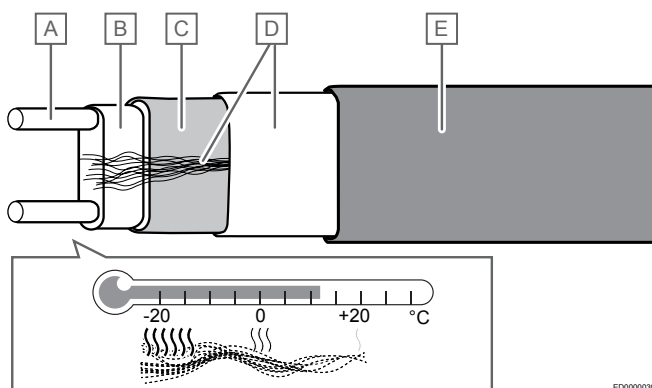


DI0000141

A fagyvédelmi kábel maximális teljesítménnyel működik jégben, hideg vízben vagy fagyos csővezetékben. A képen látható vonalazott terület a felvett teljesítményt mutatja W/m-ben a külső hőmérséklet függvényében, amikor a fagyvédelmi kábel folyamatosan be van kapcsolva.

A fagyvédelmi kábel működését időzítő és termosztát funkcióval ellátott vezérlőegység vezérli. Amikor nincs fagyásveszély, a fagyvédelmi kábel áramellátása kikapcsolható a működtető kapcsoló segítségével. Ha a csővezeték alkalmi használatban van, a kábel a befagyott csővezeték kiolvasztására is használható.

A kábel működése



ED0000039

Megjelölés	Leírás
A	Vezetők: 1,2 mm ² -es rézhuzalok
B	Önszabályozó ellenállás
C	Elektromos szigetelés (poliolefin)
D	Alumíniumfólia és elvezetőkábelek
E	Külső köpeny

Az önszabályozó fagyvédelmi kábelt úgy tervezték, hogy megakadályozza a csövek befagyását. Ez a funkció és a jó szigetelés együtt fagymentes, biztonságos megoldást garantál. Az önszabályozó fagyvédelmi kábel fűtőeleme egy vezetőképes polimer, amelyet két rézhuzal (fázis és nulla) közé extrudáltak.

A hideg részekben nagy áram halad át az egyik huzalról a másikra, amiből hő keletkezik a műanyagban (B). A kábel melegebb részein az anyag elektromos ellenállása megnő az árammal szemben, így a hő kibocsátás csökken. A kábel hőtermelése kiegyensúlyozott marad, és a fűtési teljesítmény a közvetlen környezeti viszonyoknak megfelelően szabályozott mindenhol, a cső teljes hosszában.

Alacsony hőmérsékleten a Supra PLUS megfelelő fűtést biztosít a fagyás megelőzéséhez. A hőmérséklet növekedésével a fűtőteljesítmény csökken, és kevesebb hő keletkezik. A Supra PLUS

csövek önszabályozó funkciója biztonságos üzemi feltételeket biztosít.

Uponor Ecoflex Supra PLUS vezérlőegység



PI0000164

Az Uponor Ecoflex Supra PLUS vezérlőegység egy elektronikus szabályozóegység, a Supra PLUS cső önszabályozó fagyvédelmi kábelének vezérlésére. A vezérlőegység kétféle működésre képes: vagy hőmérsékletérzékelővel együtt, vagy egyszerű időzítőként üzemel.

Időzítő funkció



RP0000244

Az időzítő a kábel áramellátását kapcsolja. Ez egyszerű módszer az energiafogyasztás csökkentésére és a csőben lévő víz nem kívánt felmelegedésének megelőzésére. Az időzítővel a szabályozás 30 perces kapcsolási ciklusban valósul meg.

A maximális beállításnál – 100%-on – a fagyvédelmi kábel a teljes kapcsolási ciklus alatt be van kapcsolva. A minimális beállításnál – 10%-on – a fagyvédelmi kábel 3 percig bekapcsol, 27 percig kikapcsolt állapotban van. A kapcsolási ciklust egyedi módon kell kiválasztani, az adott aktuális körülményeknek megfelelően. Fagyott cső leolvasztásához időzítő funkciót használva a tárcsát 100%-ra kell állítani.

Termostát funkciója



RP0000245

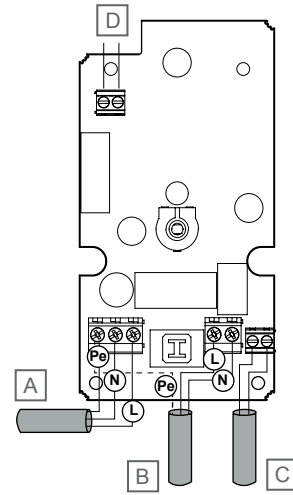
A termostát funkció a kábel vezérlésére szolgál, amikor egy bizonyos előre beállított hőmérsékletet nem szabad túllépni. A termostáttal szabályozható hőmérsékleti tartomány 0–10 °C, és a szabályozás a termostát beállítótárcsájával történik.

A termostát hőérzékelője a csővezeték belsejében lévő külön csőben található. Az érzékelőt a fagyásnak leginkább kitett helyre kell telepíteni. Ha az érzékelőt nem lehet a fagyásnak leginkább kitett részen elhelyezni, akkor a termostát által fenntartott hőmérsékletet magasabbra kell állítani.

Uponor Ecoflex Supra Standard

A Supra Standard sokoldalúan felhasználható szigetelt vízvezeték. A rendszer működtethető 230 és 400 V feszültséggel is. A Supra Standard használata gazdaságos megoldást jelent hosszú víz- és szennyvízcsövek, valamint különböző ipari folyadékok vezetékének létesítésére fagyveszélyes körülmények között.

Csatlakozások



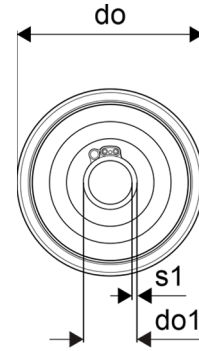
SD0000154

Megjelölés	Leírás
A	230 V AC tápkábel
B	Fűtőkábel
C	Külsőhőmérséklet-érzékelő
D	Távírányító

Távolítsa el a beállítótárcsát, csavarja ki a rögzítőcsavart, és vegye le a termostát fedelét. Csatlakoztassa a 230 V AC tápkábelt (A), a Supra PLUS fűtőkábelt (B), a szenzorkábelt (C) és a védőföldet a bejövő tápkábelhez és a fűtőkábel alumíniumfólia-árnyékolásához. A csatlakozó vezetékek vastagságát a fő biztosíték mérete határozza meg. 10 A -> 3 x 1,5 mm² és 16 A -> 3 x 2,5 mm².

A telepítéseket a rögzített telepítési módszerrel összhangban kell elvégezni. A vezérlőegység egy relékapcsolóval is rendelkezik (230 V AC vagy SELV feszültség, max. 5 A terhelés) a távvezérléshez, amely hiba esetén aktiválódik. Szükség esetén lyukassza ki a készülék felső részét a távfelügyeleti kábel számára, amelyet a vezérlőfeszültséghez előírt követelményeknek megfelelően kell lefektetni.

Típus	Leírás
Köpenycső	Hullámsítozott polietilén (HDPE). Gyűrűmerevség: SN4 (4 kN/m ²) EN ISO 9969.
Kábel	Állandó ellenállású fagyvédelmi kábel: A fehér, 2 x 0,05 Ω/m-es kábel 150–700 m hosszúságokhoz használható.
Szigetelés	Tartósan rugalmas, zárt cellás, térhálós polietilén (PE-X) hab. Hővezető képesség: λ ₁₀ – 0,037 W/mK.
Haszoncső	PE100 RC polietilén, fekete, kék csíkokkal, PN 16 (SDR 11).

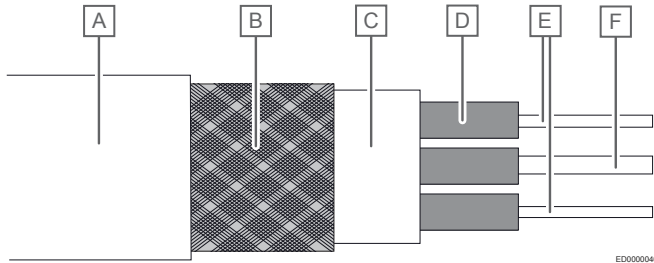


RP0000304

Ecoflex Supra Standard PN 16 / SDR 11 – fehér kábellel

Típus	Haszoncső, do1 x s1 [mm]	Köpenycső do [mm]	Hajlítási sugár [m]	Súly [kg/m]	Térfogat, haszoncső [l/m]	Tekerics hossza [m]	U-érték- [W/ m·K]
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
40/90	40 x 3,7	90	0,50	1,08	0,83	150	0,254
40/140	40 x 3,7	140	0,50	1,50	0,83	150	0,184
50/90	50 x 4,6	90	0,50	1,26	1,31	150	0,336
50/140	50 x 4,6	140	0,60	1,70	1,31	150	0,224
63/140	63 x 5,8	140	0,70	2,10	2,07	150	0,288
75/175	75 x 6,8	175	0,90	2,90	2,96	150	0,267
90/200	90 x 8,2	200	1,10	4,40	4,25	100	0,279
110/200	110 x 10,0	200	1,20	5,10	6,36	100	0,368

Supra szabványos, állandó ellenállású kábel



ED0000040

A kábel működése

A Supra Standard cső állandó ellenállású kábelének fűtőteljesítményét egy szabályozó egység és egy NTC-érzékelő vezérli. A kábel felületén elhelyezett hőmérséklet-érzékelő tájékoztatja a szabályozót a fűtési igényekről, és gondoskodik arról, hogy a kábel még kedvezőtlen hőmérsékleti körülmények között se melegedjen túl. Ezáltal megmarad a cső nyomásállósága, és a műanyag sem károsodik.

Fehér kábel

Megjelölés	Leírás
A	Külső köpeny, 0,6 mm PVC
B	Rézfonat
C	Köpeny, 0,4 mm
D	PVC szigetelés, 0,4 mm
E	Ellenálláshuzalok, 0,05 Ω/m
F	Rézszal, 2,5 mm ²

Fehér kábel: 230 V/400 V, 2 x 0,05 Ω/m (min. 150 m – max. 700 m)

3 Az Uponor Ecoflex alkotórészei

MEGJEGYZÉS
Az alkotóelemek választékára, méretekre stb. vonatkozó részletes információk az termékkatalógusban található.

3.1 Uponor Wipex idomok

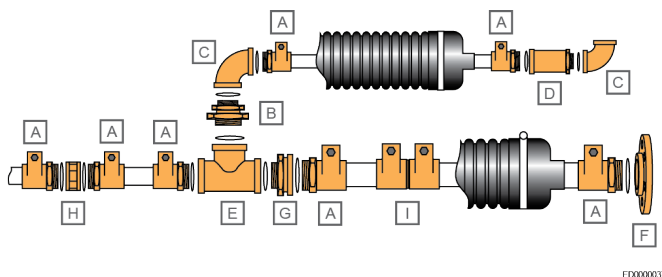


Az Uponor Wipex idomok a háztartási és távfűtési rendszerekben a hideg- és melegvíz-ellátáshoz használt PE-Xa csövek összekötésére használhatók. Az Uponor Wipex idomok robusztus és egyszerű kialakításúak, nagy szorítóerőt biztosítanak, és hőmérséklettől független, kiváló tömítési tulajdonságokkal rendelkeznek. Az idomok egyszerűen és hatékonyan szerelhetők fel, nincs szükség célszerszámmra. Mivel az Uponor Wipex idomok tömítése O-gyűrűvel van megoldva, nincs szükség kiegészítő teflon- vagy kendertömítésre.

Az Uponor Wipex idomok jó korrózióállóságú, tartós DR sárgarézből készülnek.

Uponor Wipex csatlakozástechnika

MEGJEGYZÉS
Az Uponor Wipex rendszer harmadik féltől származó alkatrészekhez való csatlakoztatásához az Uponor Wipex végszerelvénynek belső menettel kell rendelkeznie (pl. könyök).



Megjelölés	Leírás
A	Csatlakozó
B	Forgócsuklós csatlakozás
C	Könyök
D	Fixpontos persely
E	T-idom
F	Karima
G	Szűkítő
H	Hüvely
I	Toldó

Méretetek

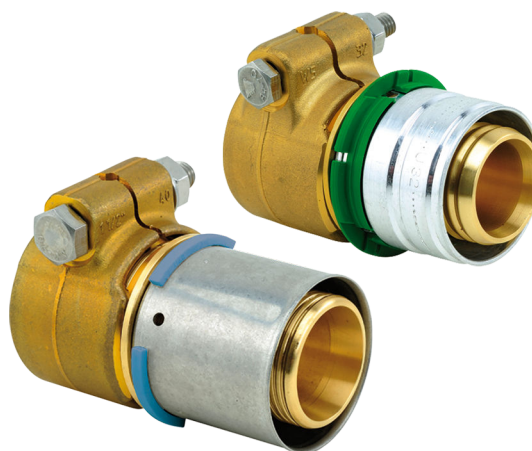
Az Uponor Wipex idomok 25–110 mm-es csőméretekhez készülnek, két sorozatban, PN 6 és PN 10 jelöléssel.

3.2 Uponor Ecoflex idomok



Az Uponor Ecoflex idomok a távfűtési rendszerekben használt PE-Xa csövek összekötésére használhatók. Az Uponor Ecoflex idomok 125–160 mm-es csőméretekhez kaphatók PN 6 nyomásosztályban.

3.3 Átalakítók Uponor Wipex és Ecoflex idomokhoz



Az Uponor Ecoflex rendszer számos, az Uponor Wipex és az Ecoflex idomok más rendszerekhez való csatlakoztatását lehetővé tevő átalakítót tartalmaz. Például:

- Uponor Wipex S-Press adapter (az Uponor többrétegű kompozit csőrendszeréhez való csatlakozáshoz)
- Uponor Wipex RS adapter (az Uponor Riser Systemhez való csatlakozáshoz)
- Uponor Ecoflex hegeszthető átalakító (acél távfűtési csövek csatlakoztatásához)

3.4 Uponor Q&E idomok



Az Uponor Q&E csatlakozás olyan eljárás alapul, amelyben egy Uponor PE-Xa csövet fokozatosan tágítanak egy kívülről felillesztett Q&E (PEX) gyűrűvel, majd hagyják visszazsugorodni egy közcsavarra. Ez a technika azért alkalmazható, mert az Uponor PEX anyag még nagyon nagy mértékű tágulás után is képes szinte eredeti méretére visszazsugorodni.

A fenti módszer oldhatatlan kötést hoz létre. További előnye, hogy a szerelvény által okozott belsőátmérő-csökkenés minimális.

Vizsgálatok és tanúsítványok

Az Uponor Q&E idomok már 1995-ben megkapták első tanúsítványukat. Azóta számos független, hivatalosan akkreditált laboratórium végzett vizsgálatot és adott ki tanúsítványt, többek között az ATG (Belgium), DVGW (Németország), KIWA (Hollandia), MPA (Németország), SP (Svédország), TGM (Ausztria), QAS (Ausztrália), valamint az Uponor saját laboratóriumai.

Idomválaszték



A rendszer az Uponor PE-Xa csövek egyedülálló tulajdonságaira és a forradalmi Q&E idomokra épül.

Az Uponor Q&E idomok sárgarézből, korrózióálló (DR) sárgarézből és egy tartós, jól bevált műanyagból, a polifenilszulfonból (PPSU) készülnek. Mindössze egy tágítószerszámra van szükség a cső és az idom összekapcsolásához.

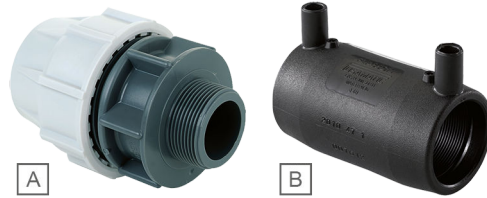
Az Uponor Q&E idomok 75 mm-es csőméretig készülnek PN 6 és PN 10 nyomásosztályban.

3.5 Műanyag idomok Ecoflex Supra csövekhez



MEGJEGYZÉS

Az ebben a szakaszban ismertetett műanyag idomok más gyártók termékei, nem Uponor gyártmányok.



Megjelölés	Leírás
A	Kompressziós idom
B	Elektrofúziós idom

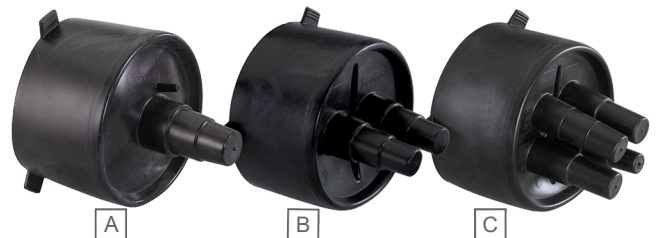
A műanyag kompressziós idomokat már évekkel ezelőtt elkezdték alkalmazni a PE-HD haszoncsövekhez; jól bevált, tökéletes csatlakozók. Az idomok biztonságos csatlakozást és gyors szerelést biztosítanak a Supra csőrendszerek kiépítésénél. A Supra csövek csatlakoztathatók a kereskedelmi forgalomban kapható, PE 100, SDR 11 csövekhez engedélyezett elektrofüziós szerelvényekkel is.

3.6 Uponor Ecoflex gumi végzáró sapkák



MEGJEGYZÉS

A gumból készült Uponor Ecoflex végzáró sapkák vízzáróságát 0,3 bar nyomásig tesztelték.

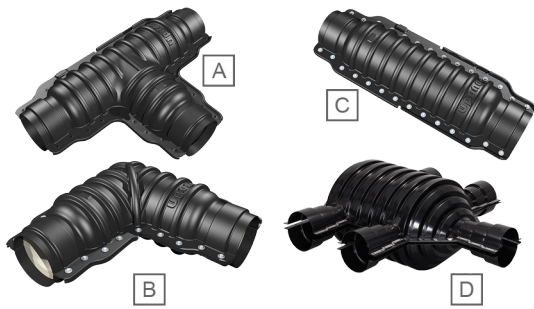


Megjelölés	Leírás
A	Single
B	Twin
C	Quattro

Az Uponor Ecoflex gumi végzáró sapkák védik a szigetelést a csővégeken, és elválasztóelemeket képeznek az alkatrészek között. Fontos tényező a nedvesség és a sérülések elleni védelem biztosítása, hogy az egész rendszer hosszú éveken keresztül optimálisan lássa el a feladatát.

A sapkához tartozik egy tömítőgyűrű is, a víz bejutásának megakadályozására. A végzáró sapka a csővégre húzva szerelhető fel, majd egy szorítógyűrűvel rögzíthető.

3.7 Uponor Ecoflex szigetelőkészletek



PI10000154

Megjelölés	Leírás
A	Uponor Ecoflex T-idom szigetelőkészlet
B	Uponor Ecoflex könyök szigetelőkészlet
C	Uponor Ecoflex egyenes idom szigetelőkészlet
D	Uponor Ecoflex H-idom szigetelőkészlet

A szigetelőkészletek választéka különböző T-idom-készletekből, egy könyökkészletből és egy egyenes idom készletből áll. A speciális kialakításnak és a kiváló minőségű ABS alapanyagának köszönhetően a szigetelőkészletek akár 60 tonna terhelést is elbírnak. Ezenkívül a szigetelőkészleteket habzivacs félhéjakkal szerelik fel, amelyek csökkentik a hővesztéséget működés közben.

Speciális H-idom szigetelőkészlet használható az egy- és kétvezetékes csőrendszerek burkolatcsövének összekötésére.

3.8 Uponor Ecoflex akna



FP0000241

Terheléselosztás nélkül az 50 cm-es homokréteggel borított akna ellenáll 3000 kg (6000 kg/m²) rövid ideig tartó terhelésnek, pl. egy traktor áthaladásának. Az akna fedele ellenáll akár 500 kg (1000 kg/m²) folyamatos terhelésnek is, ez kb. egy parkoló autó súlya.

Az Uponor csatlakozóknak olyan csőcsatlakozásokhoz készülnek, amelyeket nem lehet Uponor szigetelőkészlettel szigetelni. Az akna polietilénből készül, és belülről szigeteléssel van ellátva a hővesztés minimalizálása érdekében. Az akna vízzáró szerkezetű, és minden csőmérethez használható (140, 175, 200 és 250 mm-es csövek burkolására).

3.9 Uponor Ecoflex könyök, házak bekötéséhez, egyes/dupla

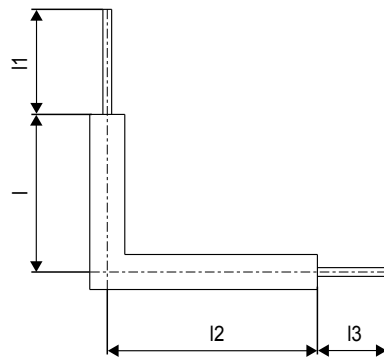


RP0000240

Házak bekötéséhez az Uponor az előszigetelt Ecoflex könyököt ajánlja, amely minimális hajlítási sugarával egyszerűsíti a házba való bejutást a padlólemezeken keresztül. A könyök habosított poliuretánba ágyazott PE-Xa haszoncsöveket tartalmaz, PE-HD külső köpennyel.

Házak bekötéséhez való könyökcsövek 40–75 mm-es méretekben léteznek egycsöves rendszerhez, és 25–75 mm-es méretekben ikercsöves kivitelhez.

Méretetek



ZD0000075

I	I1	I2	I3
900	200	1200	200

3.10 Uponor Ecoflex falı átvezetések

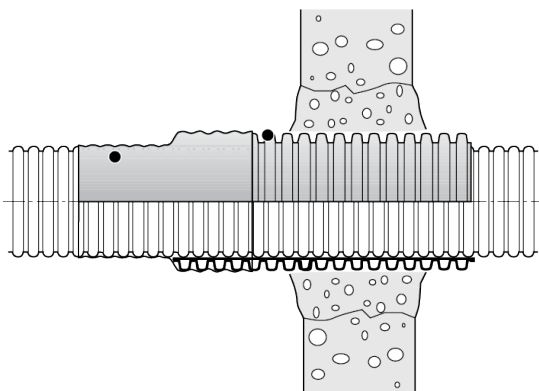
Falátvezető készlet NPW



PH0000156

A falátvezető készlet szivárgásálló (NPW – non-pressure waterproof), és az épületalapon keresztül a talajvízszint felett történő csőbevezetéshez használható. Az átvezető hüvely a házalap öntésekor kerül a helyére, illetve abba utólag fúrt furatba is beszerelhető.

A készlet egy átvezető hüvelyt és egy zsuporgmandzsettát tartalmaz.



SD0000148

A zsuporgmandzsetta megakadályozza, hogy a víz a cső és a falı hüvely között beszivároгjon az alapba.

Méretek

Köpenycső mérete [mm]	Hüvelycső külső átmérője [mm]
68/90	110
140	200
175/200	250
250	315

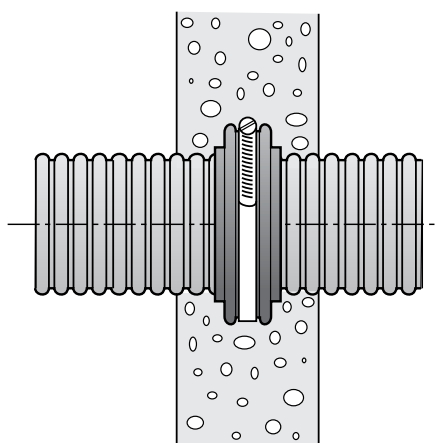
Falı átvezetések szivárgásálló tömítése



PH0000157

A falı átvezetések szivárgásálló tömítése megfelelően letömíti a betonszerkezeten átvezetett csövek nyílását, és megakadályozza a nedvesség bejutását az épületbe. A radon elleni szigetelőképeségét is ellenőrizték.

A készlet a falı átvezetések tömítését és a szorítógyűrűt tartalmazza.



SD0000148

Méretek

Köpenycső mérete [mm]	A tömítés külső átmérője [mm]*
140	190
175	225
200	250
250	300

* A feszítőcsavar számára szükséges 5 mm nélkül.

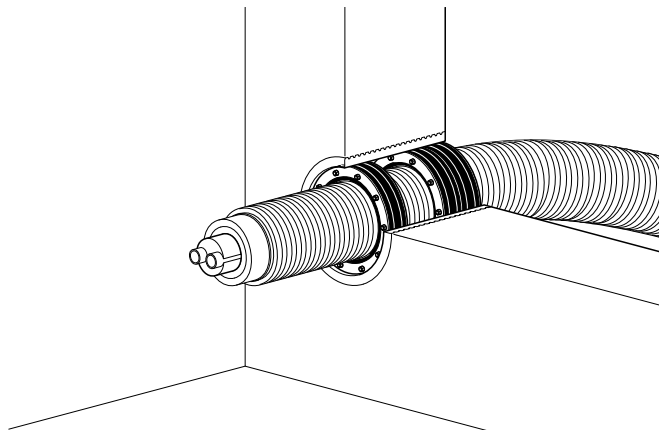
Uponor Ecoflex vízzáró fali tömítés

Vízzáró fali tömítés



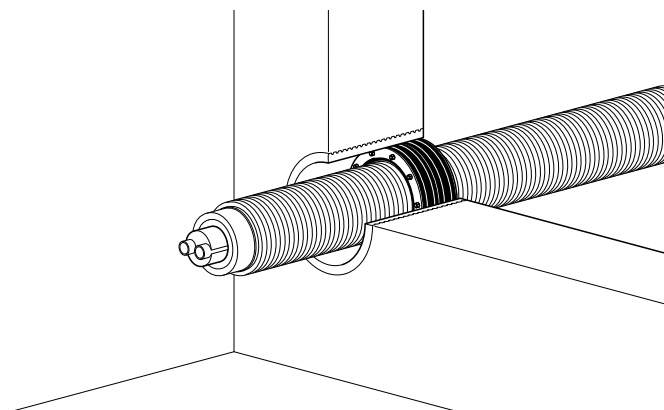
PH0000158

Nyomás alatt is vízzáró Uponor fali tömítést kell használni minden olyan helyen, ahol nyomás alatt álló vízzel kell számolni, pl. a magas talajvízszint miatt. Használható közvetlenül vízálló betonba készített bevonatos furatban, illetve körülbetonozott vagy körülfalazott szálerősítésű cementcsövekben.



SD0000151

Köpenycső mérete [mm]	Magfurat [mm]
68	125
140	200
175	250
200	300
250	350



SD0000150

Vízzáró epoxigyanta-készlet



SD0000152

Az Uponor Ecoflex vízzáró fali tömítés beépítése előtt a falfurat palástját epoxigyantával kell bevonni.

Kiegészítő vízzáró betét



PH0000159

Ha a köpenycsövet nem lehet merőlegesen bevezetni a fali csatornába, az Uponor Ecoflex kiegészítő tömítőgyűrű alkalmazásával az esetleges feszültségek megoszthatók.



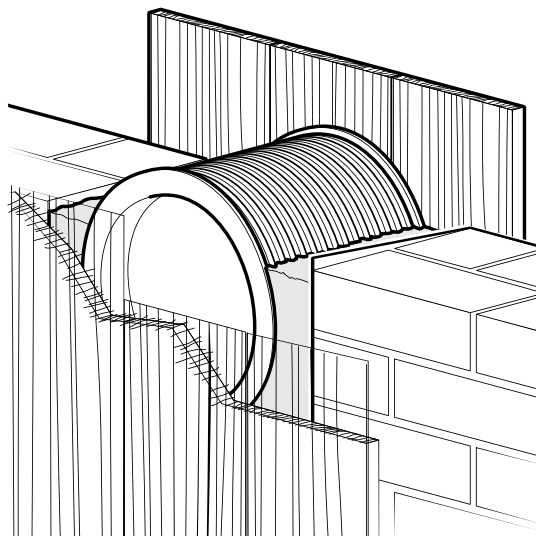
PH0000160

Vízzáró szálerősítésű cementcső



PH0000161

A vízzáró falitömítés az Uponor Ecoflex vízzáró szálerősítésű cementcsőbe is beszerelhető.



SD0000153

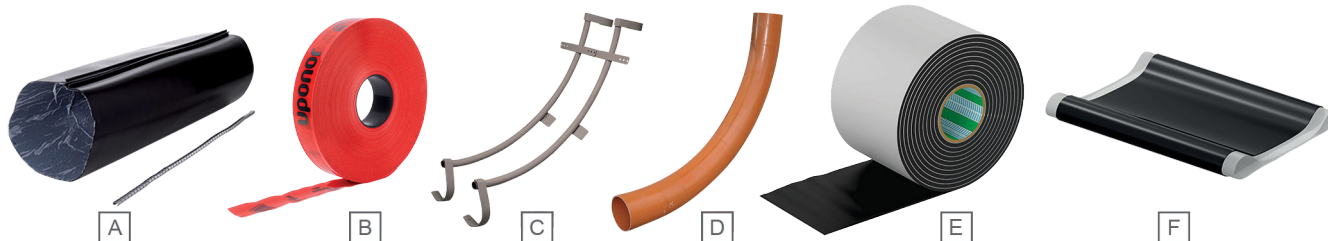
A vízzáró szálerősítésű cementcső beépíthető téglafalba, illetve betonfalba is önthető.

3.11 További kiegészítők



MEGJEGYZÉS

A részletesebb információkat, a termékcsaládot és a dokumentációt az Uponor webhelyén találja: www.uponor.com/hu-hu.



PH0000152

Megjelölés	Leírás	További információk
A	Ecoflex javító zsugormandzsetta	A sérült köpenycsövek egyszerűen és megbízhatóan javíthatók az Uponor javító zsugormandzsettával.
B	Ecoflex nyomvonaljelző szalag	Az Uponor Ecoflex nyomvonaljelző szalagot az előszigetelt hajlékony csővezetékre fektetik, hogy jelezze és azonosítsa azt.
C	Ecoflex csővezető ív	A csövek alátámasztására a szükséges helyen, az alappadló átvezetéseiben. A csővezető ívek oldalról összekapcsolhatók.
D	Ecoflex vezető csőív	A vezető csőívet burkolatcsőként használják, szigetelt csőelemek épületekbe való bevezetésénél. Anyaga PVC.
E	Ecoflex zsugorszalag	Sérült köpenycsövek tömítésére használt zsugorszalag
F	Ecoflex zsugormandzsetta	Köpenycső szigeteléséhez akna vagy más elem csatlakozásánál.

Uponor Ecoflex Supra PLUS készletek



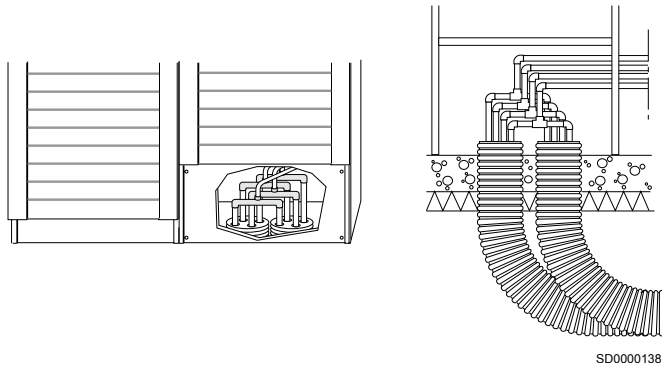
PH0000165

Megjelölés	Leírás
A	Ecoflex Supra PLUS T-idom-készlet
B	Ecoflex Supra PLUS csatlakozó- és végzárókészlet
C	Ecoflex Supra PLUS egyenes toldókészlet

4 Tervezés és dizájn

4.1 A tervezés alapjai

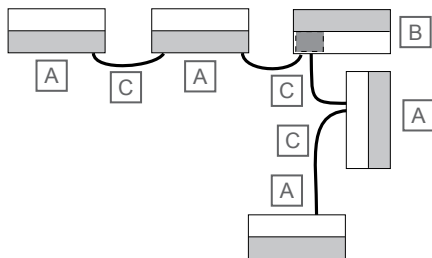
Az elemek sorba kapcsolása



SD0000138

A csőrendszer hajlékonysága rugalmasságot jelent az árkok tervezésénél, és lehetővé teszi, hogy a helyszíni adottságokat is figyelembe lehessen venni. A csőelem épületbe történő bevezetések a bevezetés helyének kiválasztásánál figyelembe kell venni a hajlítási rádiusz miatti helyigényt.

Csatolás



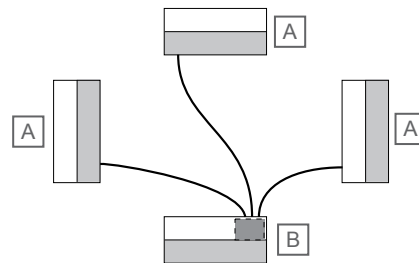
SD0000137

Megjelölés	Leírás
A	Fűtés felhasználója
B	Fűtőközpont
C	Ecoflex Quattro

Az üzemeltetési és telepítési költségek szempontjából leghatékonyabb rendszer megvalósítására a legmegfelelőbb az ikervezeték vagy olyan csővezeték használata, amely tartalmazza a fűtés és a használati meleg víz haszoncsöveit is. Ilyen például az Ecoflex Quattro. A Quattro termékek hővesztesége kisebb, mint az azonos igényt ellátó Thermo vagy Aqua csőrendszereké, ezért különösen alkalmasak sorházaknál és kisebb lakóházaknál való alkalmazásra.

Kis épületek esetében a csatolásos módszer alkalmazásával csökkenthető a talajban lévő csőkötések száma. A módszer különösen jól alkalmazható olyan helyeken, ahol a házak egymás mellett állnak, és a Quattro termékek mérete elegendő a szükséges mennyiségek szállítására. A Quattro helyigénye nagyon kicsi, ami lehetővé teszi a csatolás lakáson belüli megvalósítását. Például akár az előszobaszekrény megemelt alja is használható csatolási térként.

Épületspecifikus vezetékek

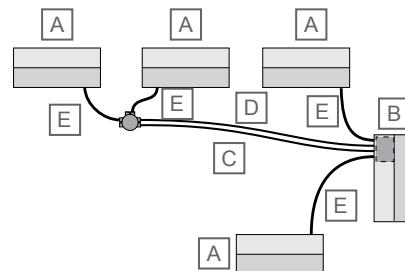


SD0000139

Megjelölés	Leírás
A	Fűtés felhasználója
B	Fűtőközpont

A több épületből álló ingatlancsoportoknál az egyes épületek és a kazánház közvetlen összekötése akkor ajánlott, ha a fűtőközpont központi helyen van. Az épületek közötti telepítés gyorsan, közvetlenül a tekercsről történik, és nincs szükség csatlakozásokra. Az árkokat nem kell nyitva tartani a nyomáspróba elvégzéséig. A szükséges csőméretek kicsik, ami lehetővé teszi a fűtéshez és a használati meleg vízhez Twin-csövek vagy Quattro csövek alkalmazását.

A termékek kombinált alkalmazása



SD0000140

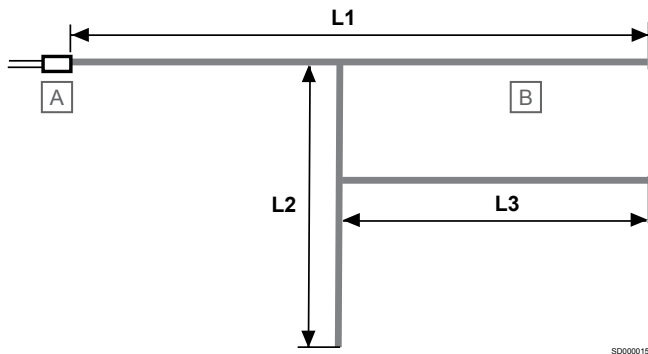
Megjelölés	Leírás
A	Fűtés felhasználója
B	Fűtőközpont
C	Uponor Ecoflex VIP Thermo / Thermo / Varia Twin
D	Uponor Ecoflex VIP Aqua / Aqua Twin
E	Uponor Ecoflex Quattro

Az Ecoflex Quattro és az Aqua Twin nagyméretű haszoncsövei lehetővé teszik, hogy nagy volumenű építkezéseknél is hatékonyan lehessen beépíteni őket. A termékek optimális kombinációjával alacsonyabb hőveszteség és jobb telepítési hatékonyság érhető el.

4.2 Az Ecoflex Supra PLUS megtervezése

Elektromos rendszer megtervezése

MEGJEGYZÉS
 $L1 + L2 + L3 < 150$ m, a legnagyobb engedélyezett hossz!



Megjelölés	Leírás
A	230 V AC tápkábel
B	Uponor Ecoflex Supra PLUS

A Supra PLUS rendszer telepítését és védelemmel ellátását a helyi előírásoknak megfelelően kell megvalósítani. A párhuzamos csatlakozások felépítéséből adódóan az önszabályozó fagyvédelmi kábel az egyes leágazások lehetséges tápkábeleként is funkcionál, így a csőhálózat több leágazásból is állhat. Fontos megjegyezni, hogy az egy pontból táplált csőhálózat teljes hossza nem haladhatja meg a fagyvédelmi kábel megengedett legnagyobb beépítési hosszát.

A legnagyobb megengedett beépítési hossz:

- 100 m, 10 A biztosítékra
- 150 m, 16 A biztosítékra

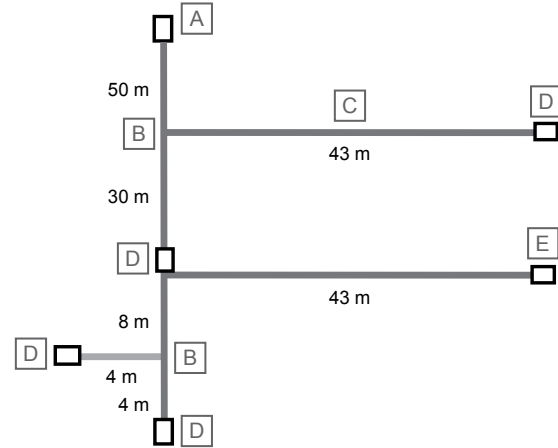
Ajánlatos a különféle rövid csöveket egyetlen körbe rendezni. Minden körnek saját árnyékolással kell rendelkeznie.

Körhossz

A csövek hosszát össze kell adni, majd minden egyes csatlakozásnál és végződésnél még 0,5 m-t, valamint minden leágazásnál 1,5 m-t kell hozzáadni. Legyen elegendő kábel a hőveszteség további forrásainak (szelepek, csőátvezetések stb.) körbetekéréséhez is.

Védelem

Kábelkörök



Megjelölés	Leírás
A	Ellátási pont, hossza 126 m
B	T-leágazás
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Véglezáró
E	Ellátási pont, hossza 62 m

A fagyvédelmi kábel teljes hossza alapján kerül meghatározásra a biztonsági berendezések száma és mérete, valamint a független csőköri szám. Íme egy példa: a csővezeték hossza 182 m. A teljes hossz az elágazásokkal és a csatlakozási rátartással együtt 188 m.

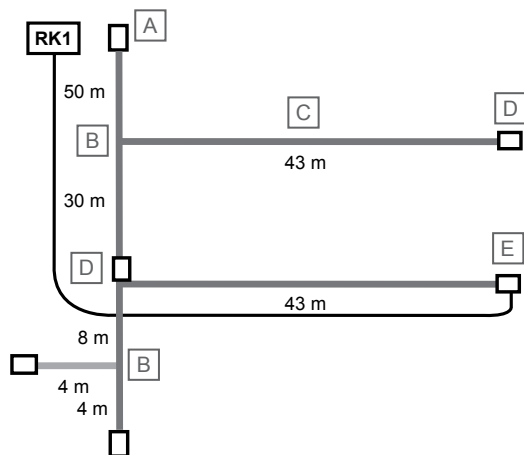
Példák a számításra

A következő két kábelkört választottuk ki a példában:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$, összesen 126 m jut egy 16 amperes biztonsági berendezésre.

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$, összesen 62 m jut egy 10 A biztonsági berendezésre.

RK1 kábelkörök



SD0000158

Megjelölés	Leírás
A	Ellátási pont, hossza 126 m
B	T-leágazás
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Véglezáró
E	Ellátási pont, hossza 62 m

Ha a tápellátást nem lehet két irányból, különböző biztosítékszekrényekből megoldani, akkor a második ellátási ponthoz földelőkábel is kell fektetni az árokba, ha a táplálás az RK 1-ből történik. A 2. ellátási pont áttehető a 3. pontba is, és a kör táplálása egy központi ellátón keresztül oldható meg. Az egyik ág tápkábelre cserélésével használja a leágazás idomait és a tápkábeleit.

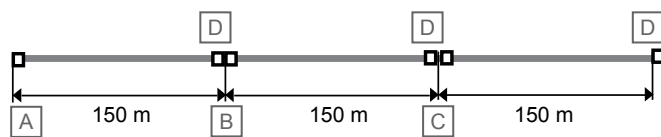
Példák a számításra

A következő két kábelkört választottuk ki a példában:

A) $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$, összesen 126 m jut egy 16 amperes biztonsági berendezésre.

E) $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$, összesen 62 m jut egy 10 A biztonsági berendezésre.

Példa – csatlakozás 450 m csővezetékhez



SD0000158

Megjelölés	Leírás
A	Ellátási pont 1
B	Ellátási pont 2
C	Ellátási pont 3
D	Véglezáró

Földelőkábelrel kell fektetni a B és C ellátási pontokhoz. A köröket egymástól el kell különíteni, nem szabad ugyanazzal a biztosítékkal (ebben az esetben 3 x 16 A) védeni.

A Supra PLUS cső kábele egy párhuzamosan táplált fagyvédelmi kábel. A vezetéseket nem szabad a kábelvégeknél összekötni, mivel az rövidre zárná a kábelt.

A Supra PLUS kábelvégeit (egyenként 150 m) egy véglezáróval kell összekötni.

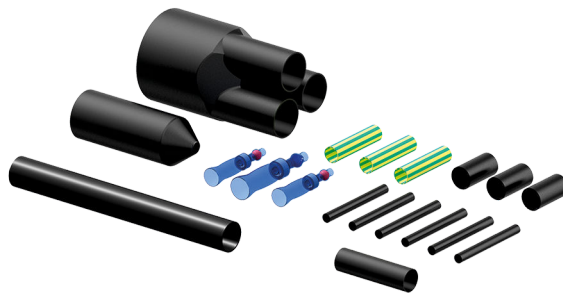
Supra PLUS S1 kábelkészlet



RF0000276

Tápkábel – fagyvédelmi kábel, toldás és kábelvégződés
Fagyvédelmi kábel – fagyvédelmi kábel toldás.

Supra PLUS S2 kábelkészlet



RF0000279

Fagyvédelmi kábel, idom- és kábelvégződés.

Minden csomag részletes telepítési útmutatót tartalmaz a kivitelező és a villanyszerelő számára; a telepítés előtt feltétlenül el kell olvasni az utasításokat. A csomagok nem tartalmaznak haszoncső-csatlakozókat.

Túláram ellen védő berendezések

- Olvadóbiztosíték, 10 A vagy 16 A, lassú
- Áramköri megszakítók (automata), G vagy K jelölésű
- Érintésvédelmi relé (FI-relé)

A fagyvédelmi kábelt tápláló végső áramkört 30 mA kioldási értékű érintésvédelmi relével kell védeni.

Tápkábel méretezése

A Supra PLUS csőeket tápláló tápkábeleket az általános előírások, a védőberendezések minősítése és az esetleges feszültségveszteségek figyelembevételével kell méretezni. A kábel keresztmetszetét és szerkezetét az előírásoknak megfelelően kell kiválasztani, és a kábelt az előírásoknak megfelelően kell felszerelni, mint minden más elektromos eszköz esetében. A kábel keresztmetszetét a védőeszköz névleges értéke alapján kell kiválasztani.

Vezérlőegység

A Supra PLUS cső fagyvédelmi kábelét a csatlakozó- és végzárókészletben található vezérlőegység vezérli. A vezérlőegység az önszabályozó fagyvédelmi kábellel ellátott Supra PLUS vízcsövet szabályozó elektronikus szabályozóegység. A szabályozóegység jelzőfényrel ellátott főkapcsolójával a kábel tápellátása be- és kikapcsolható.

A vezérlőegység két üzemmódban használható: termosztátos vezérlési módban, hőmérséklet-érzékelővel, vagy időzített vezérlési módban, meghatározott időintervallumban. A vezérlési mód a vezérlőgomb felemelésével és a kívánt beállításra való elfordításával választható ki. A termosztátos vezérlési mód attól függetlenül használható, hogy a csővezeték teljesen föld alatt vagy föld felett van-e telepítve.

A termosztát az érzékelő információi alapján vezérli a kábelt, ami azt jelenti, hogy a feltételeknek a csővezeték teljes hosszában azonosnak kell lenniük. Akkor kell az időzítőt használni, ha a feltételek a csővezeték mentén nem állandóak. A bekapcsolási időszakokat a jellemző körülmények alapján kell megválasztani.

4.3 Ecoflex Supra Standard vezeték tervezése

Elektromos rendszer megtervezése

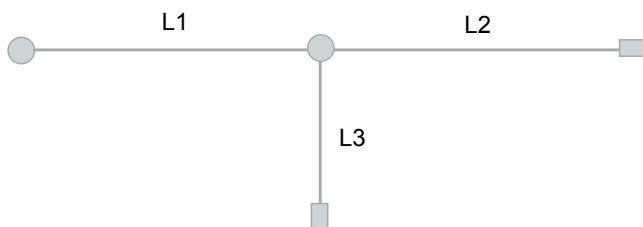
A rendszer telepítését és védelemmel ellátását a hatályos elektromos biztonsági előírásoknak megfelelően kell megvalósítani. A tervezés és a használat megkönnyítése érdekében minden körhöz csak egy kábeltípus csatlakozhat. A párhuzamos csatlakozások felépítéséből adódóan a fagyvédelmi kábel az egyes leágazások lehetséges tápkábelekként is funkcionál, így a csőhálózat több leágazásból is állhat. Fagyvédelmi kábel fektetése esetén telepítési tervet és műszaki rajzot kell készíteni.

A terveket szakképzett elektromos tervező vagy fővállalkozó készíti a gyártó útmutatója szerint. A műszaki rajznak a következő információkat kell tartalmaznia: fagyvédelmi kábel típusa, kapacitása, hossza, elhelyezése a fűtött helyen, a fagyvédelmi kábelek száma a telepítési helyen, valamint a tápkábel hossza és típusa.

Körhossz

MEGJEGYZÉS

A megfelelő csatlakozási lehetőség meghatározásához szükséges vezeték hossz: $L1 + L2 + L3 + 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = L$



A csövek hosszát össze kell adni. Hozzá kell még adni 0,5 m-t mind a csatlakozásnál, mind a végződésnél, és 1,5 m-t minden elágazásnál. Hozzá kell még adni elegendő kábelhosszt a hőveszteség további forrásainak (szelepek, bevezetések stb.) kórbetekerésére is. Kiterjedt hálózatokban a vezetékeket megfelelő csatlakozási körökbe kell csoportosítani, hogy a kábel biztosítani tudja a méterenként szükséges teljesítményt (W/m, lásd a fűtőtelijsítmény-diagramokat).

Különböző csatlakozási körök vezérelhetők ugyanazzal a szabályozóval, ha a összteljesítmény nem haladja meg a $P = 6400 \text{ W}$ maximális terhelést. Több különböző vezérlőkör vezérlése esetén az érzékelőt az egyik körre kell felszerelni. Ezután az összes kör vezérlése az érzékelő által szolgáltatott információk alapján történik. A teljesítmény megfelelését minden áramkör esetében át kell gondolni, ha a hőmérséklet az egyes körökben jelentős mértékben eltér egymástól.

Védelem

A csővezeték teljes hossza határozza meg a független csatlakozási körök számát, valamint a biztonsági eszközök számát és méretezését. A védelmet 10 vagy 16 amperes olvadóbiztosíték, G vagy K jelű vezetékvédő kapcsoló (automatikus biztosíték) és 30 mA-es hibaáram-működtetésű készülék biztosítja; az utóbbi gyűlékony folyadékokat tartalmazó csővezetéseken is használható hibaáram-működtetésű készülékként.

Tápkábel méretezése

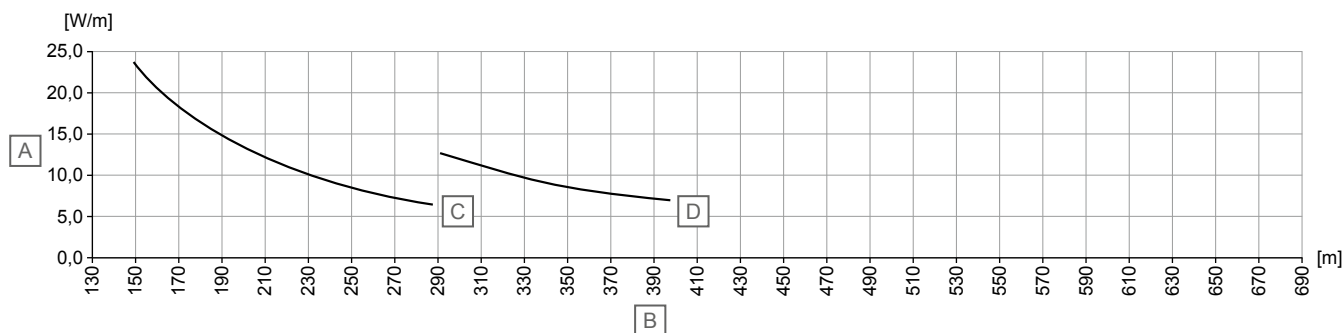
Az Uponor Ecoflex Supra Standard csövek tápkábeleit az általános előírások, a biztonsági eszközök méretezése és az esetleges feszültségesések figyelembevételével kell méretezni. A kábel keresztmetszetének és szerkezetének kiválasztását és felszerelését az előírásoknak megfelelően kell elvégezni, ahogyan minden más elektromos berendezés esetében is. A kábelkeresztmetszetet a biztonsági berendezés névleges feszültségének megfelelően kell kiválasztani.

Üzemeltetés, karbantartás és csővezetékek javítása

A fagyvédelmi kábel legnagyobb megengedett folyamatos üzemi hőmérséklete 70 °C ; ezt az értéket nem szabad túllépni. A fagyvédelmi kábel nem igényel karbantartást. A fagyvédelmi kábelt a csővezeték esetleges javításakor ki kell kapcsolni, és óvni kell a mechanikai sérülésektől. A javítás után új vizsgálati naplót kell kitölteni.

Fűtőteljesítmény-diagramok

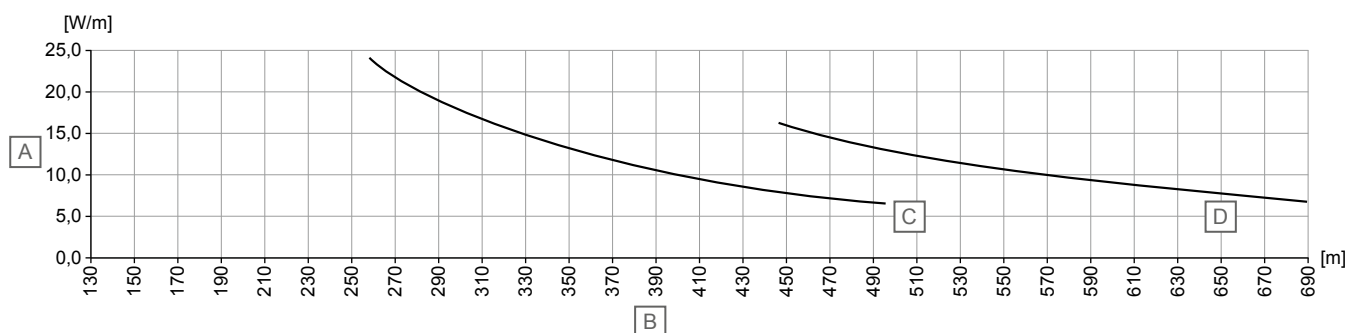
Fehér kábel 2 x 0,05 Ω /m + Cu, 230 V



D10000145

Megjelölés	Leírás
A	Teljesítmény [W/m]
B	Kábelhossz [m]
C	2 x 0,05 Ω /m sorozat
D	0,05 Ω /m + Cu-visszatérő

Fehér kábel 2 x 0,05 Ω /m + Cu, 400 V



D10000146

Megjelölés	Leírás
A	Teljesítmény [W/m]
B	Kábelhossz [m]
C	2 x 0,05 Ω /m sorozat
D	0,05 Ω /m + Cu-visszatérő

5 Méretezés

5.1 Fűtősméretezési diagram

Műanyag fűtéscsövek esetében lényegesen nagyobb méterenkénti nyomásvesztés engedhető meg, mint acélcsöveknél, mivel erózió veszélye nem áll fenn. Az ajánlott területet a sötétebb háttér jelzi az ábrán.

A diagram a $\Delta\theta$ 20, 25, 30 és 45 névleges értékeket tartalmazza az előremenő és a visszatérő ág hőmérséklet-különbségére vonatkozóan. A csőméret a tömegáram alapján is kiválasztható, amely a következő képlet segítségével számítható ki:

$$\dot{m} = \frac{Q}{\Delta\theta \cdot c_p}$$

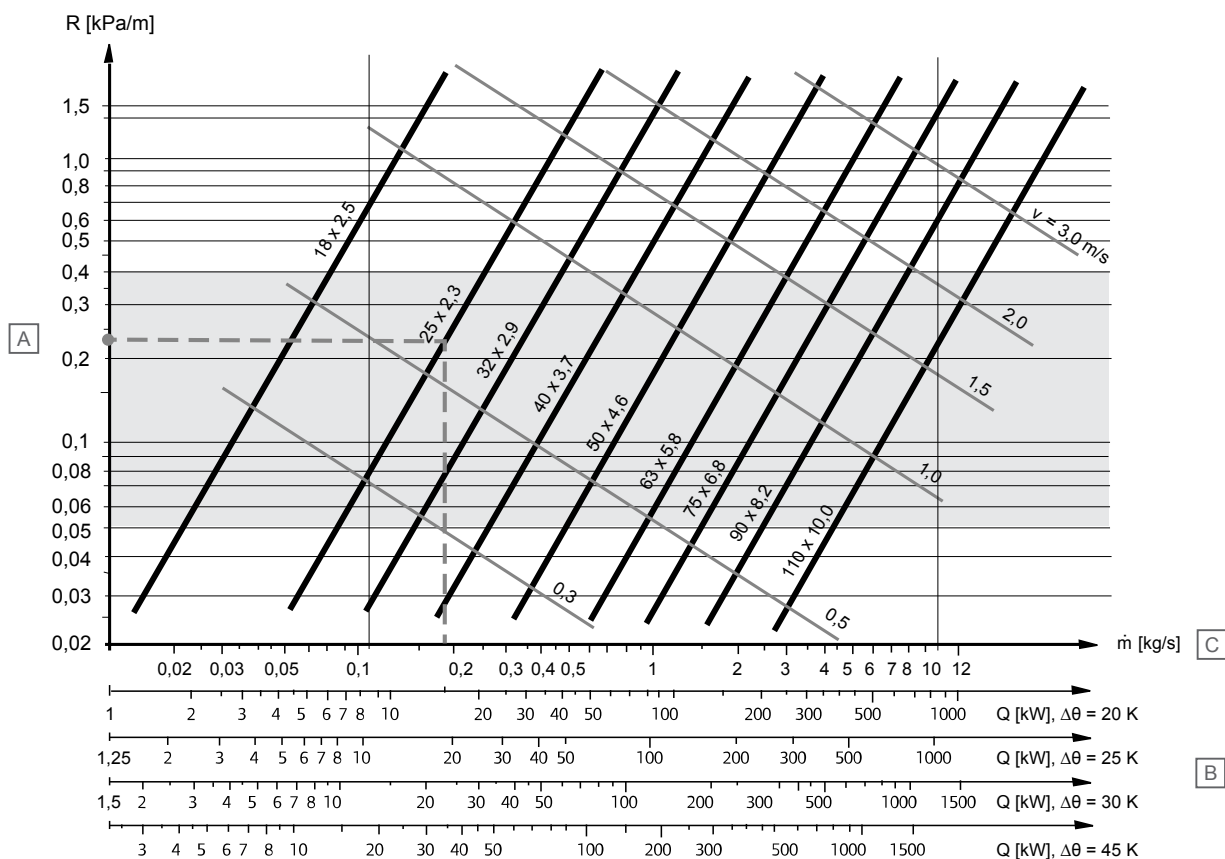
ahol:

\dot{m} = tömegáram, kg/s

Q = fűtőtéljesítmény, kW

$\Delta\theta$ = hőmérséklet-különbség, K

c_p = a víz fajhője, 4,19 kJ/kgK



Megjelölés	Leírás
A	Cső súrlódási ellenállása, R [kPa/m]
B	Fűtőtéljesítmény, Q [kW], adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbségnél
C	Tömegáram, \dot{m} [kg/s]

A diagram a következő feltételek mellett készült:

- Víz hőmérséklet: +55 °C.
- A nyomásvesztés tartalmazza a szerelvények 20%-os súrlódási ellenállását is.
- A PE-X cső érdessége 0,0005 mm.

Hozzávetőleges fűtőtéljesítmény-igény [W/m³]

	Családi ház	Sorház	Társasház (bérház)
új	12 – 18	12 – 18	10 – 16
Régi	18 – 26	18 – 26	16 – 23

Példa a méretezésre

A feladat a megfelelő fűtés csövek és kazánház kiválasztása.

Az épület alapterülete 300 m², a helyiségek belmagassága 2,9 m. Az épületben normál radiátoros fűtés van, az előremenő víz hőmérséklet ϑ_p = +70 °C, a visszatérő víz ϑ_v = +40 °C-os.

1. lépés

A fűtési teljesítményigény meghatározása (az épület légköbmétere szorozva a fajlagos teljesítményigénnyel).

$$F = 300 \text{ m}^2 \times 2,9 \text{ m} \times 25 \text{ W/m}^3 = 21750 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$$

2. lépés

A tényleges $\Delta\theta$ érték vagy a tömegáram meghatározása.

$$\Delta\theta = (\theta_r - \theta_i) = 30 \text{ K}$$

3. lépés

A megfelelő csőméret kiválasztása a képen látható ajánlott nyomásvesztései területen.

$$\Delta\theta = 30 \text{ K} \text{ és } Q = 22 \text{ kW} \rightarrow \text{Csőméret: } \varnothing 25/20,4 \text{ mm}$$

5.2 Fűtés-cső-mérettáblázat, PN 6 (SDR 11)

Szórás										
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$	Tömegáram m ³ /h	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/20,4 0,319 kPa/m 0,740 m/s	32/26,2 0,097 kPa/m 0,448 m/s	40/32,6 0,034 kPa/m 0,290 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/26,2 0,330 kPa/m 0,897 m/s	40/32,6 0,116 kPa/m 0,579 m/s	50/40,8 0,040 kPa/m 0,370 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	32/26,2 0,679 kPa/m 1,346 m/s	40/32,6 0,239 kPa/m 0,869 m/s	50/40,8 0,082 kPa/m 0,555 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	40/32,6 0,399 kPa/m 1,159 m/s	50/40,8 0,136 kPa/m 0,740 m/s	63/51,4 0,045 kPa/m 0,466 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/40,8 0,203 kPa/m 0,925 m/s	63/51,4 0,067 kPa/m 0,583 m/s	75/61,4 0,029 kPa/m 0,408 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	50/40,8 0,281 kPa/m 1,110 m/s	63/51,4 0,093 kPa/m 0,699 m/s	75/61,4 0,040 kPa/m 0,490 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	50/40,8 0,370 kPa/m 1,295 m/s	63/51,4 0,122 kPa/m 0,816 m/s	75/61,4 0,052 kPa/m 0,572 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/51,4 0,155 kPa/m 0,932 m/s	75/61,4 0,066 kPa/m 0,653 m/s	90/73,6 0,028 kPa/m 0,455 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/51,4 0,192 kPa/m 1,049 m/s	75/61,4 0,082 kPa/m 0,735 m/s	90/73,6 0,034 kPa/m 0,512 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	63/51,4 0,232 kPa/m 1,165 m/s	75/61,4 0,099 kPa/m 0,817 m/s	90/73,6 0,041 kPa/m 0,568 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	63/51,4 0,275 kPa/m 1,282 m/s	75/61,4 0,117 kPa/m 0,898 m/s	90/73,6 0,049 kPa/m 0,625 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/61,4 0,137 kPa/m 0,980 m/s	90/73,6 0,057 kPa/m 0,682 m/s	110/90,0 0,022 kPa/m 0,456 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/61,4 0,158 kPa/m 1,062 m/s	90/73,6 0,066 kPa/m 0,739 m/s	110/90,0 0,025 kPa/m 0,494 m/s

Szórás										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Tömegáram m ³ /h	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	75/61,4 0,181 kPa/m 1,143 m/s	90/73,6 0,076 kPa/m 0,796 m/s	110/90,0 0,029 kPa/m 0,532 m/s
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	75/61,4 0,205 kPa/m 1,225 m/s	90/73,6 0,096 kPa/m 0,853 m/s	110/90,0 0,033 kPa/m 0,570 m/s
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	75/61,4 0,230 kPa/m 1,307 m/s	90/73,6 0,096 kPa/m 0,909 m/s	110/90,0 0,037 kPa/m 0,608 m/s
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/73,6 0,107 kPa/m 0,966 m/s	110/90,0 0,041 kPa/m 0,646 m/s	125/102,0 0,022 kPa/m 0,501 m/s
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/73,6 0,119 kPa/m 1,023 m/s	110/90,0 0,045 kPa/m 0,684 m/s	125/102,0 0,025 kPa/m 0,531 m/s
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	90/73,6 0,131 kPa/m 1,080 m/s	110/90,0 0,050 kPa/m 0,722 m/s	125/102,0 0,027 kPa/m 0,560 m/s
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	90/73,6 0,144 kPa/m 1,137 m/s	110/90,0 0,055 kPa/m 0,760 m/s	125/102,0 0,030 kPa/m 0,590 m/s
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	90/73,6 0,157 kPa/m 1,194 m/s	110/90,0 0,060 kPa/m 0,798 m/s	125/102,0 0,032 kPa/m 0,619 m/s
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	90/73,6 0,171 kPa/m 1,251 m/s	110/90,0 0,065 kPa/m 0,836 m/s	125/102,0 0,035 kPa/m 0,649 m/s
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	90/73,6 0,185 kPa/m 1,307 m/s	110/90,0 0,070 kPa/m 0,874 m/s	125/102,0 0,038 kPa/m 0,678 m/s
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/90,0 0,076 kPa/m 0,912 m/s	125/102,0 0,041 kPa/m 0,707 m/s	140/114,6 0,024 kPa/m 0,563 m/s
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/90,0 0,082 kPa/m 0,950 m/s	125/102,0 0,044 kPa/m 0,737 m/s	140/114,6 0,028 kPa/m 0,610 m/s
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/90,0 0,088 kPa/m 0,988 m/s	125/102,0 0,048 kPa/m 0,766 m/s	140/114,6 0,028 kPa/m 0,610 m/s
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/90,0 0,094 kPa/m 1,026 m/s	125/102,0 0,051 kPa/m 0,796 m/s	140/114,6 0,029 kPa/m 0,633 m/s
280 kW	420 kW	560 kW	700 kW	840 kW	980 kW	1120 kW	24086 kg/h	110/90,0 0,100 kPa/m 1,064 m/s	125/102,0 0,054 kPa/m 0,825 m/s	140/114,6 0,031 kPa/m 0,656 m/s
290 kW	435 kW	580 kW	725 kW	870 kW	1015 kW	1160 kW	24946 kg/h	110/90,0 0,107 kPa/m 1,103 m/s	125/102,0 0,058 kPa/m 0,855 m/s	140/114,6 0,033 kPa/m 0,680 m/s

Szórás										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Tömegáram m ³ /h	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$
300 kW	450 kW	600 kW	750 kW	900 kW	1050 kW	1200 kW	25806 kg/h	110/90,0 0,114 kPa/m 1,140 m/s	125/102,0 0,062 kPa/m 0,884 m/s	140/114,6 0,036 kPa/m 0,703 m/s
310 kW	465 kW	620 kW	775 kW	930 kW	1085 kW	1240 kW	26667 kg/h	110/90,0 0,121 kPa/m 1,178 m/s	125/102,0 0,065 kPa/m 0,914 m/s	140/114,6 0,038 kPa/m 0,727 m/s
320 kW	480 kW	640 kW	800 kW	960 kW	1120 kW	1280 kW	27527 kg/h	110/90,0 0,128 kPa/m 1,216 m/s	125/102,0 0,069 kPa/m 0,943 m/s	140/114,6 0,040 kPa/m 0,750 m/s
330 kW	495 kW	660 kW	825 kW	990 kW	1155 kW	1320 kW	28387 kg/h	110/90,0 0,135 kPa/m 1,254 m/s	125/102,0 0,073 kPa/m 0,973 m/s	140/114,6 0,042 kPa/m 0,774 m/s
340 kW	510 kW	680 kW	850 kW	1020 kW	1190 kW	1360 kW	29247 kg/h	110/90,0 0,142 kPa/m 1,292 m/s	125/102,0 0,077 kPa/m 1,002 m/s	140/114,6 0,045 kPa/m 0,797 m/s
350 kW	525 kW	700 kW	875 kW	1050 kW	1225 kW	1400 kW	30108 kg/h	125/102,0 0,081 kPa/m 1,032 m/s	140/114,6 0,047 kPa/m 0,821 m/s	160/130,8 0,025 kPa/m 0,630 m/s
360 kW	540 kW	720 kW	900 kW	1080 kW	1260 kW	1440 kW	30968 kg/h	125/102,0 0,086 kPa/m 1,061 m/s	140/114,6 0,049 kPa/m 0,844 m/s	160/130,8 0,026 kPa/m 0,648 m/s
370 kW	555 kW	740 kW	925 kW	1110 kW	1295 kW	1480 kW	31828 kg/h	125/102,0 0,090 kPa/m 1,091 m/s	140/114,6 0,052 kPa/m 0,867 m/s	160/130,8 0,028 kPa/m 0,666 m/s
380 kW	570 kW	760 kW	950 kW	1140 kW	1330 kW	1520 kW	32688 kg/h	125/102,0 0,095 kPa/m 1,120 m/s	140/114,6 0,054 kPa/m 0,891 m/s	160/130,8 0,029 kPa/m 0,684 m/s
390 kW	585 kW	780 kW	975 kW	1170 kW	1365 kW	1560 kW	33548 kg/h	125/102,0 0,099 kPa/m 1,150 m/s	140/114,6 0,057 kPa/m 0,914 m/s	160/130,8 0,030 kPa/m 0,702 m/s
400 kW	600 kW	800 kW	1000 kW	1200 kW	1400 kW	1600 kW	34409 kg/h	125/102,0 0,104 kPa/m 1,179 m/s	140/114,6 0,060 kPa/m 0,938 m/s	160/130,8 0,032 kPa/m 0,720 m/s
410 kW	615 kW	820 kW	1025 kW	1230 kW	1435 kW	1640 kW	35269 kg/h	125/102,0 0,108 kPa/m 1,209 m/s	140/114,6 0,063 kPa/m 0,961 m/s	160/130,8 0,033 kPa/m 0,738 m/s
420 kW	630 kW	840 kW	1050 kW	1260 kW	1470 kW	1680 kW	36129 kg/h	125/102,0 0,113 kPa/m 1,238 m/s	140/114,6 0,065 kPa/m 0,985 m/s	160/130,8 0,035 kPa/m 0,756 m/s
430 kW	645 kW	860 kW	1075 kW	1290 kW	1505 kW	1720 kW	36989 kg/h	125/102,0 0,118 kPa/m 1,268 m/s	140/114,6 0,068 kPa/m 1,008 m/s	160/130,8 0,036 kPa/m 0,774 m/s
440 kW	660 kW	880 kW	1100 kW	1320 kW	1540 kW	1760 kW	37849 kg/h	125/102,0 0,123 kPa/m 1,297 m/s	140/114,6 0,071 kPa/m 1,032 m/s	160/130,8 0,038 kPa/m 0,792 m/s
450 kW	675 kW	900 kW	1125 kW	1350 kW	1575 kW	1800 kW	38710 kg/h	125/102,0 0,128 kPa/m 1,327 m/s	140/114,6 0,074 kPa/m 1,055 m/s	160/130,8 0,039 kPa/m 0,810 m/s

Szórás										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Tömegáram m ³ /h	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$
460 kW	690 kW	920 kW	1150 kW	1380 kW	1610 kW	1840 kW	39523 kg/h	125/102,0 0,133 kPa/m 1,354 m/s	140/114,6 0,077 kPa/m 1,077 m/s	160/130,8 0,041 kPa/m 0,827 m/s
470 kW	705 kW	940 kW	1175 kW	1410 kW	1645 kW	1880 kW	40382 kg/h	125/102,0 0,139 kPa/m 1,384 m/s	140/114,6 0,080 kPa/m 1,101 m/s	160/130,8 0,042 kPa/m 0,845 m/s
480 kW	720 kW	960 kW	1200 kW	1440 kW	1680 kW	1920 kW	41241 kg/h	125/102,0 0,144 kPa/m 1,413 m/s	140/114,6 0,083 kPa/m 1,124 m/s	160/130,8 0,044 kPa/m 0,863 m/s
490 kW	735 kW	980 kW	1225 kW	1470 kW	1715 kW	1960 kW	42100 kg/h	125/102,0 0,149 kPa/m 1,443 m/s	140/114,6 0,086 kPa/m 1,147 m/s	160/130,8 0,046 kPa/m 0,881 m/s
500 kW	750 kW	1000 kW	1250 kW	1500 kW	1750 kW	2000 kW	42959 kg/h	125/102,0 0,155 kPa/m 1,472 m/s	140/114,6 0,089 kPa/m 1,171 m/s	160/130,8 0,047 kPa/m 0,899 m/s
510 kW	765 kW	1020 kW	1275 kW	1530 kW	1785 kW	2040 kW	43819 kg/h	125/102,0 0,161 kPa/m 1,502 m/s	140/114,6 0,093 kPa/m 1,194 m/s	160/130,8 0,049 kPa/m 0,917 m/s
520 kW	780 kW	1040 kW	1300 kW	1560 kW	1820 kW	2080 kW	44678 kg/h	125/102,0 0,166 kPa/m 1,531 m/s	140/114,6 0,096 kPa/m 1,218 m/s	160/130,8 0,051 kPa/m 0,935 m/s
530 kW	795 kW	1060 kW	1325 kW	1590 kW	1855 kW	2120 kW	45537 kg/h	125/102,0 0,172 kPa/m 1,561 m/s	140/114,6 0,099 kPa/m 1,241 m/s	160/130,8 0,053 kPa/m 0,953 m/s
540 kW	810 kW	1080 kW	1350 kW	1620 kW	1890 kW	2160 kW	46396 kg/h	125/102,0 0,178 kPa/m 1,590 m/s	140/114,6 0,103 kPa/m 1,265 m/s	160/130,8 0,054 kPa/m 0,971 m/s
550 kW	825 kW	1100 kW	1375 kW	1650 kW	1925 kW	2200 kW	47255 kg/h	125/102,0 0,184 kPa/m 1,619 m/s	140/114,6 0,106 kPa/m 1,288 m/s	160/130,8 0,056 kPa/m 0,989 m/s
560 kW	840 kW	1120 kW	1400 kW	1680 kW	1960 kW	2240 kW	48115 kg/h	125/102,0 0,190 kPa/m 1,649 m/s	140/114,6 0,110 kPa/m 1,311 m/s	160/130,8 0,058 kPa/m 1,007 m/s
570 kW	855 kW	1140 kW	1425 kW	1710 kW	1995 kW	2280 kW	48974 kg/h	125/102,0 0,197 kPa/m 1,678 m/s	140/114,6 0,113 kPa/m 1,335 m/s	160/130,8 0,060 kPa/m 1,025 m/s
580 kW	870 kW	1160 kW	1450 kW	1740 kW	2030 kW	2320 kW	49833 kg/h	125/102,0 0,203 kPa/m 1,708 m/s	140/114,6 0,117 kPa/m 1,358 m/s	160/130,8 0,062 kPa/m 1,043 m/s
590 kW	885 kW	1180 kW	1475 kW	1770 kW	2065 kW	2360 kW	50692 kg/h	125/102,0 0,209 kPa/m 1,737 m/s	140/114,6 0,121 kPa/m 1,382 m/s	160/130,8 0,064 kPa/m 1,061 m/s
600 kW	900 kW	1200 kW	1500 kW	1800 kW	2100 kW	2400 kW	51551 kg/h	125/102,0 0,216 kPa/m 1,767 m/s	140/114,6 0,124 kPa/m 1,405 m/s	160/130,8 0,066 kPa/m 1,079 m/s
610 kW	915 kW	1220 kW	1525 kW	1830 kW	2135 kW	2440 kW	52411 kg/h	125/102,0 0,222 kPa/m 1,796 m/s	140/114,6 0,128 kPa/m 1,428 m/s	160/130,8 0,068 kPa/m 1,097 m/s

Szórás										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Tömegára m ³ /h	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$
620 kW	930 kW	1240 kW	1550 kW	1860 kW	2170 kW	2480 kW	53270 kg/h	125/102,0 0,229 kPa/m 1,826 m/s	140/114,6 0,132 kPa/m 1,452 m/s	160/130,8 0,070 kPa/m 1,115 m/s
630 kW	945 kW	1260 kW	1575 kW	1890 kW	2205 kW	2520 kW	54129 kg/h	125/102,0 0,236 kPa/m 1,855 m/s	140/114,6 0,136 kPa/m 1,475 m/s	160/130,8 0,072 kPa/m 1,132 m/s
640 kW	960 kW	1280 kW	1600 kW	1920 kW	2240 kW	2560 kW	54988 kg/h	125/102,0 0,243 kPa/m 1,884 m/s	140/114,6 0,140 kPa/m 1,499 m/s	160/130,8 0,074 kPa/m 1,150 m/s
650 kW	975 kW	1300 kW	1625 kW	1950 kW	2275 kW	2600 kW	55847 kg/h	125/102,0 0,249 kPa/m 1,914 m/s	140/114,6 0,144 kPa/m 1,522 m/s	160/130,8 0,076 kPa/m 1,168 m/s
660 kW	990 kW	1320 kW	1650 kW	1980 kW	2310 kW	2640 kW	56706 kg/h	125/102,0 0,256 kPa/m 1,943 m/s	140/114,6 0,148 kPa/m 1,546 m/s	160/130,8 0,078 kPa/m 1,186 m/s
670 kW	1005 kW	1340 kW	1675 kW	2010 kW	2345 kW	2680 kW	57566 kg/h	125/102,0 0,264 kPa/m 1,973 m/s	140/114,6 0,152 kPa/m 1,569 m/s	160/130,8 0,080 kPa/m 1,204 m/s
680 kW	1020 kW	1360 kW	1700 kW	2040 kW	2380 kW	2720 kW	58425 kg/h	125/102,0 0,271 kPa/m 2,002 m/s	140/114,6 0,156 kPa/m 1,592 m/s	160/130,8 0,082 kPa/m 1,222 m/s
690 kW	1035 kW	1380 kW	1725 kW	2070 kW	2415 kW	2760 kW	59284 kg/h	125/102,0 0,278 kPa/m 2,032 m/s	140/114,6 0,160 kPa/m 1,616 m/s	160/130,8 0,085 kPa/m 1,240 m/s
700 kW	1050 kW	1400 kW	1750 kW	2100 kW	2450 kW	2800 kW	60143 kg/h	125/102,0 0,285 kPa/m 2,061 m/s	140/114,6 0,164 kPa/m 1,639 m/s	160/130,8 0,087 kPa/m 1,258 m/s
710 kW	1065 kW	1420 kW	1775 kW	2130 kW	2485 kW	2840 kW	61002 kg/h	125/102,0 0,293 kPa/m 2,091 m/s	140/114,6 0,169 kPa/m 1,663 m/s	160/130,8 0,089 kPa/m 1,276 m/s
720 kW	1080 kW	1440 kW	1800 kW	2160 kW	2520 kW	2880 kW	61862 kg/h	125/102,0 0,300 kPa/m 2,120 m/s	140/114,6 0,173 kPa/m 1,686 m/s	160/130,8 0,091 kPa/m 1,294 m/s
730 kW	1095 kW	1460 kW	1825 kW	2190 kW	2555 kW	2920 kW	62721 kg/h	125/102,0 0,308 kPa/m 2,149 m/s	140/114,6 0,177 kPa/m 1,709 m/s	160/130,8 0,094 kPa/m 1,312 m/s
740 kW	1110 kW	1480 kW	1850 kW	2220 kW	2590 kW	2960 kW	63580 kg/h	125/102,0 0,316 kPa/m 2,1798 m/s	140/114,6 0,182 kPa/m 1,733 m/s	160/130,8 0,096 kPa/m 1,330 m/s
750 kW	1125 kW	1500 kW	1875 kW	2250 kW	2625 kW	3000 kW	64439 kg/h	125/102,0 0,324 kPa/m 2,208 m/s	140/114,6 0,186 kPa/m 1,756 m/s	160/130,8 0,098 kPa/m 1,348 m/s

5.3 Fűtés-cső-mérettáblázat, PN 10 (SDR 7,4)

Szórás										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Tömegáram m ³ /h	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/18 0,5498 kPa/m 0,950 m/s	32/23,2 0,1628 kPa/m 0,572 m/s	40/29 0,0558 kPa/m 0,366 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/23,2 0,5660 kPa/m 1,144 m/s	40/29 0,1939 kPa/m 0,732 m/s	50/36,2 0,0669 kPa/m 0,470 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	40/29 0,4024 kPa/m 1,098 m/s	50/36,2 0,1388 kPa/m 0,705 m/s	63/45,8 0,0449 kPa/m 0,440 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	50/36,2 0,2330 kPa/m 0,940 m/s	63/45,8 0,0753 kPa/m 0,587 m/s	75/54,4 0,0330 kPa/m 0,416 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/36,2 0,3484 kPa/m 1,175 m/s	63/45,8 0,1126 kPa/m 0,734 m/s	75/54,4 0,0493 kPa/m 0,520 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	63/45,8 0,1564 kPa/m 0,881 m/s	75/54,4 0,0684 kPa/m 0,624 m/s	90/65,4 0,0283 kPa/m 0,432 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	63/45,8 0,2065 kPa/m 1,028 m/s	75/54,4 0,0903 kPa/m 0,728 m/s	90/65,4 0,0373 kPa/m 0,504 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/45,8 0,2628 kPa/m 1,174 m/s	75/54,4 0,1150 kPa/m 0,832 m/s	90/65,4 0,0475 kPa/m 0,576 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/45,8 0,3251 kPa/m 1,321 m/s	75/54,4 0,1422 kPa/m 0,936 m/s	90/65,4 0,0587 kPa/m 0,648 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	75/54,4 0,1720 kPa/m 1,040 m/s	90/65,4 0,0710 kPa/m 0,720 m/s	110/79,8 0,0273 kPa/m 0,484 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	75/54,4 0,2043 kPa/m 1,145 m/s	90/65,4 0,0843 kPa/m 0,792 m/s	110/79,8 0,0324 kPa/m 0,532 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/54,4 0,2391 kPa/m 1,249 m/s	90/65,4 0,0987 kPa/m 0,864 m/s	110/79,8 0,0379 kPa/m 0,580 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/54,4 0,2763 kPa/m 1,353 m/s	90/65,4 0,1140 kPa/m 0,936 m/s	110/79,8 0,0438 kPa/m 0,629 m/s
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	90/65,4 0,1303 kPa/m 1,008 m/s	110/79,8 0,0501 kPa/m 0,677 m/s	-
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	90/65,4 0,1477 kPa/m 1,080 m/s	110/79,8 0,0567 kPa/m 0,725 m/s	-

Szórás										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Tömegáram m ³ /h	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$	Csőtípus/ $\Delta p/v$
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	90/65,4 0,1659 kPa/m 1,152 m/s	110/79,8 0,0637 kPa/m 0,774 m/s	-
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/65,4 0,1852 kPa/m 1,224 m/s	110/79,8 0,0711 kPa/m 0,822 m/s	-
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/65,4 0,2054 kPa/m 1,296 m/s	110/79,8 0,0789 kPa/m 0,870 m/s	-
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	110/79,8 0,0870 kPa/m 0,919 m/s	-	-
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	110/79,8 0,0954 kPa/m 0,967 m/s	-	-
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	110/79,8 0,1042 kPa/m 1,015 m/s	-	-
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	110/79,8 0,1134 kPa/m 1,064 m/s	-	-
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	110/79,8 0,1229 kPa/m 1,112 m/s	-	-
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/79,8 0,1327 kPa/m 1,160 m/s	-	-
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/79,8 0,1429 kPa/m 1,209 m/s	-	-
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/79,8 0,1534 kPa/m 1,257 m/s	-	-
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/79,8 0,1643 kPa/m 1,306 m/s	-	-

5.4 Hővesztesség-táblázatok

Az alábbi táblázatokban szereplő hővesztességadatok kiszámítása CFD (Computational Fluid Dynamics) szimulációval történt az EN 15632-1 és EN 13941-1 szabványokban megadott feltételek és paraméterek mellett.

Single cső esetén a táblázatok egy cső hővesztességét mutatják. A teljes hővesztéséget az előremenő és a visszatérő ág hővesztéségek összege adja meg.

A Twin és a Quattro csőtáblázatok a teljes cső hővesztességét mutatják (előremenő és visszatérő/cirkulációs).

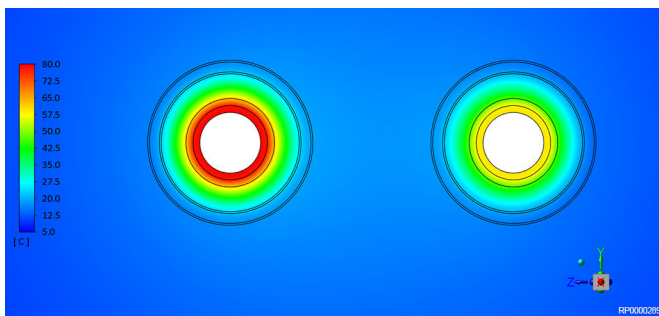
Számítási feltételek

Csővezeték, Single csövek	2-Cső
Csővek távolsága, Single csövek (A)	0,1 m
Csővezeték, Twin és Quattro csövek	1-Cső
Lefedés vastagsága (H)	0,8 m
Hővezető képesség, talaj λ_{talaj}	1,0 W/m·K
Hővezető képesség, VIP ($\lambda_{so,COP}$)	0,0042 W/(m·K)
Hővezető képesség, PE-x hab (λ_{so})	0,0410 W/(m·K)
Hővezető képesség, PE-x cső	0,4000 W/(m·K)
Hővezető képesség, PE köpenycső	0,4000 W/(m·K)

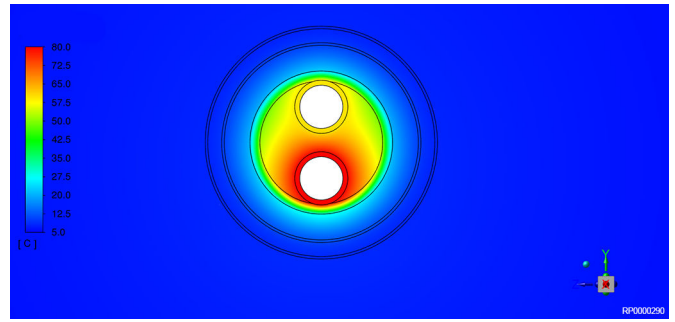
Hővesztesség számításánál használt jelölések

- q = Hővesztesség [W/m]
- U = Hővesztési együttható [W/m·K]
- $\Delta\vartheta$ = Hőmérséklet-különbség az átlagos üzemi hőmérséklet és a talaj között [K]
- ϑ_{av} = Átlagos üzemi hőmérséklet [°C]
- ϑ_f = Előremenő cső hőmérséklete [°C]
- ϑ_r = Visszatérő cső hőmérséklete [°C]
- ϑ_g = Talajhőmérséklet [°C]

Hőáramlás 2 csöves rendszerben



Hőáramlás twin rendszerben



Hővesztesség számítása

$q = U \cdot \Delta\vartheta$ [W/m], where

$\Delta\vartheta = \vartheta_{av} - \vartheta_g$ [K]

$\vartheta_{av} = \frac{1}{2} \cdot (\vartheta_f + \vartheta_r)$ [°C]

Az Ecoflex Quattro csövek esetében a ϑ_{av} a fűtési és melegvíz-szolgáltató csövek négy haszoncsövének átlaghőmérséklete.

Példa a hővesztesség-táblázat használatára

Folyadék-hőmérséklet: $\vartheta_f = 80$ °C

Visszatérő hőmérséklet: $\vartheta_r = 60$ °C

Talajhőmérséklet: $\vartheta_g = 10$ °C

$\vartheta_{av} = \frac{1}{2} \cdot (80$ °C + 60 °C) = 70 °C

$\Delta\vartheta = \vartheta_{av} - \vartheta_g = 70$ °C - 10 °C = 60 K

2 csöves rendszer – példa: Ecoflex VIP Thermo Single 63/140

Hővesztesség egy csőre:

$q = 8,3$ W/m (a táblázatból)

Előremenő és visszatérő folyadék hővesztésége:

$q = 2 \times 8,3$ W/m = $16,6$ W/m

Ikervezetékes rendszer – példa: Ecoflex VIP Thermo Twin 63/200

Hővesztesség előremenő és visszatérő csőre:

$q = 12,7$ W/m (a táblázatból)

Ecoflex VIP Thermo Single PN 6

Típus	A q hővesztesség [W/m] az adott $\Delta\vartheta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
40/140	3,0	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9
50/140	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,1
75/140	4,9	6,5	8,1	9,8	11,4	13,0
90/175	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3
110/175	6,3	8,4	10,5	12,5	14,6	16,7
125/200	6,4	8,6	10,7	12,9	15,0	17,2
140/200	7,6	10,1	12,7	15,2	17,7	20,3
160/250	7,4	9,9	12,3	14,8	17,3	19,8

Ecoflex VIP Thermo Twin PN 6

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	3,7	4,9	6,1	7,3	8,5	9,8
2x 32/140	4,4	5,8	7,3	8,7	10,2	11,6
2x 40/175	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,3
2x 50/175	5,6	7,4	9,3	11,1	13,0	14,8
2x 63/200	6,4	8,5	10,6	12,7	14,8	16,9
2x 75/250	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8

Ecoflex Thermo Single PN 6

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
32/140	4,9	6,5	8,1	9,7	11,4	13,0
40/175	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
50/175	5,6	7,5	9,4	11,3	13,2	15,0
63/175	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
75/200	7,0	9,3	11,6	14,0	16,3	18,6
90/200	8,4	11,2	13,9	16,7	19,5	22,3
110/200	10,7	14,3	17,8	21,4	24,9	28,5

Ecoflex Thermo Twin PN 6

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/175	5,8	7,7	9,7	11,6	13,5	15,5
2x 32/175	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4
2x 40/175	8,6	11,4	14,3	17,1	20,0	22,9
2x 50/200	9,1	12,1	15,2	18,2	21,2	24,3
2x 63/200	12,8	17,0	21,3	25,6	29,8	34,1

Ecoflex Thermo Mini PN 6

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
25/68	6,9	9,2	11,4	13,7	16,0	18,3
32/68	8,8	11,7	14,7	17,6	20,6	23,5

Ecoflex Thermo Twin HP PN 6

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
2x 32-2x 32/140	11,3	15,0	18,8	22,5	26,3	30,1
2x 40-2x 32/175	10,5	14,0	17,5	21,1	24,6	28,1
2x 50-2x 32/200	11,3	15,0	18,8	22,5	26,3	30,0
2x 63-2x 32/200	13,3	17,8	22,2	26,7	31,1	35,6

Ecoflex Varia Single PN 6

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
25/90	5,2	6,9	8,6	10,3	12,1	13,8
32/90	6,2	8,3	10,3	12,4	14,5	16,5
40/140	5,7	7,6	9,5	11,3	13,2	15,1
50/140	6,8	9,0	11,3	13,6	15,8	18,1
63/140	8,5	11,4	14,2	17,0	19,9	22,7
75/175	8,0	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4
90/175	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4
110/175	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,5
125/200	13,0	17,3	21,7	26,0	30,3	34,6

Ecoflex Varia Twin PN 6

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
2x 25/140	7,1	9,4	11,8	14,2	16,5	18,9
2x 32/140	8,8	11,7	14,7	17,6	20,5	23,5
2x 40/140	11,9	15,9	19,9	23,9	27,8	31,8
2x 50/175	11,1	14,9	18,6	22,3	26,0	29,7

Ecoflex VIP Aqua Single PN 10

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
40/140	2,9	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8
50/140	3,4	4,6	5,7	6,9	8,0	9,2
63/140	4,1	5,5	6,9	8,2	9,6	11,0
75/140	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9
90/175	4,9	6,6	8,2	9,9	11,5	13,2
110/175	6,2	8,3	10,4	12,4	14,5	16,6

Ecoflex VIP Aqua Twin PN 10

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	3,5	4,7	5,9	7,1	8,3	9,5
32-20/140	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0
40-25/140	4,4	5,9	7,4	8,9	10,3	11,8
50-32/175	4,7	6,3	7,9	9,5	11,0	12,6
63-40/200	5,1	6,8	8,5	10,3	12,0	13,7

Ecoflex Aqua Single PN 10

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
25/140	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2
28/175	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9
32/140	4,8	6,4	8,1	9,7	11,3	12,9
40/175	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8
50/175	5,6	7,5	9,3	11,2	13,0	14,9
63/175	6,7	9,0	11,2	13,4	15,7	17,9

Ecoflex Aqua Twin PN 10

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
25-20/140	6,7	8,9	11,1	13,3	15,6	17,8
25-25/175	5,8	7,7	9,6	11,6	13,5	15,4
28-18/140	6,8	9,1	11,4	13,7	15,9	18,2
32-18/175	5,9	7,9	9,9	11,9	13,8	15,8
32-20/175	6,0	7,9	9,9	11,9	13,9	15,9
32-25/175	6,5	8,7	10,8	13,0	15,2	17,3
32-28/175	6,7	8,9	11,1	13,3	15,5	17,8
40-25/175	7,0	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8
40-28/175	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2
40-32/175	7,9	10,6	13,2	15,9	18,5	21,2
50-25/175	8,5	11,3	14,1	16,9	19,7	22,5
50-32/175	8,9	11,8	14,8	17,8	20,7	23,7
50-40/200	8,4	11,2	14,0	16,7	19,5	22,3
50-50/200	9,0	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1

Ecoflex Quattro PN 6 + PN 10

Típus	A q hővesztés [W/m] az adott $\Delta\theta$ [K] hőmérséklet-különbség esetén					
	30	40	50	60	70	80
2x 25-28-18/175	8,1	10,8	13,5	16,2	18,9	21,6
2x 25-25-20/175	8,0	10,6	13,3	16,0	18,6	21,3
2x 25-2x 25/175	8,2	10,9	13,6	16,4	19,1	21,8
2x 32-25-20/175	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2
2x 32-2x 25/175	8,9	11,9	14,8	17,8	20,8	23,7
2x 32-28-18/175	8,8	11,8	14,7	17,7	20,6	23,5
2x 32-32-18/175	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2
2x 32-32-20/175	9,1	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4
2x 32-32-25/175	9,3	12,4	15,5	18,7	21,8	24,9
2x 32-2x 32/175	9,6	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7
2x 40-32-20/200	9,2	12,3	15,4	18,5	21,6	24,7
2x 40-40-25/200	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,2
2x 40-40-28/200	9,9	13,2	16,6	19,9	23,2	26,5

5.5 Nyomásveszteség az Ecoflex fűtőcsöveknél, PN 6 (SDR 11)

Nyomásveszteség 50 °C vízhőmérséklet esetén, 25–75 mm-es csöveknél

Haszon cső	OD x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6		63 x 5,8		75 x 6,8	
	ID [mm]	20,4		26,2		32,6		40,8		51,4		61,4	
l/h	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
180	0,05	0,018	0,153										
216	0,06	0,025	0,184										
252	0,07	0,033	0,214										
288	0,08	0,042	0,245										
324	0,09	0,051	0,275										
360	0,1	0,062	0,306	0,019	0,185								
720	0,2	0,214	0,612	0,065	0,371	0,023	0,240						
1080	0,3	0,444	0,918	0,134	0,556	0,047	0,359						
1440	0,4	0,745	1,224	0,224	0,742	0,079	0,479	0,027	0,306				
1800	0,5	1,114	1,530	0,335	0,927	0,117	0,599	0,040	0,382				
2160	0,6	1,548	1,836	0,465	1,113	0,163	0,719	0,056	0,459				
2520	0,7	2,044	2,142	0,614	1,298	0,215	0,839	0,073	0,535				
2880	0,8	2,601	2,448	0,782	1,484	0,274	0,958	0,093	0,612	0,031	0,386		
3240	0,9	3,217	2,754	0,967	1,669	0,338	1,078	0,115	0,688	0,038	0,434		
3600	1,0	3,891	3,059	1,169	1,855	0,409	1,198	0,139	0,765	0,046	0,482		
3960	1,1	4,623	3,365	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530		
4320	1,2			1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405
5040	1,4			2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473
5760	1,6			2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540
6480	1,8			3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608
7200	2,0					1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675
7920	2,2					1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743
8640	2,4					1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811
9360	2,6					2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878
10080	2,8					2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946
10800	3,0					2,981	3,594	1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013
12600	3,5							1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182
14400	4,0							1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351
16200	4,5							2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520
18000	5,0									0,841	2,410	0,358	1,689
19800	5,5									1,000	2,651	0,425	1,858
21600	6,0									1,171	2,892	0,498	2,026
23400	6,5									1,354	3,133	0,575	2,195
25200	7,0									1,549	3,374	0,658	2,364
27000	7,5											0,746	2,533
28800	8,0											0,839	2,702
30600	8,5											0,936	2,871
32400	9,0											1,039	3,040
34200	9,5											1,146	3,208
36000	10,0											1,258	3,377

Nyomásvesztés 50 °C vízhőmérséklet esetén, 90–160 mm-es csöveknél

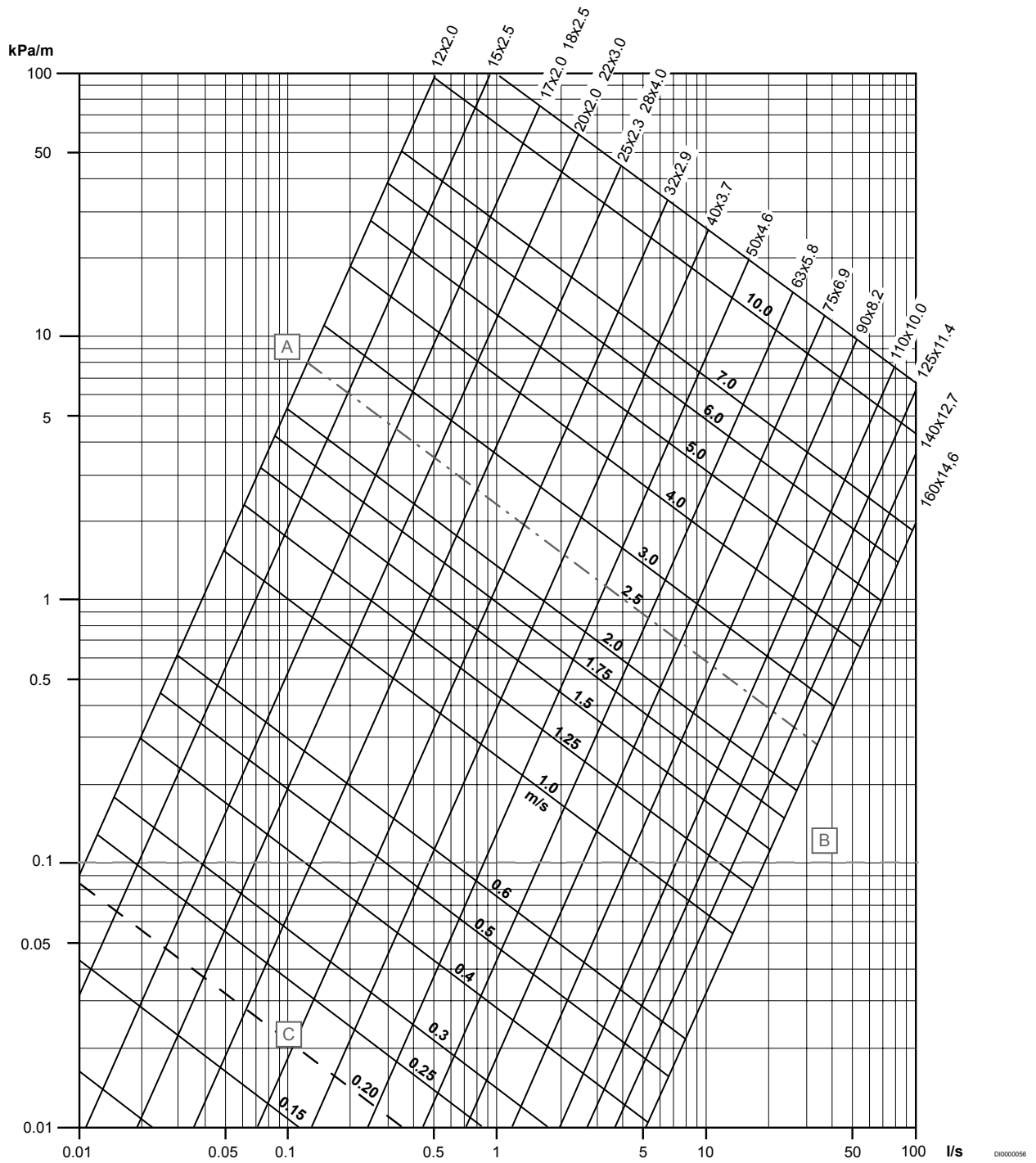
Haszoncső	OD x s	90 x 8,2		110 x 10		125 x 11,4		140 x 12,7		160 x 14,6	
	[mm]	73,6		90,0		102,2		114,6		130,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
6480	1,8	0,024	0,423								
7200	2,0	0,029	0,470								
7920	2,2	0,034	0,517								
8640	2,4	0,040	0,564								
9360	2,6	0,046	0,611								
10080	2,8	0,052	0,658								
10800	3,0	0,059	0,705	0,023	0,472						
12600	3,5	0,078	0,823	0,030	0,550						
14400	4,0	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488				
16200	4,5	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549				
18000	5,0	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610	0,019	0,485	0,009	0,372
19800	5,5	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670	0,021	0,533	0,010	0,409
21600	6,0	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731	0,024	0,582	0,012	0,447
23400	6,5	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792	0,029	0,630	0,014	0,484
25200	7,0	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853	0,033	0,679	0,017	0,521
27000	7,5	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914	0,038	0,727	0,018	0,558
28800	8,0	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975	0,044	0,776	0,020	0,595
30600	8,5	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036	0,047	0,824	0,022	0,633
32400	9,0	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097	0,050	0,873	0,026	0,670
34200	9,5	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158	0,056	0,921	0,028	0,707
36000	10,0	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219	0,060	0,969	0,030	0,744
37800	10,5	0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280	0,069	1,018	0,034	0,781
39600	11,0	0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341	0,077	1,066	0,038	0,819
43200	12,0	0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463	0,088	1,163	0,043	0,893
46800	13,0	0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585	0,101	1,260	0,053	0,967
50400	14,0	0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707	0,116	1,357	0,056	1,042
54000	15,0	1,098	3,526	0,417	2,358	0,226	1,829	0,135	1,454	0,062	1,116
57600	16,0			0,468	2,515	0,254	1,950	0,150	1,551	0,071	1,191
61200	17,0			0,523	2,672	0,283	2,072	0,164	1,648	0,080	1,265
64800	18,0			0,580	2,829	0,315	2,194	0,178	1,745	0,093	1,340
68400	19,0			0,640	2,987	0,347	2,316	0,196	1,842	0,098	1,414
72000	20,0			0,703	3,144	0,381	2,438	0,223	1,939	0,109	1,488
79200	22,0			0,837	3,458	0,453	2,682	0,268	2,133	0,126	1,637
86400	24,0					0,531	2,926	0,327	2,327	0,152	1,786
93600	26,0					0,614	3,169	0,376	2,521	0,187	1,935
100800	28,0					0,703	3,413	0,418	2,715	0,205	2,084
108000	30,0							0,509	2,908	0,232	2,233
115200	32,0							0,535	3,102	0,254	2,381
122400	34,0							0,625	3,296	0,285	2,530
129600	36,0							0,714	3,490	0,312	2,679
136800	38,0									0,361	2,828
144000	40,0									0,406	2,977
162000	45,0									0,517	3,349

Nyomásvesztés-korrekciós tényezők más vízhőmérsékletek esetén

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Tényező	1,217	1,183	1,150	1,117	1,100	1,067	1,050	1,017	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Tényező	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

Nyomásveszteségi diagram 70 °C-os vízhőmérséklet esetén



A nomogramot +70 °C-os vízhőmérsékletre számították ki.

Megjelölés	Leírás
A	Vízáram ajánlott maximális sebessége folyamatos áramlás esetén, magas nyomásesés és zajszint mellett (2,5 m/s)
B	Méretezési segédvonal (nyomásesés 0,1 kPa)
C	Minimális vízsebesség (0,20 m/s)

hőmérséklet °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Tényező	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Érdesség: 0,0005

5.6 Nyomásveszteség az Ecoflex melegvízvezetékeknél, PN 10 (SDR 7,4)

Nyomásveszteség 50 °C vízhőmérséklet esetén, 20–50 mm-es csöveknél

Haszoncső	OD x s [mm]	20 x 2,8		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9	
		ID [mm]	14,4	m/s	18	m/s	23,2	m/s	29	m/s	36,2
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
36	0,01	0,005	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-
72	0,02	0,018	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-
108	0,03	0,038	0,184	-	-	-	-	-	-	-	-
144	0,04	0,064	0,246	-	-	-	-	-	-	-	-
180	0,05	0,095	0,307	0,033	0,196	-	-	-	-	-	-
216	0,06	0,132	0,368	0,045	0,236	-	-	-	-	-	-
252	0,07	0,173	0,430	0,060	0,275	-	-	-	-	-	-
288	0,08	0,220	0,491	0,076	0,314	-	-	-	-	-	-
324	0,09	0,272	0,553	0,093	0,354	0,028	0,213	-	-	-	-
360	0,1	0,328	0,614	0,113	0,393	0,033	0,237	-	-	-	-
720	0,2	1,140	1,228	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303	-	-
1080	0,3	2,364	1,848	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291
1440	0,4	3,969	2,456	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389
1800	0,5	5,936	3,070	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486
2160	0,6	8,249	3,684	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583
2520	0,7			3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680
2880	0,8			4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777
3240	0,9			5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874
3600	1,0					2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972
3960	1,1					2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069
4320	1,2					2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166
5040	1,4					3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360
5760	1,6							1,677	2,422	0,578	1,555
6480	1,8							2,076	2,725	0,715	1,749
7200	2,0							2,512	3,028	0,865	1,943
7920	2,2							2,985	3,331	1,027	2,138
8640	2,4							3,494	3,634	1,202	2,332
9360	2,6									1,390	2,526
10080	2,8									1,589	2,721
10800	3,0									1,801	2,915
12600	3,5									2,382	3,401

Nyomásvesztés 50 °C vízhőmérséklet esetén, 63–110 mm-es csöveknél

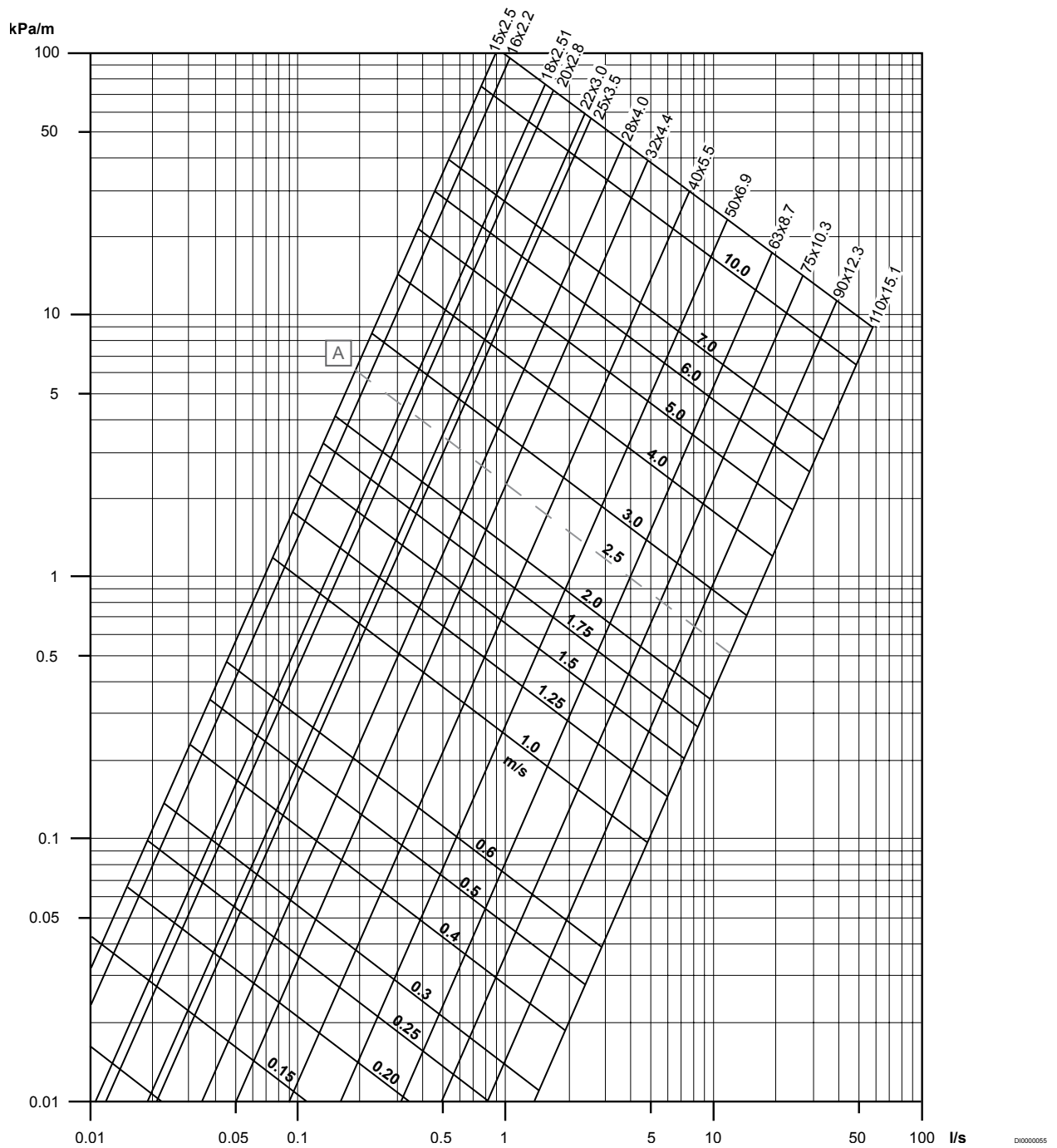
Haszoncső	OD x s [mm]	63 x 8,7		75 x 10,3		90 x 12,3		110 x 15,1	
	ID [mm]	45,6		54,4		65,4		79,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
1800	0,5	0,023	0,306						
2160	0,6	0,033	0,367						
2520	0,7	0,043	0,429	0,018	0,301				
2880	0,8	0,055	0,490	0,023	0,344				
3240	0,9	0,068	0,551	0,029	0,387				
3600	1,0	0,082	0,612	0,035	0,430				
3960	1,1	0,097	0,674	0,042	0,473				
4320	1,2	0,113	0,735	0,049	0,516				
5040	1,4	0,150	0,857	0,064	0,602				
5760	1,6	0,190	0,980	0,082	0,688	0,034	0,476		
6480	1,8	0,236	1,102	0,101	0,774	0,042	0,536		
7200	2,0	0,285	1,225	0,122	0,860	0,050	0,595		
7920	2,2	0,339	1,347	0,145	0,947	0,060	0,655		
8640	2,4	0,396	1,470	0,170	1,033	0,070	0,714		
9360	2,6	0,458	1,592	0,196	1,119	0,081	0,774	0,031	0,520
10080	2,8	0,524	1,715	0,224	1,205	0,092	0,834	0,036	0,560
10800	3,0	0,593	1,837	0,254	1,291	0,105	0,893	0,040	0,600
12600	3,5	0,784	2,143	0,336	1,506	0,138	1,042	0,053	0,700
14400	4,0	0,999	2,449	0,427	1,721	0,176	1,191	0,068	0,800
16200	4,5	1,237	2,755	0,529	1,936	0,218	1,340	0,084	0,900
18000	5,0	1,497	3,062	0,640	2,151	0,264	1,488	0,101	1,000
19800	5,5	1,780	3,368	0,761	2,366	0,314	1,637	0,120	1,100
21600	6,0	2,084	3,674	0,891	2,581	0,367	1,786	0,141	1,200
23400	6,5			1,030	2,797	0,425	1,935	0,163	1,300
25200	7,0			1,179	3,012	0,486	2,084	0,186	1,400
27000	7,5			1,336	3,227	0,550	2,233	0,211	1,500
28800	8,0			1,502	3,442	0,619	2,381	0,237	1,600
30600	8,5			1,677	3,657	0,691	2,530	0,265	1,700
32400	9,0					0,766	2,679	0,294	1,799
34200	9,5					0,846	2,828	0,324	1,899
36000	10,0					0,928	2,977	0,356	1,999
37800	10,5					1,014	3,126	0,389	2,099
39600	11,0					1,104	3,275	0,423	2,199
43200	12,0					1,293	3,572	0,496	2,399
46800	13,0							0,573	2,599
50400	14,0							0,656	2,799
54000	15,0							0,744	2,999
57600	16,0							0,836	3,199
61200	17,0							0,934	3,399

Nyomásvesztés-korrektív tényezők más vízhőmérsékletek esetén

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Tényező	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000

°C	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Tényező	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

Nyomásveszteségi diagram 70 °C-os vízhőmérséklet esetén



A nomogramot +70 °C-os vízhőmérsékletre számították ki.

Megjelölés	Leírás
A	Vízáram ajánlott maximális sebessége folyamatos áramlás esetén, magas nyomásesés és zajszint mellett (2,5 m/s)

hőmérséklet °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Tényező	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

Érdesség: 0,0005

5.7 Nyomásveszteség az Ecoflex Supra, Supra PLUS és Supra Standard fűtőcsöveknél, PN 16 (SDR 11)

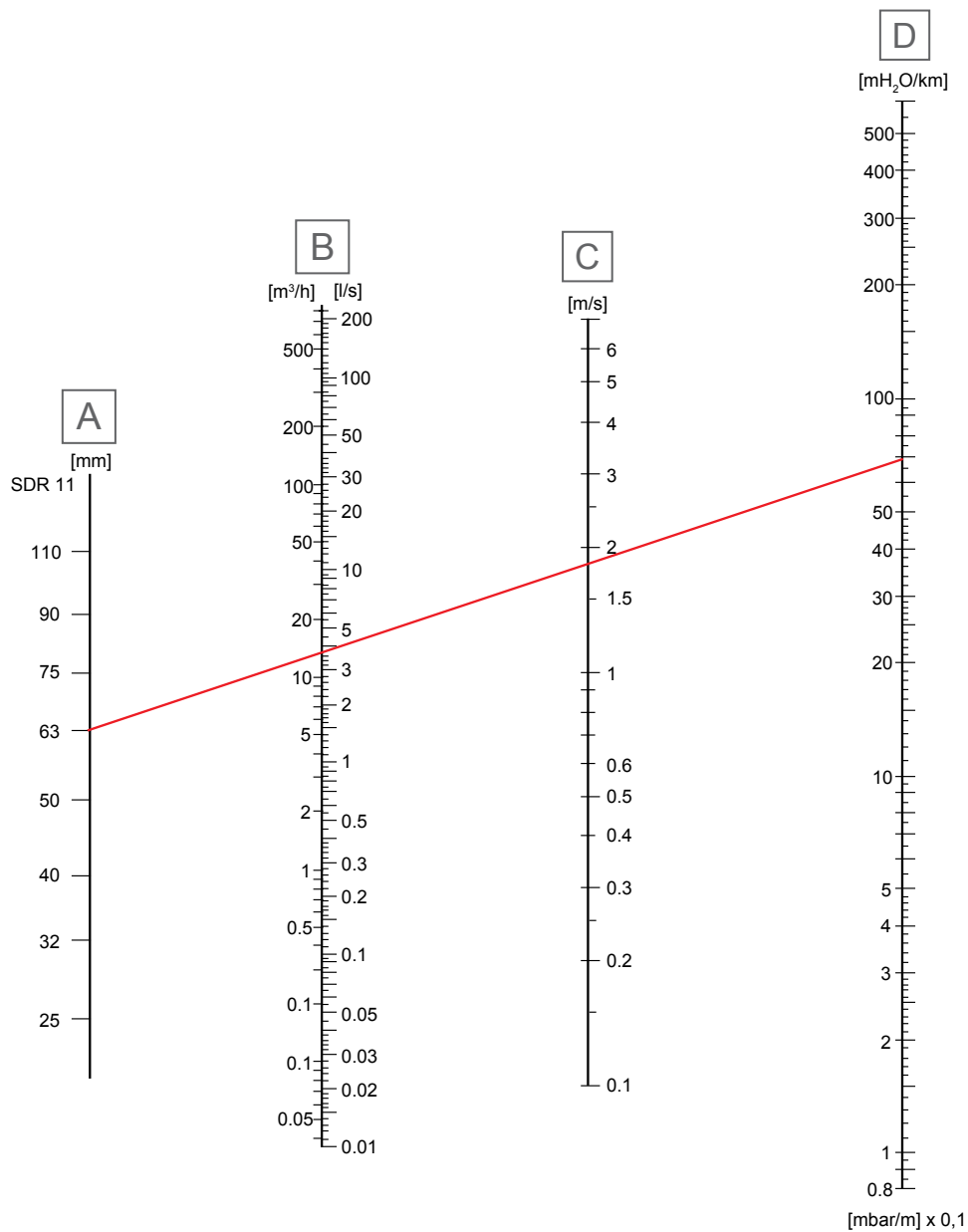
Nyomásveszteség 20 °C vízhőmérséklet esetén, 25–50 mm-es csöveknél

Haszoncső	OD x s [mm]		25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6	
	ID [mm]		20,4		26,2		32,6		40,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	
90	0,025	0,0086	0,076							
113	0,032	0,0127	0,096	0,0041	0,059					
144	0,040	0,0189	0,122	0,0061	0,075					
180	0,050	0,0275	0,153	0,0088	0,094	0,0031	0,060			
227	0,063	0,0407	0,193	0,0130	0,119	0,0045	0,075			
288	0,080	0,0611	0,245	0,0195	0,151	0,0067	0,096	0,0024	0,061	
360	0,100	0,0895	0,306	0,0285	0,188	0,0098	0,120	0,0034	0,076	
450	0,125	0,1315	0,382	0,0417	0,235	0,0144	0,150	0,0050	0,096	
576	0,160	0,2016	0,490	0,0638	0,301	0,0219	0,192	0,0076	0,122	
720	0,200	0,2974	0,612	0,0939	0,377	0,0321	0,240	0,0111	0,153	
900	0,250	0,4394	0,765	0,1384	0,471	0,0473	0,300	0,0163	0,191	
1134	0,315	0,6599	0,964	0,2072	0,593	0,0706	0,377	0,0244	0,241	
1440	0,400	1,0068	1,224	0,3152	0,753	0,1071	0,479	0,0369	0,306	
1800	0,500	1,4972	1,530	0,4672	0,942	0,1585	0,599	0,0544	0,382	
2268	0,630	2,2631	1,927	0,7039	1,187	0,2381	0,755	0,0816	0,482	
2880	0,800	3,4774	2,448	1,0776	1,507	0,3634	0,958	0,1242	0,612	
3600	1,000	5,2062	3,059	1,6072	1,883	0,5405	1,198	0,1842	0,765	
4500	1,250			2,4022	2,354	0,8053	1,498	0,2738	0,956	
5760	1,600			3,7567	3,014	1,2547	1,917	0,4253	1,224	
7200	2,000					1,8774	2,396	0,6345	1,530	
9000	2,500					2,8148	2,995	0,9483	1,912	
11340	3,150							1,4406	2,409	
14400	4,000							2,2247	3,059	

Nyomásveszteség 20 °C vízhőmérséklet esetén, 63–110 mm-es csöveknél

Haszoncső	OD x s [mm]	63 x 5,8		75 x 6,8		90 x 8,2		110 x 10,0	
		ID [mm]	51,4	61,4	73,6	90,0			
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
450	0,125	0,0017	0,060						
576	0,160	0,0026	0,077	0,0011	0,054				
720	0,200	0,0037	0,096	0,0016	0,068				
900	0,250	0,0055	0,120	0,0024	0,085	0,0010	0,059		
1134	0,315	0,0082	0,152	0,0036	0,107	0,0015	0,074		
1440	0,400	0,0123	0,193	0,0054	0,136	0,0023	0,094	0,0009	0,063
1800	0,500	0,0182	0,241	0,0079	0,170	0,0033	0,118	0,0013	0,079
2268	0,630	0,0272	0,304	0,0119	0,214	0,0049	0,148	0,0019	0,099
2880	0,800	0,0413	0,386	0,0180	0,272	0,0075	0,188	0,0029	0,126
3600	1,000	0,0611	0,482	0,0266	0,340	0,0111	0,235	0,0043	0,157
4500	1,250	0,0906	0,602	0,0394	0,425	0,0163	0,294	0,0063	0,196
5760	1,600	0,1403	0,771	0,0609	0,544	0,0252	0,376	0,0097	0,252
7200	2,000	0,2088	0,964	0,0904	0,680	0,0374	0,470	0,0143	0,314
9000	2,500	0,3112	1,205	0,1345	0,850	0,0555	0,588	0,0212	0,393
11340	3,150	0,4714	1,518	0,2033	1,071	0,0838	0,740	0,0320	0,495
14400	4,000	0,7254	1,928	0,3123	1,360	0,1285	0,940	0,0489	0,629
18000	5,000	1,0873	2,410	0,4670	1,700	0,1917	1,175	0,0729	0,786
22680	6,300	1,6567	3,036	0,7098	2,142	0,2908	1,481	0,1103	0,990
28800	8,000			1,0965	2,720	0,4480	1,880	0,1695	1,258
36000	10,000			1,6493	3,399	0,6722	2,350	0,2537	1,572
45000	12,500					1,0104	2,938	0,3924	1,965
57600	16,000							0,5966	2,515
72000	20,000							0,8977	3,144

Nyomásveszteség 20 °C vízhőmérséklet esetén, ivóvíz-/hűtőcsöveknél



D0000142

Megjelölés	Leírás
A	Csőátmérő d_{o1} [mm]
B	Térfogatáram \dot{V} [m ³ /h] / [l/s]
C	Áramlási sebesség v [m/s]
D	Nyomásveszteség Δp [mH ₂ O/km] / [mbar/m] x 0,1

Példa

Általános adatok:

$\dot{V} = 3,8$ l/s
 $v = 1,8$ m/s
 csőhossz = 120 m

Eredmény:

$d_{o1} = 63$ mm
 $\Delta p = 68 \text{ mH}_2\text{O}/1000 \times 120 \text{ m}$
 8,2 mH₂O (0,82 bar)

5.8 Hővesztés Uponor Ecoflex Supra csövek esetében

Supra PLUS

A táblázat az Uponor Ecoflex Supra PLUS elem hővesztéseit mutatja, különböző környezeti hőmérsékleteken. A cső tartalmának feltételezett hőmérséklete +2 °C. Ha a hővesztés kevesebb, mint 10 W/m, a kábel teljesítménye elegendő a biztonságos működéshez. Ha a hővesztés több, mint 10 W/m, akkor válasszon másik csőméretet, ahol a hővesztés 10 W/m alatt marad.

Hővesztés Supra PLUS esetében

A csövön kívüli hőmérséklet °C	Csőméretek (do1/do [mm]) és hővesztés [W/m]										
	25/68	32/68	32/140	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
-2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2
-4	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
-5	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-6	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	3
-7	2	3	1	3	2	4	2	3	3	3	3
-8	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-9	3	4	2	3	2	4	2	3	3	3	4
-10	3	4	2	3	2	5	3	3	3	3	5
-12	4	5	2	4	3	5	3	4	4	4	5
-14	4	6	2	5	3	6	4	5	5	5	6
-16	5	6	3	5	3	7	4	5	5	5	7
-18	5	7	3	6	4	8	4	6	5	6	8
-20	6	8	3	6	4	9	5	6	6	6	8
-22	6	8	4	7	4	9	5	7	6	7	9
-24	7	9	4	7	5	10	6	7	7	7	10
-26	7	10	4	8	5	11	6	8	7	8	11
-28	8	11	5	9	5	12	7	9	8	9	11
-30	8	11	5	9	6	13	7	9	9	9	12
-32	9	12	5	10	6	13	8	10	9	10	13
-34	9	13	6	10	7	14	8	10	10	10	14
-36	10	13	6	11	7	15	8	11	10	11	14
-38	10	14	6	11	7	16	9	11	11	11	15
-40	11	15	7	12	8	16	9	12	11	12	16
-42	11	16	7	13	8	17	10	13	12	13	17
-44	12	16	7	13	8	18	10	14	12	13	17
-46	12	17	7	14	9	19	11	13	13	14	18
-48	13	18	8	14	9	20	11	14	13	14	19
-50	13	18	8	15	10	20	12	15	14	15	20

Supra Standard

A haszoncső a szokásos csőméreteknek megfelelően van méretezve. A cső kiválasztásakor figyelembe kell venni a jellemző körülményeket, például földárókba telepítés esetén a talajfagy hőmérsékletét, amelynek legalacsonyabb értéke körülbelül $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Csőhídra történő telepítéskor a külső hőmérséklet és a hideg szél számottevően rosszabb körülményeket okoz.

A mellékelt diagram a Supra Standard hőveszteségét mutatja, különböző külső hőmérsékleteken. A cső belsejében a feltételezett hőmérséklet $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Olvassa le az első oszlopban a jellemző külső hőmérsékletet, és válassza ki a csőméretet a felső sorban. A táblázat a cső fagymentesen tartásához szükséges W/m értéket mutatja. Keressen megfelelő csatlakozási lehetőséget a teljesítménygörbén a 230 vagy 400 V-hoz.

Hőveszteség Supra Standard esetében

A csövön kívüli hőmérséklet $^{\circ}\text{C}$	Csőméretek (do1/do [mm]) és hőveszteség [W/m]								
	32/68	40/90	40/140	50/90	50/140	63/140	75/175	90/200	110/200
-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
-2	2	1	1	2	1	2	1	1	2
-3	2	2	1	3	1	2	2	2	2
-4	2	2	1	3	2	2	2	2	3
-5	3	2	2	4	2	3	3	2	3
-6	3	3	2	4	2	3	3	3	4
-7	4	3	2	5	3	4	3	3	4
-8	4	4	2	5	3	4	4	3	5
-9	5	4	3	6	3	4	4	4	5
-10	5	4	3	6	3	5	4	4	6
-12	6	5	3	7	4	6	5	5	7
-14	7	6	4	8	5	6	6	6	8
-16	7	6	4	9	5	7	7	6	9
-18	8	7	5	10	6	8	7	7	10
-20	9	8	5	11	6	9	8	8	11
-22	10	8	5	13	7	10	9	8	12
-24	11	9	6	14	8	10	9	9	13
-26	12	10	6	15	8	11	10	10	14
-28	12	11	7	16	9	12	11	10	15
-30	13	11	7	17	9	13	12	11	16
-32	14	12	8	18	10	14	12	12	17
-34	15	13	8	19	10	14	13	13	18
-36	16	13	9	20	11	15	14	13	19
-38	17	14	9	21	12	16	14	14	20
-40	17	15	10	22	12	17	15	15	21
-42	18	15	10	23	13	18	16	15	22
-44	19	16	10	24	13	19	17	16	23
-46	20	17	11	25	14	19	17	17	24
-48	21	18	11	26	14	20	18	17	25
-50	21	18	12	27	15	21	19	18	26

6 Telepítés és üzemeltetés

6.1 Telepítéshez átlagosan szükséges idők



A csőrendszerek lefektetéséhez szükséges idő a helyi viszonyoktól függ. A következő táblázat az átlagos telepítési időket tartalmazza. Nem lettek figyelembe véve az akadályok, aluljárók, az időjárási körülmények, a szerelési idők és egyéb szempontok. Segédeszközök, pl. kotrógépek vagy a kábelcsőrők használata szintén nem szerepel a számításban.

Ecoflex Thermo

Csőtípus	25 m, szerelők száma / időtartam [perc]	50 m, szerelők száma / időtartam [perc]	100 m, szerelők száma / időtartam [perc]
Single			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
Twin			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
75	3 / 40	4 / 70	5 / 100

Ecoflex Quattro

Csőtípus	25 m, szerelők száma / időtartam [perc]	50 m, szerelők száma / időtartam [perc]	100 m, szerelők száma / időtartam [perc]
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 30	3 / 40	4 / 60
40	3 / 25	3 / 50	4 / 80

Csatlakozóelemek és tartozékok

Megjelölés	szerelő / perc
Ecoflex gumi végzáró sapkák	1 / 5
Wipex-csatlakozó	1 / 15
Wipex egyenes toldás	2 / 30
Wipex T-idom (teljes)	2 / 40
Ecoflex Egyenes idom szigetelőkészlet	1 / 35
Ecoflex T-idom szigetelőkészlet	1 / 45
Ecoflex Könyök szigetelőkészlet	1 / 35
Ecoflex H-idom szigetelőkészlet	2 / 50
Ecoflex akna, 6 csatlakozással a köpenycsőhöz	2 / 50
Ecoflex NPW fali hüvelykészlet (vízálló, de nem nyomásálló)	1 / 30
Ecoflex PWP fali tömítés (vízálló és nyomásálló)	1 / 30

A szerelők száma csoportonként és perc/tétel (pl. 2 / 15 = 2 szerelőnek 15 percre van szüksége egy tételhez).

Példák a számításra

!	<p>MEGJEGYZÉS</p> <p>Az itt megadott szerelési idők a megfelelő létszámú szerelőcsoportra vonatkozó csoportperccel jelentenek (a földmunkára fordított idő nélkül).</p>
!	<p>MEGJEGYZÉS</p> <p>A szám adatok csak tájékoztató jellegűek.</p>

1. példa

- 2 x 25 m Uponor Ecoflex Thermo Single 63 mm telepítése
- 3 szerelő, egyéb segítség nélkül

Telepítési idő: 2 x 20 perc

2. példa

- Egy gumi végzáró sapka, egy Wipex csatlakozó és egy fali szivárgásálló hüvelykészlet beszerelése
- 1 szerelő, egyéb segítség nélkül
- Tájékoztató adatok: gumi végzáró sapka 1/5, Wipex csatlakozó 1/15, fali hüvelykészlet 1/30

Telepítési idő: 1 x 50 perc

6.2 Cső telepítése, általános útmutató

MEGJEGYZÉS

A telepítést szakképzett személynek kell elvégeznie a helyi szabványoknak és előírásoknak megfelelően.

A telepítési folyamat országonként eltérő. Az Uponor rendszerek telepítésekor mindig kövesse a helyi szabványokat és előírásokat.

Iránymutatóként mindig olvassa el és kövesse az aktuális Uponor telepítési kézikönyv utasításait.

Telepítési útmutató

MEGJEGYZÉS

Az Uponor rendszerek telepítését részletesen ismerteti a vonatkozó telepítési kézikönyv. További információért látogasson el az Uponor letöltési központba.



www.uponor.com/services/download-centre

A következő telepítési kézikönyvek vonatkoznak az Uponor Ecoflex rendszerre:

- Uponor Ecoflex csővezetékek kezelése INT
- Uponor Ecoflex szigetelőkészlet INT
- Uponor Ecoflex gumisapkák INT
- Uponor Ecoflex aknák INT

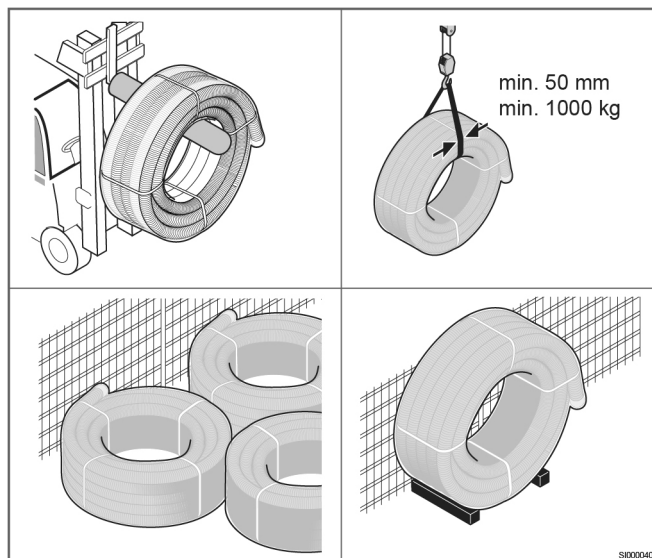
Tárolás, emelés és kezelés

MEGJEGYZÉS

A csőtekerccsek emelésekor legalább 50 mm átmérőjű nejlon- vagy textilhurkot használjon. Targonca vagy más hasonló emelőberendezés használata esetén a villák legyenek lekerekítettek vagy párnázottak. A tekerccsek rugalmassága és súlya miatt a tekerccsek átmérője akár 30 cm-rel is változhat.

MEGJEGYZÉS

A műanyag nem érintkezhet agresszív anyagokkal, például motorbenzinnel, oldószerekkel, faanyagvédő szerekkel vagy hasonló anyagokkal.



Ne húzza a tekerccset durva felületeken. Ügyeljen arra, hogy a a tárolás során tekerccs ne legyen összenyomva, és a cső ne horpadjon be. A tekerccsek vízszintes helyzetben kell tárolni. A csőtekerccs és az akna tárolható kültéren is, a rendszer egyéb alkatrészei viszont csak épületen belül.

Kirakodáskor ne engedje leesni a tekerccsek. Ne szállítson csőtekerccset úgy, hogy járművel húzza. Használjon szíjat a tekerccs emeléséhez.

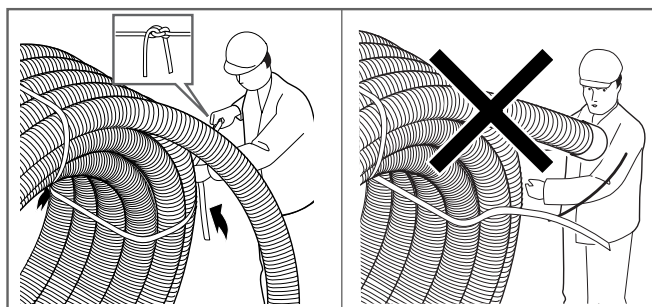
A szállítás és tárolás során mindig védje a csövek végeit napfénytől, víz vagy sár bejutásától, valamint mindennemű mechanikai sérüléstől, illetve szállítás közbeni szennyeződéstől. Szállítás és tárolás közben védje a csőtekerccset az éles tárgyaktól.

Letekerccselés



Vigyázat!

A csővégek a textilszalagok kioldásakor felcsapódhatnak. A tekerccsek mindig legalább két-három szalaggal rögzítse.



Csőszakaszok beágyazásakor a csatlakozórendszerek beépítéséhez 3-5 méteres, kellően szabad csőhosszúságot kell biztosítani. Ahol a csővezeték haszoncsővének anyaga acélról műanyagra változik, a csatlakozásnál a hőmérséklet-változás során az acélcső feszültséget adhat át a műanyag csőnek. Ebben az esetben különösen arra kell ügyelni, hogy nyíróerő ne keletkezhesen; ha szükséges, az acél haszoncső végeinél rögzítési pontokat kell kialakítani.

Rendkívül alacsony hőmérsékleten történő szerelés esetén, mivel hidegben a cső merevebbé válik, a csöveket fűtött csarnokban kell tárolni, vagy közvetlenül az árokban, fűtött ároktakaró alatt kell elvégezni a szerelést.

A leszállított tekerccset a lehető legtávolabb tárolja a védőcsomagolásban a beszerelést megelőzően! Ezután a csövet közvetlenül az árokba vagy az árok mellé tekerccselje le.

Ne húzza a csövet a talajon, mert hegyes tárgyak kárt okozhatnak benne. Ha a köpenycső megsérülne, a sérülés zsugormandzsettával javítható.

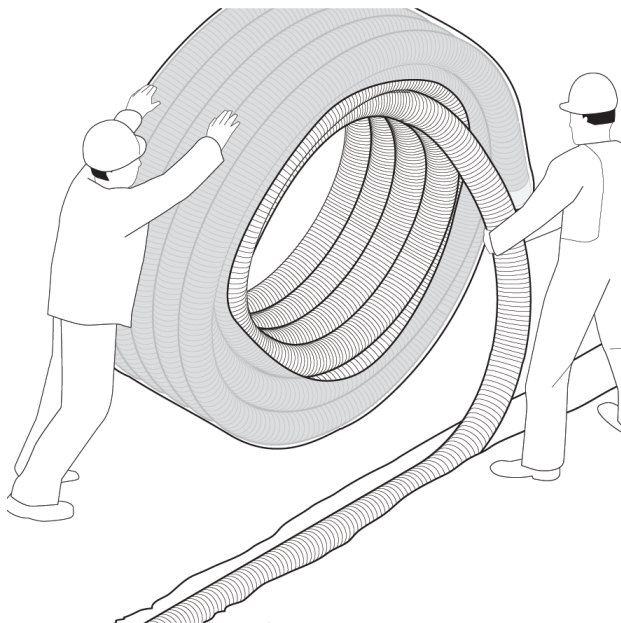
Telepítés vagy előkészítő munka megkezdése előtt a csővezeték minden alkatrészét és a rendszer tartozékait szemrevételezni kell, hogy nem történt-e sérülés, amely hátrányosan befolyásolhatja a működést. A sérült alkatrészeket le kell selejtezni!

Ha a csővezeték vízszintesen kell telepíteni, felszín felett, akkor alátámasztási pontokat kell biztosítani (például homok felhasználásával), hogy a cső később ne csúszhasson el. Ha a talaj egyenetlen, 25 méterenként kell elhelyezni ilyen támasztékokat.

A csövek letekerése belülről

MEGJEGYZÉS

Ne távolítsa el a műanyag csomagolást. Belülről kezdje el a csőtekerést letekerni.

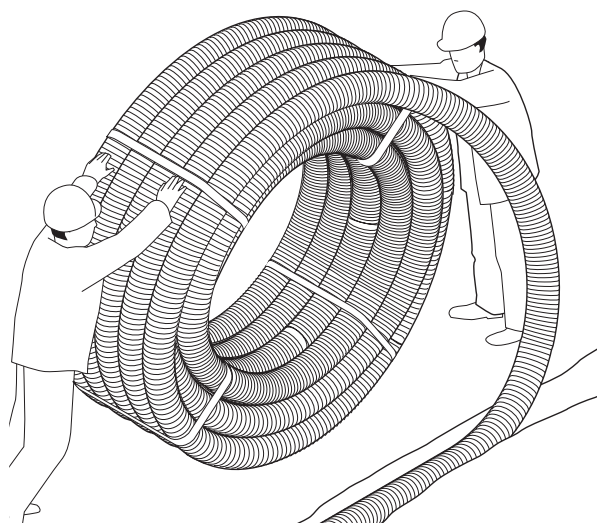


SI0000411

Cső letekerése belülről (ajánlott módszer 68–175 mm átmérőjű köpenycsövek vagy legfeljebb 50 m-es tekerchosszúságú csövek esetén).

Ne távolítsa el a külső csomagolást! Vágja el a nylon rögzítőszalagokat a tekercsben. Vegye ki a belső csövet a tekercsből (ne távolítsa el a végzáró sapkát, amíg a cső nincs csatlakoztatva!). Rögzítse a csővégeket a helyükön, például súly (homok stb.) ráhelyezésével a csőre. Tekerje ki a csőtekeréseket, sorban egymás után.

A cső letekerése kívülről




SI0000412

Cső letekerése kívülről (ajánlott módszer 68–250 mm átmérőjű köpenycsövek vagy legalább 50 m-es tekerchosszúságú csövek esetén).

Távolítsa el a csomagolófóliát (teljes tekercek esetén). Oldja ki az első nejlonszalagot a külső csővégnél, lazítsa ki a csővéget a tekercsből, majd rögzítse a tekercszet ismét a nejlonszalaggal. Figyelem! Az első nejlonszalag kinyitásakor a cső vége feszültség alatt van, és felcsapódhat! Rögzítse a laza csővéget a helyén, (például homok ráhelyezésével a csőre) és tekerje ki a következő nejlonszalagig. Ismételje meg a fenti eljárást, és tekerje le a tekercszet teljesen.

Minimális megengedett hajlítási sugár

Figyelem!
 A haszoncső elgörbülhet vagy megsérülhet, ha a hajlítási sugár kisebb a megadott minimálisnál.

Az Ecoflex előszigetelt csővezetékrendszerek szerkezetüknek és a felhasznált anyagoknak köszönhetően rendkívül hajlékonyak.

A csövek fektetésénél figyelembe kell venni a legkisebb megengedett hajlítási sugarat (lásd a 2. fejezetben található táblázatokat).

Telepítés alacsony hőmérsékleten

A telepítést nem ajánlott -15 °C alatti hőmérsékleten végezni.

Hideg időben a szerelés könnyebb, ha a csövek már melegek, például azért, mert a szerelést megelőzően meleg helyen tárolták őket. Az építkezés helyszínén a csövek melegítése hőlégfúvó segítségével is elvégezhető. A csövek nyílt láng felett való melegítése tilos.

Cső feletti fedőréteg



Az Uponor Ecoflex csövek hajlékonysága lehetővé teszi, hogy a helyszínen problémamentesen igazodjanak szinte bármilyen nyomvonalhoz. Lehet a csöveket meglévő vezeték felett vagy alatt vezetni, az akadályokat pedig egyszerű kikerülni. A csőrendszer fektetése akár 3 méterrel a talajvízszint alatt (0,3 bar) is megengedett.

A csőfektetéshez mindössze egy keskeny, kis mélységű árkot kell ásni. A fektetésnél általában szükségtelen lemenni az árokba, kivéve a csőcsatlakozásoknál és az elágazásoknál. Erre a célra megfelelő munkaterületet kell kialakítani a csőcsatlakozásoknál és az elágazásoknál. Ha a cső iránya megváltozik, a hajlítási sugarak nem lehetnek kisebbek, mint a különböző csőrendszerekre megengedett minimális értékek.

A legegyszerűbb megoldás az árokásás során a földhalmot az árok egyik oldalán kialakítani. A csövet ezután az árok földhalmtól mentes oldalán célszerű letekeríteni, majd közvetlenül az árokba kell fektetni. Óvja a köpenycsövet mindennemű sérüléstől.


Előírás szerint kömentes homokágyat kell készíteni. A homok szemcseméretének 0 és 2/3 mm között kell lennie. Ne legyen és ne kerüljön az árokba semmilyen éles vagy hegyes tárgy. A csővezeték

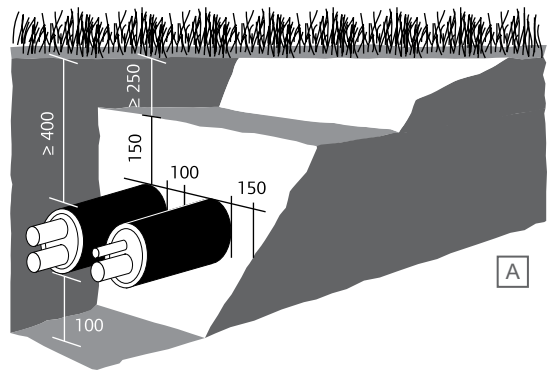
gondos beágyazása (legalább 10 cm a köpenycső alatt és felett, valamint oldalirányban, az árok felé) rendkívül fontos a köpenycső élettartama szempontjából.

A minimális fedőréteg meghatározásakor számolni kell a csővezeték teljes élettartama alatti, későbbi építési munkálatokból eredő károk lehetőségével. Az árokfeltöltő anyagot rétegenként kell tömöríteni, és ehhez 500 mm-nél vastagabb fedőréteg esetén gépet kell használni. Ha ez megtörtént, fektesse le a jelzőszalagot, és tölts fel az árkot.

A $h = 0,5$ méter mélyen, illetve legfeljebb 6 méter mélyen fekvő, lefedett Uponor köpenycső ellenáll a talaj súlyából és a nehézármű-forgalomból adódó terhelésnek. Az ATV DVWK-A127 alapján kiállított tanúsítvány igazolja, hogy csöveink a meghatározott feltételek szerinti fektetés esetén az ATV-A 127-es munkalap szerint alkalmasak a nagy forgalmi terhelésre (SWL 60 = 60 t). A köpenycső gyűrűmerevsége az EN ISO 9969 szabvány szerint 4 kN/m^2 (SN4 osztály) terhelésnek képes igazoltan ellenállni.

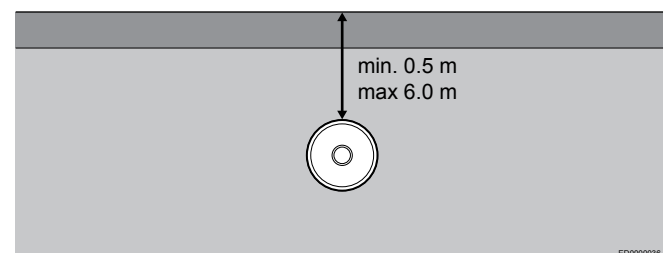
Minimálisan szükséges fedőréteg a forgalmi terhelésből származó feszültség elkerülésére

Figyelem!
 A helyi fagyhatárok nem kerültek figyelembevételre.



ED0000035

Fedőréteg az SLW szerinti 60 tonna forgalmi terheléssel

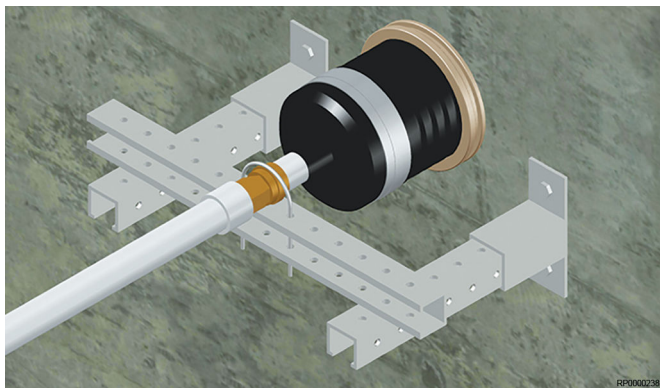


ED0000036

Cső rögzítése

MEGJEGYZÉS

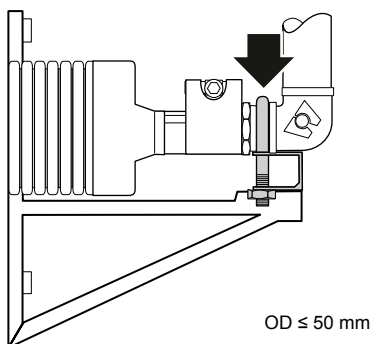
A rögzítést nem szabad közvetlenül a haszoncső rögzítésével megoldani.



A kis csőméretek (haszoncső külső átmérője ≤ 50 mm) rögzítése általában megoldható a csővezeték csatlakozóelemeinek rögzítésével. A nagy csőméretek (haszoncső külső átmérője > 50 mm) rögzítését külön rögzítő csatlakozóelem alkalmazásával kell megoldani.

A PEX anyag tágulási tulajdonságai miatt a haszoncső hossza kismértékben változik, ezért feszültségmentes csatlakozást kell biztosítani csőkanyar vagy rögzítő csatlakozóelem alkalmazásával.

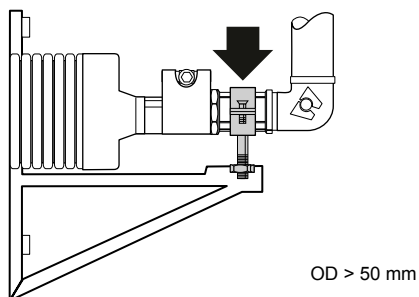
Könyök rögzítése csőbilinccsel



SI0000414

Csőbilincs illesztése közvetlenül a könyökidomhoz (OD ≤ 50 mm)

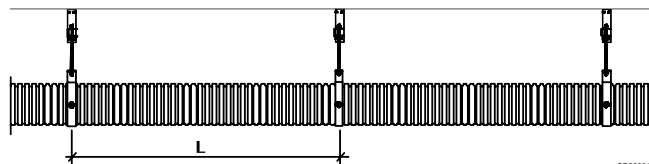
Csőbilincs illesztése rögzítő csatlakozóelemhez



SI0000415

Csőbilincs rögzítése a Wipex rögzítő csatlakozóelemhez (OD > 50 mm)

Falra vagy mennyezetre szerelés



Köpenycső külső átmérője [mm]	Maximális támaszközök [m]
68	0,6
90	0,8
140	1,0
145	1,0
175	1,2
200	1,4
250	1,6

A csövek a falra vagy a mennyezetre is felszerelhetők konzolok segítségével, vagy elhelyezhetők kábeltálcán. A cső kihajlásának megakadályozása érdekében a konzolokat a mellékelt táblázat szerint kell felszerelni. A táblázat maximális támaszközök határozza meg a vízszintes és függőleges szereléshez, a csövek lelógásának megakadályozása érdekében. Szükség esetén a tartók távolsága kisebb is lehet.

6.3 Alkatrészek és tartozékok felszerelése

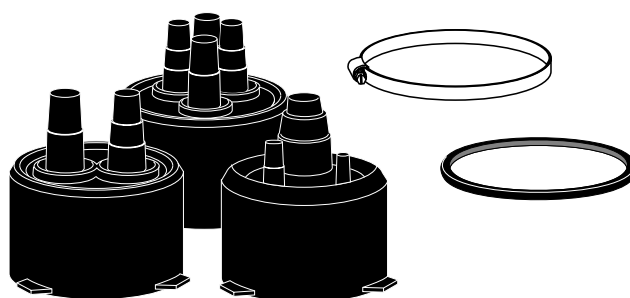
Ecoflex gumi végzáró sapkák

MEGJEGYZÉS

A gumi végzáró sapkákat az előtt kell a köpenycsővek végeire felhelyezni, hogy csődídot csatlakoztatna a haszoncsőhöz.

MEGJEGYZÉS

Csak a megfelelő méretű szigetelőkészletet használja.



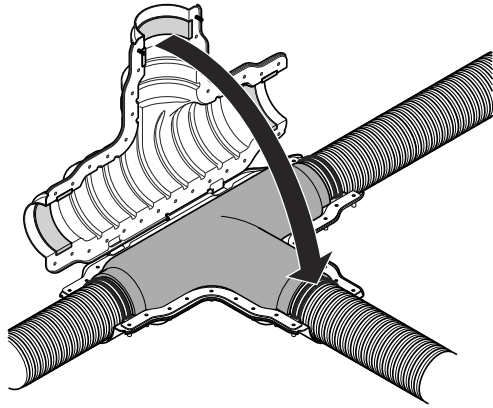
CD0000212

Ecoflex szigetelőkészlet

MEGJEGYZÉS

Csatlakozásokat nem szabad utak alatt elhelyezni, mert az megnehezíti a hozzáférést, és a nehéz járművek súlya miatt sérülhet a csatlakozás.

Ha a H-idom szigetelőkészletet út alá telepítik, akkor a csatlakozás fölött betonlapot kell elhelyezni a forgalom okozta terhelés elosztására.



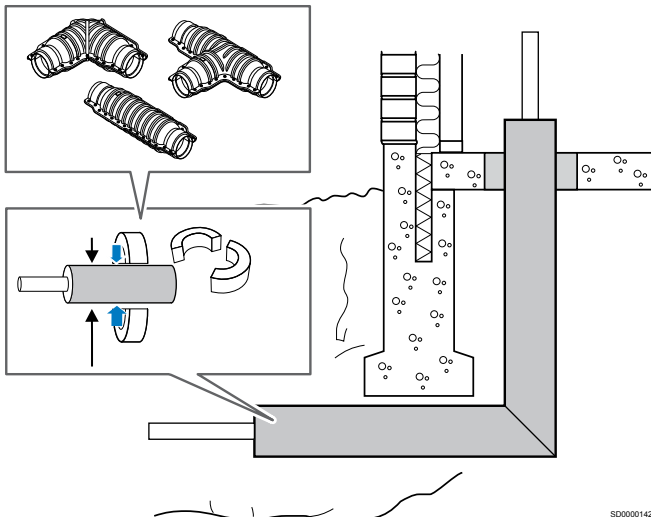
SI0000422

Minden készlet használható különböző méretű köpenycsövekhez, és az elemek jól illeszkednek az egycsöves és az ikercsöves rendszerhez is. A készlet minden szükséges alkatrészt – habzivacs félhéjakat, csavarokat, tömítéskészletet stb. – tartalmaz.

Házbekötéshez való Ecoflex könyökelemek

MEGJEGYZÉS

A Twin 40/160 házbekötéshez való könyökelem szigetelőkészlettel való csatlakoztatásához a 160 mm-es szűkítőgyűrű nem standard tartozék, azt külön kell megrendelni.



SD0000142

A házbekötéshez való Uponor Ecoflex könyökelemek az Ecoflex szigetelőkészletekkel csatlakoznak (kivéve a Twin 75 házbekötéshez való könyökcsovet, amely a 250-es köpenytoldókészlettel csatlakozik).

Ecoflex akna

MEGJEGYZÉS

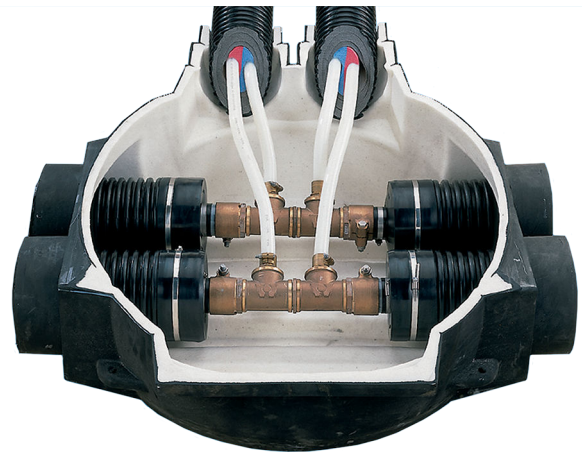
Csatlakozásokat nem szabad utak alatt elhelyezni, mert az megnehezíti a hozzáférést, és a nehéz járművek súlya miatt sérülhet a csatlakozás.

MEGJEGYZÉS

Felső terheléelosztás nélkül az akna, 50 cm-es homokréteggel borítva, ellenáll 3000 kg (6000 kg/m²) rövid ideig tartó terhelésnek, pl. egy traktor áthaladásának. Az akna fedele ellenáll akár 500 kg (1000 kg/m²) folyamatos terhelésnek is, ez kb. egy parkoló autó súlya.

MEGJEGYZÉS

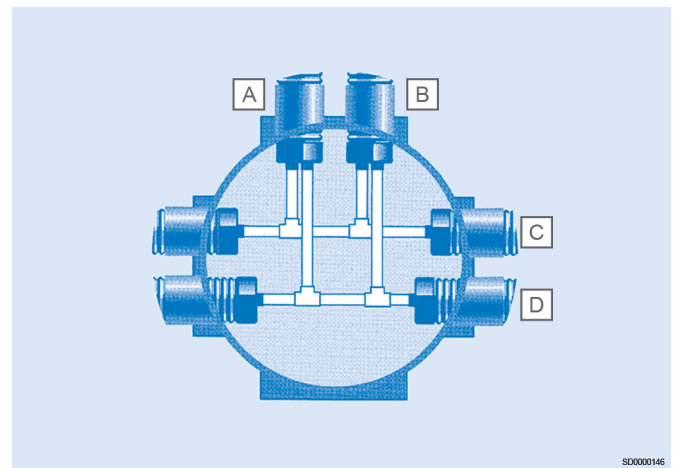
Nagyobb forgalmi súlyterhelés esetén az akna fölé betonlapot kell helyezni a súly elosztására.



PH0000155

Telepítési példák – Ecoflex akna

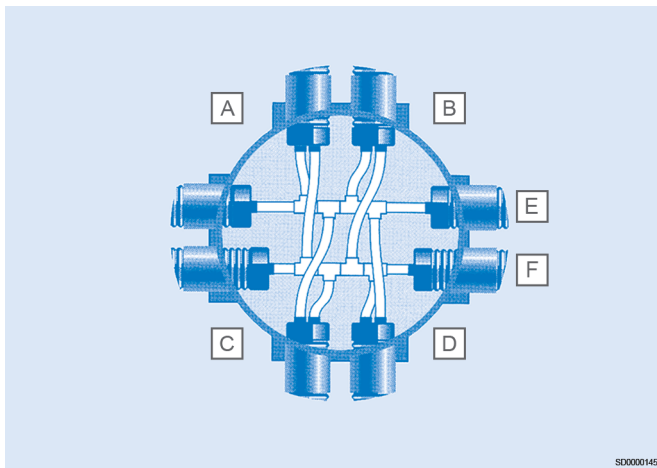
2 ház fűtővízellátása



SD0000146

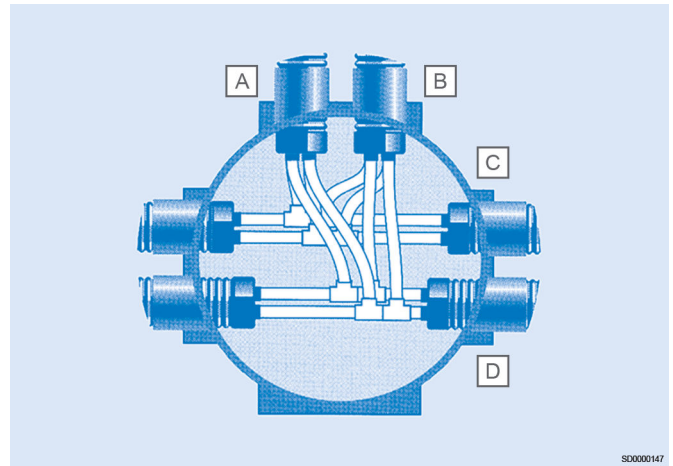
Megjelölés	Leírás
A	Thermo Twin, 1. ház
B	Thermo Twin, 2. ház
C	Thermo Single, fűtési fővonal, előremenő ág
D	Thermo Single, fűtési fővonal, visszatérő ág

4 ház fűtővízellátása



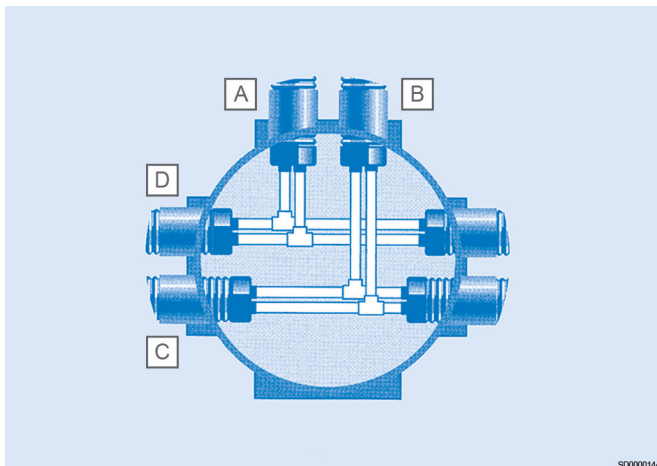
Megjelölés	Leírás
A	Thermo Twin, 1. ház
B	Thermo Twin, 2. ház
C	Thermo Twin, 3. ház
D	Thermo Twin, 4. ház
E	Thermo Single, fűtési fővonal, előremenő ág
F	Thermo Single, fűtési fővonal, visszatérő ág

Fűtési és használati meleg víz bevezetése 2 házba, Quattro csővel



Megjelölés	Leírás
A	Quattro, 1. ház
B	Quattro, 2. ház
C	Aqua Twin használati meleg víz, fővezeték, előremenő és keringés
D	Thermo Twin fűtési víz, fővezeték, előremenő és visszatérő ág

Fűtési és használati meleg víz bevezetése a házba



Megjelölés	Leírás
A	Aqua Twin, 1. ház
B	Thermo Twin, 1. ház
C	Thermo Twin fűtési víz, fővezeték, előremenő és visszatérő ág
D	Aqua Twin használati meleg víz, fővezeték, előremenő és keringés

6.4 Ecoflex Supra Standard és PLUS csövek telepítése

Az Uponor Ecoflex Supra csöveket legalább 10–30 cm mély árokba kell fektetni, majd befedni. Minden Supra cső ellenáll az állandó fagynak, és ha a körülmények úgy kívánják, közvetlenül talajra vagy akár hóra is telepíthető. A Supra csövek talajra történő telepítésekor gondoskodni kell a megfelelő mechanikai védelemről, és a csövet védeni kell az éles tárgyakkal és facsonkokkal való közvetlen találkozástól. Ha a csövek felett járműközlekedés történik, a csöveknek megfelelő védelmet kell biztosítani olyan burkolatcsővel, amely ellenáll a rajta áthaladó járművek súlyának.

A Supra csövek felsővezetéként is telepíthetők. A vezeték a gyártó utasításai szerinti megfelelő tartókkal kell alátámasztani.

A haszoncső hőtágulását a jellemző beépítési körülmények alapján kell kiszámítani, például $\Delta t = 10\text{ °C}$, $l = 100\text{ m} \Rightarrow \Delta l = 18\text{ cm}$. A haszoncsövet az illesztéseknél le kell rögzíteni, ha nemkívánatos a hő miatti elmozdulás.

Ha a csövet épületszerkezeteken vezetik keresztül, a Supra csöveket például a szerkezetbe rögzített műanyag burkolatcsővel kell védeni.

Haszoncsövek összekötésekor minden csővégen kb. 0,5 m szabad fagyvédelmi kábelt kell fenntartani a csatlakozásokhoz. A nagyobb hővesztéssel járó helyeken (karimák, szelepek stb.) a hővesztés ellensúlyozására fagyvédelmi kábelt kell az adott alkatrész köré tekerni (a kábelek keresztezhetik is egymást).

A haszoncső károsodásának elkerülése érdekében a tápfeszültség bekapcsolása előtt a nyomócsövet vízzel fel kell tölteni. Ha a csövet rendkívül hideg hőmérsékleten kell összeszerelni, akkor először ki kell olvasztani és nagyobb tekerésmagra kell feltekerni. Amikor a cső szobahőmérsékleten kellőképpen felmelegedett, át lehet tekerni egy kisebb tekerésmagra.

A csatlakozások, a végtömítések, a T-idomok és az egyenes kötések beépítésére vonatkozó részletes utasítások – mind a Ecoflex Supra PLUS, mind a szabványos csövek esetében – az Uponor telepítési útmutatókban található.

6.5 Ecoflex Supra kábelek és vezérlőegységek elektromos szerelése

Vigyázat!

A telepítés során mindig be kell tartani az általános biztonsági előírásokat. A fagyvédelmi kábelt csak szakképzett villanyszerelő csatlakoztathatja. Ügyeljen rá, hogy a fagyvédelmi kábel ne sérüljön meg a telepítés során!

MEGJEGYZÉS

0 °C alatti hőmérsékleten a kábel ellenállása nagyon kicsi. Ha alacsony hőmérsékleten bekapcsolja a kábelt, a védelem (biztosíték) kioldhat. A kábel hőmérsékletének és ellenállásának növelése és a kábel bekapcsolva tartása érdekében a védelem beállítása ideiglenesen módosítható.

A fagyvédelmi kábelt és csatlakozódobozát általában A osztályú szerkezeten kell elhelyezni, hogy normál használat során ne keletkezzen 80 °C-nál magasabb hőmérséklet az éghető építőanyagokban, illetve 175 °C-nál magasabb hőmérséklet hiba esetén.

A telepítés után a kábelben nem ébredhet semmilyen húzófeszültség. A kábelcsatlakozásoknál vegye figyelembe a műanyag cső hosszirányú hőtágulását.

A fagyvédelmi kábel áramkörére semmilyen más energiafogyasztó nem csatlakozhat. Lehetővé kell tenni, hogy a fagyvédelmi kábelszerelvény általános vagy áramköri, a vezérlőáramkörhöz is csatlakoztatható kapcsolóval leválasztható legyen a hálózatról. A kapcsolót helyzetjelző jelölésekkel és a beépítést magyarázó címkével kell ellátni, például „Vízcső-fagymentesítő fűtés”.

A hálózathoz a rendszer a vezérlőegységen keresztül kapcsolódik. A fagyvédelmi kábelen lévő védőföldelő fémkábelt nem szabad nullavezetőként használni. A tápkábelt mindig külön árnyékolt vezetékkel kell ellátni a nullavezetőben (Általános biztonsági előírások).

A csővezeték befedése és üzembe helyezése előtt meg kell mérni a fagyvédelmi kábel szigetelési ellenállását. A mérés 500 V – 2,5 kV egyenfeszültséggel történik. A szigetelési ellenállásnak $R > 20 \text{ M}\Omega$ -nak kell lennie. A csatlakoztatást úgy kell elvégezni, hogy a fagyvédelmi kábel szigetelési ellenállása később is könnyen mérhető legyen egy hozzáférhető helyen.

A mérési eredményeket az Uponor helyi weboldaláról letölthető elektromos vizsgálati jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

A fagyvédelmi kábel meghosszabbításánál, T-elágazásánál és a tápkábelhez való csatlakoztatásánál jóváhagyott zsugorodó műanyag csatlakozókat kell használni. A kábelek az illesztésekben összeérhetnek, mert az önszabályozó fagyvédelmi kábel nem tud túlelegedni.

Az elektromos kábelek csatlakoztatására vonatkozó részletesebb telepítési utasításokat az Uponor Ecoflex Supra PLUS Set 1 és 2 telepítési útmutatók tartalmazzák. A Supra PLUS vezérlőegység elektromos csatlakoztatására vonatkozó utasításokat az adott telepítési útmutató tartalmazza.

Műszaki rajzok

A műszaki rajznak tartalmaznia kell:

- a fagyvédelmi kábel típusát.
- a fagyvédelmi kábelek számát.
- a fagyvédelmi kábelek elhelyezését.
- a kábel legnagyobb megengedett üzemi hőmérsékletét.

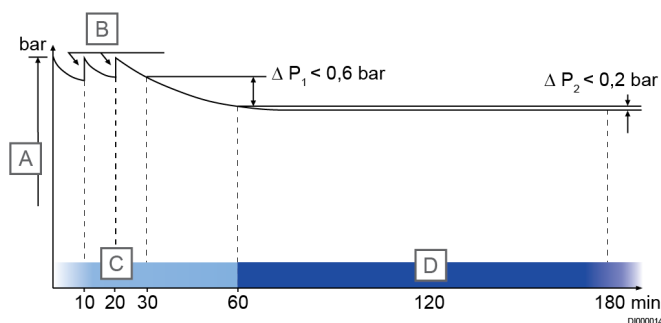
6.6 Nyomáspróba és tömítettségvizsgálat

MEGJEGYZÉS

A telepítést a hatályos helyi normáknak és előírásoknak megfelelően kell elvégezni.

A vizsgálatok elvégzése előtt mindig tájékozódjon a helyi követelményekről.

Alkalmazás ivóvízszelésekben (DIN 1988 2. rész)



Megjelölés	Leírás
A	Üzemi nyomás + 5 bar
B	Ismételt nyomás alá helyezés
C	Előzetes teszt
D	Fő teszt

A nyomáspróba végrehajtása

Az összeszerelt, de még le nem fedett csöveket szűrt vízzel kell feltölteni úgy, hogy levegő ne juthasson a rendszerbe. A nyomáspróba két részből áll: előzetes tesztből és fő tesztből.

Előzetes teszt

Az előzetes tesztnél a megengedett üzemi nyomásnál 5 barral nagyobb próbanyomást kell alkalmazni; ezt 30 percen belül kétszer kell megismételni, 10 perces időközökkel. Ezt követően és további 30 perc elteltével a próbanyomás nem csökkenhet 0,6 barnál nagyobb mértékben (5 percenként 0,1 bar), és nem jelentkezhethet szivárgás.

Fő teszt

A fő tesztet közvetlenül az előzetes teszt után kell elvégezni. A teszt időtartama 2 óra. Ennél a tesztmódszernél az előzetes teszt végén mért próbanyomás a következő két óra alatt nem csökkenhet 0,2 barnál nagyobb mértékben. Szivárgás jelenléte nem megengedett a tesztelt telepítés egyetlen pontján sem.

Műanyag csövek

A műanyag csövek alapanyagának tulajdonságai miatt a cső a nyomáspróba során kitágul, és ez hatással van a vizsgálati eredményre.

A vizsgálat eredményét a cső és a vizsgált közeg hőmérsékletének különbsége is befolyásolhatja a műanyag nagy hőtágulási együtthatója miatt. 10 K értékű hőmérséklet-változás itt megközelítőleg 0,5 és 1 bar közötti nyomásváltozásnak felel meg. Ezért amikor a berendezés műanyag csöveket tartalmazó részein nyomáspróbát végeznek, a vizsgálati közeg hőmérsékletét a lehető legállandóbb szinten kell tartani.

A nyomáspróbaival egyidejűleg szemrevételezéssel ellenőrizze az összes kötést. A tapasztalat azt mutatja, hogy a viszonylag kis szivárgásokat nem mindig lehet mindössze a nyomásmérő

figyelésével észlelni. A nyomáspróba után alaposan öblítse át a csöveket.

Nyomáspróba jegyzőkönyv

A nyomáspróbát az illetékes szakembernek jegyzőkönyvben kell dokumentálnia, az alkalmazott anyagok figyelembevételével. A rendszer tömítettségét ellenőrizni és igazolni kell.

Ez a jelentés az Uponor szolgáltatások letöltési központjában áll rendelkezésre.

<https://www.uponor.com/doc/1120219>



Fűtés-csövek (DIN 18380)



MEGJEGYZÉS

A rendszer üzembe helyezése előtt nyomáspróbát kell végezni. Annak érdekében, hogy a csatlakozásoknál az esetleges szivárgás észlelhető legyen, a nyomáspróbát a csővezeték leszigetelése és lezárása előtt kell elvégezni.

A nyomáspróba végrehajtása

A próbanyomást 2 órán keresztül kell fenntartani, és az nem csökkenhet 0,2 barnál nagyobb mértékben. Ebben az időszakban nem történhet szivárgás sem. A hideg vizes nyomáspróba után a lehető leghamarabb meg kell emelni a hőmérsékletet a számítások alapjául szolgáló legmagasabb melegvíz-hőmérsékletre, hogy ellenőrizni lehessen, hogy a csőszerkezet még a maximális hőmérsékleten is szivárgásmentes marad-e.

Amikor a csőszerkezet lehűlt, ellenőrizni kell a fűtés-csöveket, hogy nincs-e szivárgás a csatlakozásoknál.

Az összeszerelt, de még le nem fedett csöveket szűrt vízzel kell feltölteni úgy, hogy levegő ne juthasson a rendszerbe. A fűtési csöveket olyan nyomással kell vizsgálni, amely a berendezés teljes nyomásának (statikus nyomás) 1,3-szorosa, de a csővezeték minden részén legalább 1 bar nyomással. Csak olyan nyomásmérők használhatók, amelyek képesek 0,1 bar nyomásváltozás pontos megjelenítésére. A nyomásmérőt a csővezeték lehető legalacsonyabb pontján kell elhelyezni.

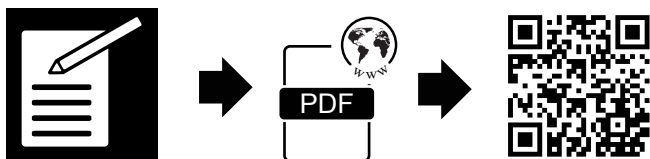
A környezeti hőmérséklet és a csövekben levő víz hőmérséklete közötti hőmérséklet-kiegyenlítés a próbanyomás beállítása után megfelelő várakozási idő elteltével valósul meg. E várakozási idő után szükség lehet a próbanyomás újbóli beállítására.

Nyomáspróba jegyzőkönyv

A nyomáspróbát az illetékes szakembernek jegyzőkönyvben kell dokumentálnia, az alkalmazott anyagok figyelembevételével. A rendszer tömítettségét ellenőrizni és igazolni kell.

Ez a jelentés az Uponor szolgáltatások letöltési központjában áll rendelkezésre.

<https://www.uponor.com/doc/1120218>



7 Műszaki adatok

7.1 Uponor PE-Xa csövek

Mechanikai tulajdonságok

Leírás	Érték	Egység	Szabvány (teszt)
Sűrűség	-	938	kg/m ³
Szakítószilárdság	20 °C 100 °C	19-26 9-13	N/mm ² N/mm ²
E-modul	20 °C 80 °C	800-900 300-350	N/mm ² N/mm ²
Végző nyúlás	20 °C 100 °C	350-550 500-700	% %
Ütésszilárdság	-140 °C 20 °C 1000 °C	Nincs szakadás Nincs szakadás	kJ/m ² kJ/m ² kJ/m ²
Nedvszívó képesség	22 °C	0,01	mg/4 d
Csősúrlódás	-	0,007	mm
Oxigénáteresztő képesség Uponor evalPEX	80 °C	3,6	mg/m ² *d
Tűzvédelmi besorolás	E		EN 13501-1

Termikus tulajdonságok

Leírás	Érték	Egység	Szabvány (teszt)
Raspon temperature	-50 és 95 között	°C	
Lineáris tágulási együttható	20 °C 100 °C	1,4x10 ⁻⁴ 2,05x10 ⁻⁴	m/m·K m/m·K
Lágyulási hőmérséklet	+133	°C	DIN 53460
Fajhő	2,3	kJ/kg·K	
Hővezetési együttható	20 °C	0,35	W/m·K

Tömeg és térfogat

Csőméret OD x s [mm]	Belső átmérő ID [mm]	Súly [kg/m]	Víztérfogat [l/m]
SDR 11 (PN 6)			
25 x 2,3	20,4	0,16	0,33
32 x 2,9	26,2	0,25	0,54
40 x 3,7	32,6	0,40	0,83
50 x 4,6	40,8	0,63	1,31
63 x 5,8	51,4	1,00	2,07
75 x 6,8	61,4	1,40	2,96
90 x 8,2	73,6	2,02	4,25
110 x 10	90,0	3,01	6,36
125 x 11,4	102,2	3,90	8,20
SDR 7,4 (PN 10)			
18 x 2,5	13,0	0,12	0,13
20 x 2,8	14,4	0,14	0,16
25 x 3,5	18,0	0,23	0,25
32 x 4,4	23,2	0,37	0,42
40 x 5,5	29,0	0,57	0,66
50 x 6,9	36,2	0,90	1,03
63 x 8,6	45,8	1,41	1,65
75 x 10,3	54,4	2,01	2,32
90 x 12,3	65,4	2,88	3,36
110 x 15,1	79,8	4,31	5,00

Összehasonlító táblázatok

PN 6 / SDR 11 csövek

Uponor PE-Xa csövek, SDR 11		Acélcövek	
Csőméret OD x s [mm]	Belső átmérő ID [mm]	DN	OD/ID [mm]
25 x 2,3	20,4	20	26,9/22,9
32 x 2,9	26,2	25	33,7/28,1
40 x 3,7	32,6	32	42,4/37,2
50 x 4,6	40,8	40	48,3/43,1
63 x 5,8	51,4	50	60,3/54,5
75 x 6,8	61,4	65	76,1/70,3
90 x 8,2	73,6	80	88,9/82,5
110 x 10	90,0	100	14,3/107,1
125 x 11,4	102,2	125	139,7/132,5
140 x 12,7	114,6	125	139,7/132,5
160 x 14,6	130,8	150	168,3/160,3

OD: külső átmérő, ID: belső átmérő

A táblázat a PEX-csővek és a rézcövek megfelelő méreteit mutatja.

PN 10 / SDR 7,4 csövek

Uponor PE-Xa csövek, SDR 7,4		Rézcsövek	
Csőméret OD x s [mm]	Belső átmérő ID [mm]	DN	külső/belső [mm]
25 x 3,5	18,0	20	22/20
32 x 4,4	23,2	25	28/26
40 x 5,5	29,0	32	35/32,6
50 x 6,9	36,2	40	42/39,6
63 x 8,6	45,8	50	54/51,0
75 x 10,3	54,4	65	64/61
90 x 12,3	65,4	70	76,1/72,1
110 x 15,1	79,8	80	88,9/84,9

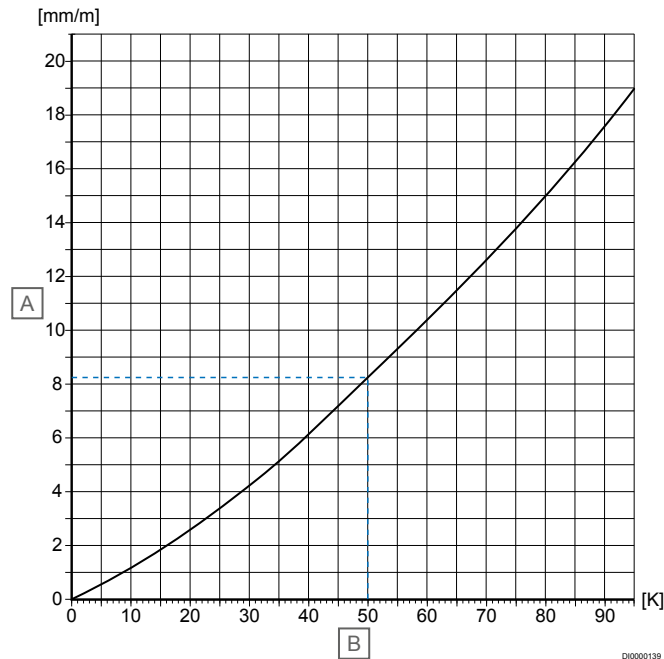
OD: külső átmérő, ID: belső átmérő

A táblázat a PEX-csövek és a rézcsövek megfelelő méreteit mutatja.

Hosszú távú tulajdonságok

Az Uponor PE-Xa csövek 1977 óta rendelkeznek DVGW-típusjóváhagyással. A jóváhagyás nemzetközi vizsgálóintézetek által végzett vizsgálatokon alapul. A feszültségvizsgálatok alapján 70 °C hőmérsékleten és 10 bar nyomáson, folyamatos üzemben a cső élettartama több mint 50 évre becsülhető.

Hőtágulás



Megjelölés	Leírás
A	Hosszváltozás (mm/m)
B	Hőmérséklet-különbség (K)

Példa a PE-Xa-cső hőtágulása

Leírás	Érték
A csővezeték hőmérséklete	20 °C
Üzemi hőmérséklet	70 °C
Eredmény	
Hőmérséklet-különbség	(70 °C - 20 °C) = 50 K
Nyúlás (hosszváltozás)	8,2 mm/m
Egy 5 m hosszú cső 41 mm-t nyúlna.	

Vízcső

A jóváhagyott PEX-csövek legfeljebb 95 °C-os használati meleg víz szállítására alkalmasak, legfeljebb 10 bar nyomáson. A Uponor PE-Xa-cső az EN 15875-2 szabványnak megfelelően 7,4-es SDR átmérő/falvastagság aránnyal készül.

Fűtés-cső

Az Uponor PE-Xa fűtőcsövek DIN 4726 szabvány szerinti EVOH-bevonatot kapnak az oxigéndiffúzió megakadályozása érdekében. Ezért különösen alkalmasak akár 95 °C-os és legfeljebb 6 bar nyomású fűtővíz szállítására. Az átmérő/falvastagság arány megfelel az SDR 11 arálynak.

7.2 Az üzemi feltételek besorolása

EN ISO 15875 Műanyag csőrendszerek hideg- és meleg vizes berendezésekhez. Térhálós polietilén (PE-X)

Az Uponor PE-Xa csőrendszerek az EN ISO 15875 szabvány szerint készülnek (Műanyag csőrendszerek hideg- és meleg vizes berendezésekhez – térhálós polietilén (PE-X)).

Alkalmazási osztály	Üzemi hőmérséklet T_D [°C]	Idő, T_D [év]	T_{max} [°C]	Idő, T_{max} [év]	T_{mal} [°C]	Idő, T_{mal} [óra]	Jellemző alkalmazás
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Melegvíz-szállítás (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Melegvíz-szállítás (70 °C)
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Padlófűtés és alacsony hőmérsékletű radiátorok
	Következő hőfok						
	40	20					
	Következő hőfok						
	60	25					
	Következő hőfok (lásd a jobbra levő oszlopot)		Következő hőfok (lásd a jobbra levő oszlopot)				
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Magas hőmérsékletű radiátorok
	Következő hőfok						
	60	25					
	Következő hőfok						
	80	10					
	Következő hőfok (lásd a jobbra levő oszlopot)		Következő hőfok (lásd a jobbra levő oszlopot)				

^{a)} Az országos előírásoknak való megfelelés érdekében az egyes országokra vagy az 1., vagy a 2. osztály vonatkozik.

^{b)} Ha egynél több üzemi hőmérséklet van feltüntetve valamelyik osztálynál, az időket össze kell adni, pl. az 5. osztály esetében az 50 évre vonatkozó üzemi hőmérsékleti profil a következő: 20 °C 14 évig, majd 60 °C 25 évig, 80 °C 10 évig, 90 °C egy évig és 100 °C 100 órán át.

Figyelem! A táblázatban szereplő T_D , T_{max} és T_{mal} értékeket meghaladó értékek esetén ez a szabvány nem alkalmazható.

Forrás: EN ISO 15875-1

EN 15632 – Távhőhálózati csővezetékek. Földbe fektetett melegvízhálózatok.

Az előszigetelt Uponor Ecoflex PE-Xa fűtőcsövek (Ecoflex VIP Thermo, Thermo és Varia) és a kapcsolódó rendszer elemek az EN 15632 szerint készültek: Távhőhálózati csővezetékek. Földbe fektetett melegvízhálózatok. 1. rész: Osztályba sorolás, általános követelmények és vizsgálati módszerek és 3. rész: Nem ragasztott rendszerű műanyag szolgáltatócsövek.

Üzemi nyomás

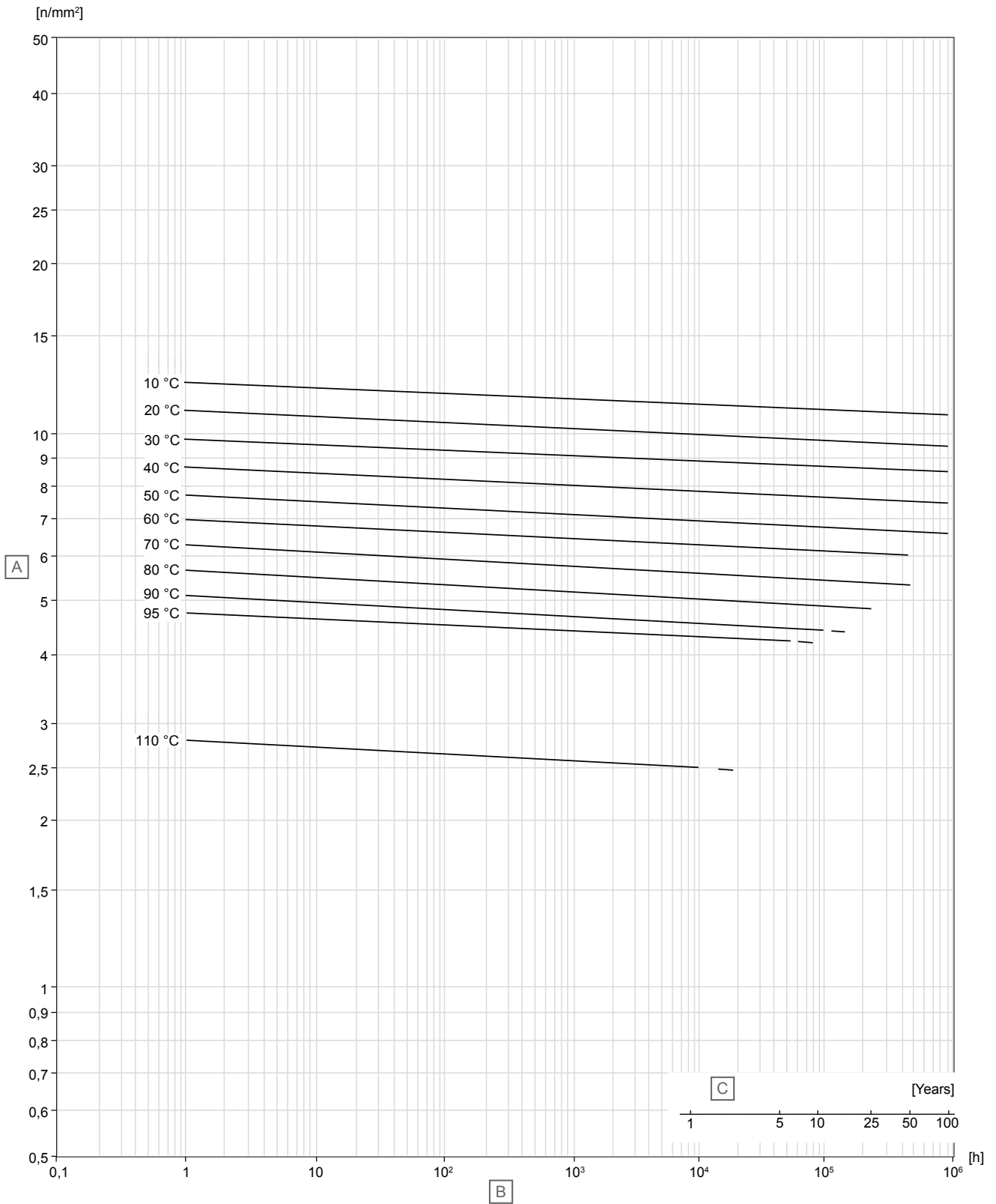
Az előszigetelt Uponor PE-Xa csőrendszerek az EN 15632-1 és -3 szabvány szerint 6 bar (SDR 11) és 10 bar (SDR 7,4) folyamatos üzemi nyomásra készülnek.

Üzemi hőmérséklet és élettartam

Az EN 15632 szabvány szerinti előszigetelt Uponor PE-Xa csőrendszerek legalább 30 éves élettartamra készülnek, az alábbi hőmérsékleti profil szerinti használat esetén: 29 év 80 °C-on + 7760 óra 90 °C-on + 1000 óra 95 °C-on + 100 óra 100 °C-on.

Az EN ISO 13760 szabványnak (Miner-féle szabály) megfelelő más hőmérséklet/idő profilok is alkalmazhatók. További információkat az EN 15632 szabvány 3. részének A melléklete tartalmaz. A maximális üzemi hőmérséklet nem haladhatja meg a 95 °C-ot.

PE-X-csövek hosszú távú hidrosztatikus nyomásállósága az EN ISO 15875 szabvány szerint



D0000147

Megjelölés	Leírás
A	Feszültségintenzitás [N/mm^2] = [MPa]
B	Élettartam [h]
C	Élettartam [év]

7.3 Uponor PE-HD haszoncsövek

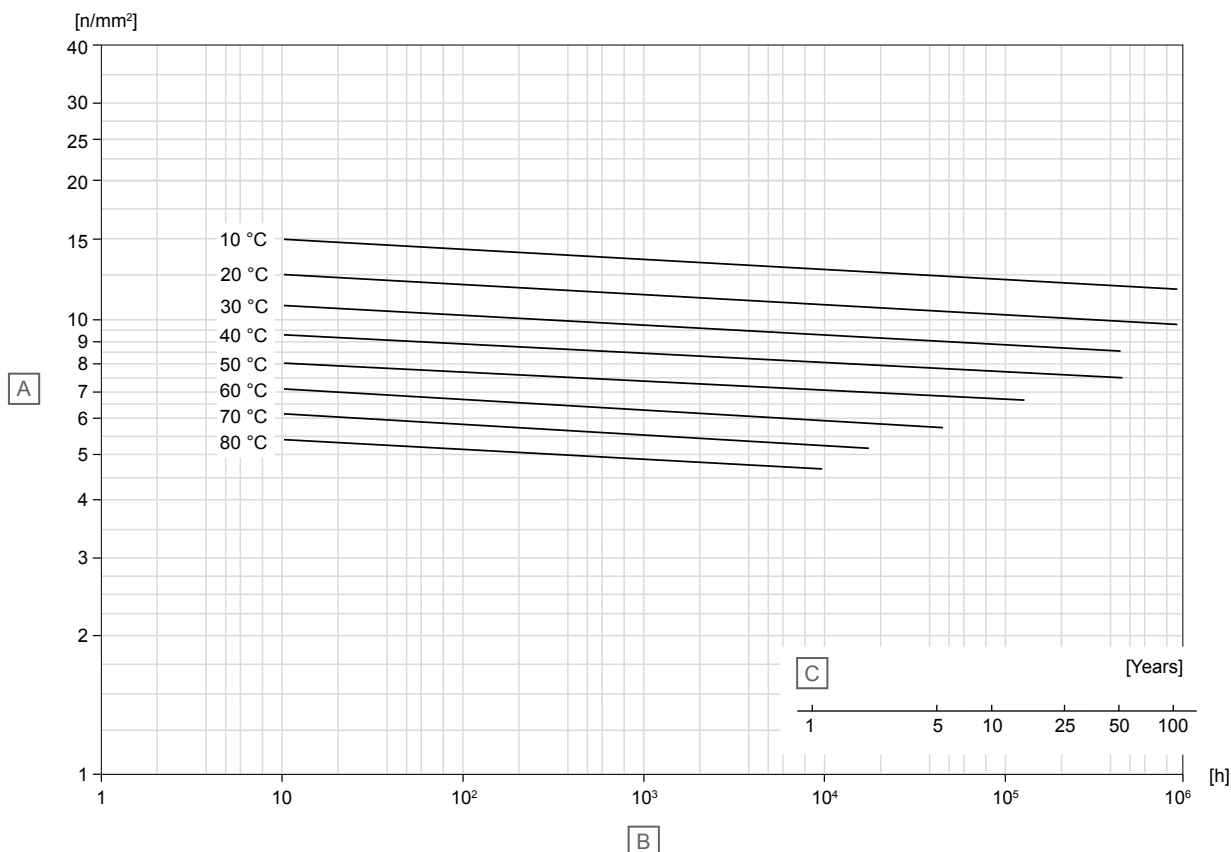
Az Uponor Ecoflex Supra PE 100 RC anyagjellemzői

Tulajdonság	Érték	Egység	Szabvány
Sűrűség 23 °C-on	960	kg/m ³	ISO 1183-1, A módszer
Repedés lassú kialakulásával szembeni ellenállás	> 65	N/mm ²	ISO 18488
Szakadási szakítófeszültség (50 mm/min)	> 600	%	ISO 572-2
Szakítófeszültség a folyáshatárnál (50 mm/min)	25	N/mm ²	ISO 572-2
Szakítási modulus (1 mm/min)	1100	N/mm ²	ISO 572-2
Koromtartalom	2 – 2,5	%	ISO 6964
Hővezető képesség 20 °C-on	0,38	W/m·K	DIN 52612
Oxidáció indukciós ideje (210 °C)	> 20	perc	ISO 11357-6
Üzemi hőmérséklet	-10...+ 20 (16 bar)	°C	-
Lineáris hőtágulási együttható	1,8 x 10 ⁻⁴	1/ °C	DIN 53752
Tűzvédelmi besorolás	B2	-	DIN 4102, 2. rész
	E		EN 13501, 1. rész

Az Uponor Ecoflex Supra, Supra PLUS és Supra Standard csövekhez a haszoncső PE-HD (PE 100 RC) anyagból készül. A csövet kifejezetten hideg ivóvíz szállítására és/vagy hűtővízhálózatban való alkalmazásra tervezték.

A Supra, a Supra Plus és a Supra Standard csövek PE-HD haszoncsöve DVGW, WRAS, ACS és Instra-Cert tanúsítvánnyal rendelkezik ivóvíz szállítására.

Élettartam: PE100 haszoncső



D0000148

Megjelölés	Leírás
A	Feszültségintenzitás [N/mm ²] = [MPa]
B	Élettartam [h]
C	Élettartam [év]

7.4 Szigetelőanyagok

VIP-szigetelés

Tulajdonság	Érték
Hővezető képesség – λ_{10}	< 0,0035 W/m·K
Hővezető képesség – λ_{50}	< 0,0042 W/m·K
Üzemi hőmérséklet	-75 – 100 °C (ideiglenesen legfeljebb 130 °C lehetséges)
Nedvességállóság	0 – 70% relatív páratartalom (50 °C-ig)
Nyomószilárdság 10%-os összenyomásnál	~ 120 kPa, az EN 826 alapján
Tűzvédelmi besorolás	F, az EN 13501-1 alapján

PE-X-szigetelés

Tulajdonság	Érték
Hővezető képesség – λ_{10}	< 0,037 W/m·K
Hővezető képesség – λ_{50}	< 0,041 W/m·K
Sűrűség	~ 28 kg/m ³ , az DIN 53420
Szakítószilárdság	28 N/cm ² , az DIN 53571
Üzemi hőmérséklet	-40 – +95 °C
Vízfelvétel	< 1,0 Térfogat% az EN 489
Tűzvédelmi besorolás	B2, a DIN 4102 alapján E, az EN 13501-1 alapján
Nyomószilárdság, 50%-os deformáció	73 kPa az DIN 53577
Vízgőzáteresztés / 10 mm vastagság	1,55 g/m ² d az DIN 53429

7.5 Köpenycső anyaga

Tulajdonság	Érték
Anyag	PE-HD
UV-stabil	Igen
Tűzvédelmi besorolás	B2, a DIN 4102 alapján E, az EN 13501-1 alapján
Sűrűség	957 – 959 kg/m ³ az ISO 1183
Rugalmassági modulus	~ 1000 MPa az ISO 527-2

7.6 Elektromos alkatrészek

Uponor Ecoflex Supra PLUS vezérlőegység

Leírás	Érték														
Üzemi feszültség	230 V AC														
Névleges teljesítmény	1500 W														
Üzemi hőmérséklet	-20 ... +45 °C														
Burkolat védelmi osztálya	IP 23														
Jelzőfény általi kijelzés	Aktuálisan működő rész														
Termosztátot beállítható tartomány	0 ... 10 °C														
Üzemi beállítási tartomány	10 % ... 100 %														
Érzékelő kábelhossza	10 m														
Az érzékelő értékei	<table><thead><tr><th>T °C</th><th>R kΩ</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>29</td></tr><tr><td>5</td><td>23</td></tr><tr><td>10</td><td>18</td></tr><tr><td>15</td><td>15</td></tr><tr><td>20</td><td>12</td></tr><tr><td>25</td><td>10</td></tr></tbody></table>	T °C	R kΩ	0	29	5	23	10	18	15	15	20	12	25	10
T °C	R kΩ														
0	29														
5	23														
10	18														
15	15														
20	12														
25	10														

Supra PLUS Önszabályozó kábel

Leírás	Érték
Külső méretek	Szélesség 12,5 mm Vastagság 5,2 mm
Legkisebb hajlítási sugár	13 mm
Tápfeszültség	230 V
Legnagyobb megengedett üzemi hőmérséklet	Folyamatos 65 °C Pillanatnyi 85 °C
Max. csővezeték-hossz	100 m 10 A 150 m 16 A
Névleges teljesítmény (szigetelt fémcső felületén +5 °C)	10 W/m

Supra szabványos, állandó ellenállású kábel

Leírás	Érték
Külső méretek	Szélesség 12 mm Vastagság 7 mm
Legkisebb hajlítási sugár	25 mm
Tápfeszültség	230 V/400 V
Legnagyobb megengedett üzemi hőmérséklet	+ 70 °C
Max. csővezeték-hossz	Fehér kábel: (2 x 0,05 Ω/m + Cu) 400 m/230 V vagy 700 m/400 V
Névleges teljesítmény (szigetelt fémcső felületén +5 °C)	Max. 25 W/m



**Uponor Épületgépészeti
Kft.**

Lőrántffy Zsuzsanna utca 15/b.
1043 Budapest

1133072 v4_01_2025_HU
Production: Uponor / SKA

Az Uponor fenntartja a jogot, hogy előzetes értesítés nélkül módosítsa a rendszer összetevőinek tulajdonságait, a folyamatos fejlődésre és fejlesztésre kiemelt hangsúlyt fektető vállalati irányelveivel összhangban.



www.uponor.com/hu-hu