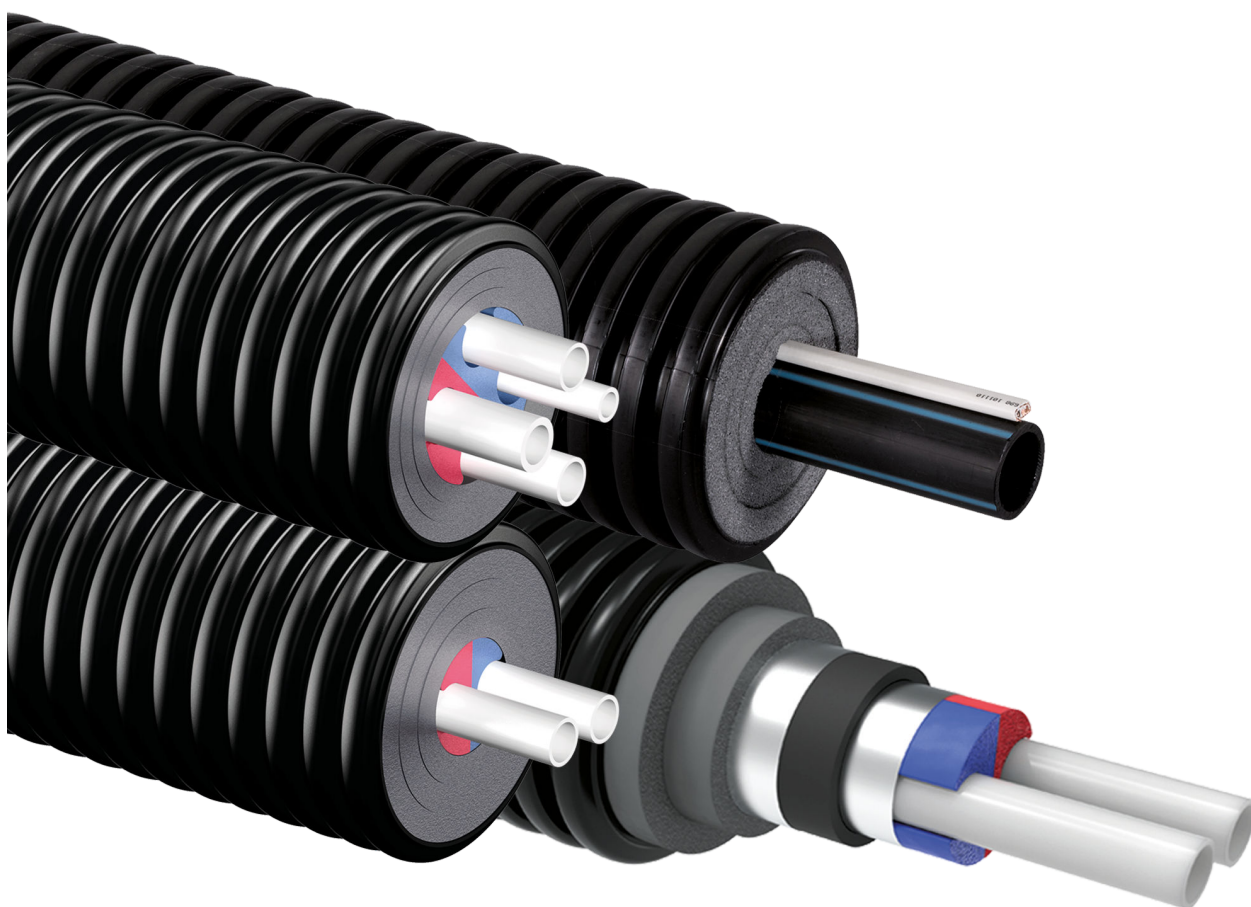


## Cjevovodni sustavi Uponor Ecoflex

HR

Tehničke informacije



# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Opis sustava i područja upotrebe.....</b>	<b>3</b>	6.3	Postavljanje komponenti i pribora.....	57
1.1	Lokalne mreže za grijanje za područja s niskim temperaturama.....	3	6.4	Postavljanje cijevi Ecoflex Supra Standard i PLUS.....	59
1.2	Certifikati i standardi proizvoda.....	4	6.5	Električne instalacije kabela Ecoflex Supra i upravljačke jedinice.....	59
1.3	Opis proizvoda.....	4	6.6	Ispitivanje tlaka i nepropusnosti.....	60
<b>2</b>	<b>Cijevi Uponor Ecoflex.....</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Tehnički podaci.....</b>	<b>61</b>
2.1	Pregled cijevi.....	6	7.1	Cijevi Uponor PE-Xa.....	61
2.2	Opisi cijevi.....	6	7.2	Klasifikacija uvjeta rada.....	62
2.3	Grijanje i hlađenje.....	7	7.3	Srednje cijevi Uponor PE-HD.....	65
2.4	Topla pitka voda.....	10	7.4	Izolacijski materijali.....	66
2.5	Grijanje i topla pitka voda.....	13	7.5	Materijal zaštitne cijevi.....	66
2.6	Hladna voda i hlađenje.....	14	7.6	Električne komponente.....	67
<b>3</b>	<b>Uponor Ecoflex – dijelovi.....</b>	<b>19</b>			
3.1	Uponor Wipex – fitinzi.....	19			
3.2	Uponor Ecoflex priključci.....	19			
3.3	Adapteri za fittinge UponorWipex i Ecoflex.....	19			
3.4	Uponor Q&E priključci.....	20			
3.5	Plastični fitinzi za cijevi Ecoflex Supra.....	20			
3.6	Gumene završne kape Uponor Ecoflex.....	20			
3.7	Izolacijski setovi Uponor Ecoflex.....	21			
3.8	Komora Uponor Ecoflex.....	21			
3.9	Jednostruki/dvostruki koljenasti kućni priključak Uponor Ecoflex.....	21			
3.10	Zidni kanali Uponor Ecoflex.....	22			
3.11	Dodatan pribor.....	24			
<b>4</b>	<b>Planiranje/projektiranje.....</b>	<b>26</b>			
4.1	Osnove dizajna.....	26			
4.2	Ecoflex Supra PLUS – planiranje.....	27			
4.3	Ecoflex Supra Standard – planiranje.....	29			
<b>5</b>	<b>Dimenzioniranje.....</b>	<b>31</b>			
5.1	Dijagram dimenzioniranja grijanja.....	31			
5.2	Tablica dimenzioniranja za cijev za grijanje, PN 6 (SDR 11).....	32			
5.3	Tablica brzog dimenzioniranja – cijev za grijanje, PN 10 (SDR 7,4).....	37			
5.4	Tablice gubitka topline.....	39			
5.5	Gubitak tlaka za cijevi za grijanje Ecoflex, PN 6 (SDR 11).....	42			
5.6	Gubitak tlaka za cijevi za pitku toplu vodu Ecoflex, PN 10 (SDR 7,4).....	45			
5.7	Gubitak tlaka za cijevi Ecoflex Supra, Supra PLUS i Supra Standard PN 16 (SDR 11).....	48			
5.8	Toplinski gubici za cijevi Uponor Ecoflex Supra.....	51			
<b>6</b>	<b>Instalacija i rad.....</b>	<b>53</b>			
6.1	Prosječna vremena ugradnje.....	53			
6.2	Postavljanje cijevi, opće upute.....	53			

# 1 Opis sustava i područja upotrebe



RF0000280

## 1.1 Lokalne mreže za grijanje za područja s niskim temperaturama

Budući da EU nastoji do 2050. postati ugljično neutralna te da pokušava ograničiti globalan rast temperature na manje od 2 °C, ekološki prihvatljiva i ugljično neutralna rješenja važna su u svim industrijskim granama. Grijanje igra važnu ulogu na europskom putu prema ugljičnoj neutralnosti: više od trećine emisija stakleničkih plinova u EU-u potječe od upotrebe energije u zgradama. Uz centralnu proizvodnju topline, niskotemperaturnu distribuciju i fleksibilnost kada je riječ o izvoru energije, lokalne toplinske mreže koje su opremljene predizoliranim cijevima visokih performansi korisne su za povećanje energetske učinkovitosti i održivosti grijanja.

Mreže lokalnog i centraliziranog grijanja nude brojne prednosti kada je riječ o energetskej učinkovitosti zgrada i pogodnosti za stanare. Posebno su prikladne za urbana, gusto naseljena područja, a s obzirom na to da 74,3 posto europskog stanovništva živi u gradovima, mreže za grijanje nude obećavajuće rješenje. Stoga mreže centraliziranog i lokalnog grijanja nude veliki potencijal kada je riječ o poboljšavanju klimatskih i energetske performansi europskih zajednica, posebno kada rade na niskim temperaturama.

### Cjevovodni sustav ključan je za učinkovitost toplinske mreže

Cjevovodni sustav koji povezuje zgrade u srcu je svake toplinske mreže. Njegov kapacitet i izolacijski učinak ključni su čimbenici ukupne energetske učinkovitosti sustava. Lokalne toplinske mreže obično rade na niskim temperaturama od najviše 80 °C, što doprinosi smanjenju toplinskih gubitaka. Industrijski standard za ove male i srednje lokalne mreže prethodno su izolirane plastične cijevi PE-Xa koje se odlikuju dobrim performansama kada je riječ o gubitku topline, koje su izdržljive jer ne korodiraju te koje su fleksibilne i jednostavne za ugradnju. To ih čini i idealnim rješenjem za renovacije u kojima je potrebno obnoviti dio mreže ili cijelu mrežu.

### Niskotemperaturne lokalne toplinske mreže: put do energetske učinkovitosti

Niže temperature također produljuju očekivani vijek trajanja plastičnih cijevi: pri radnoj temperaturi od 80 °C cijev bi trebala trajati više od 30 godina, pri 70 °C više od 50 godina te pri radnoj temperaturi ispod 60 °C, prema europskim i međunarodnim standardima očekivani vijek trajanja prelazi čak 100 godina. Zajedno s cjevovodnim sustavima visokih performansi, kao što je Ecoflex VIP sa svojim izvanrednim izolacijskim učinkom, niskotemperaturne lokalne toplinske mreže mogu dati važan i pozitivan doprinos ostvarivanju ciljeva nulte stope EU-a.

## 1.2 Certifikati i standardi proizvoda



Beskompromisna kvaliteta naše je pravilo broj jedan. Sveobuhvatna kontrola kvalitete u proizvodnji samo je jedan aspekt našeg sustava upravljanja kvalitetom. Osim toga, nekoliko neovisnih inspeksijskih organizacija potvrđuje da naši proizvodi zadovoljavaju najstrože standarde.

### U skladu sa standardima EN

Fleksibilni predizolirani cijevni sustavi tvrtke Uponor proizvedeni su u skladu s europskim standardom „EN 15632 – Dio 1 i 3 – Daljinsko grijanje – Tvornički izrađeni fleksibilni cijevni sustavi” i „EN 17414 – Dio 1 i 3 – Cijevi za daljinsko hlađenje – Tvornički izrađeni fleksibilni cijevni sustavi”.

### Odobrenja sustava

Jednostruke i dvostruke cijevi Uponor Ecoflex Thermo, odgovarajuće gumeni završne kape, fitinzi Wipex i izolacijski kompleti imaju tehničko odobrenje Kiwa KOMO s certifikatom proizvoda. Odobrenje sustava u skladu je s aktualnim smjericama Kiwa Komo BRL5609 i potvrđuje vijek trajanja sustava od najmanje 30 godina, kao i odsutnost curenja pri tlaku vode od 0,3 bara i temperaturi okoline od 30 °C.

Osim toga, cijevi Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo i Varia s fitinzima i dodatnim priborom posjeduju tehničko odobrenje CSTB Avis Technique i certifikat proizvoda.

### Gubitak topline

Karakteristike gubitka topline cijevi Uponor Ecoflex definirane su pomoću računalne simulacije CFD (Computational Fluid Dynamics) i provjerene laboratorijskim testovima treće strane.

### Statička čvrstoća

Krutost prstena zaštitne cijevi ispitana je prema standardu EN ISO 9969 kako bi mogla izdržati 4 kN/m<sup>2</sup> (klasa SN4). Odabrani fleksibilni cijevni sustavi Uponor Ecoflex i komponente certificirani su prema standardu ATV DVWK-A127. Kada se ugrađuju u skladu sa standardom ATV DVWK-A127, ove cijevi i komponente prikladne su za opterećenje gustim prometom (SLW 60 = 60 t).



## 1.3 Opis proizvoda

Uponor nudi inovativan i energetski učinkovit asortiman predizoliranih cijevi, fittinga i dodatnog pribora. Sigurni i izdržljivi sustavi prikladni su za distribuciju grijanja, hlađenja i vode. Bilo da se radi o zgradama ili cijelim mrežama za lokalnu distribuciju, sustav se odlikuje izvrsnim performansama kada je riječ o gubitku topline te visokom fleksibilnošću i jednostavnom ugradnjom.

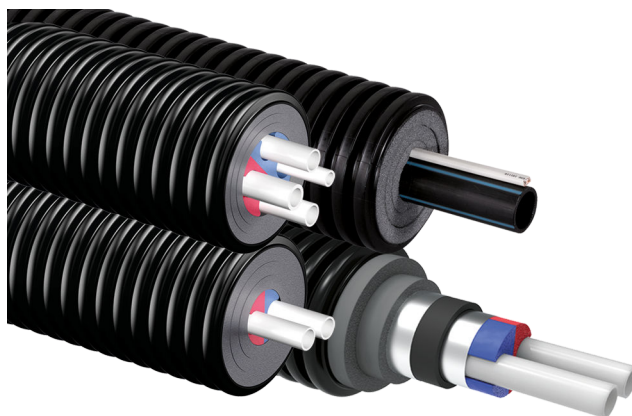
Asortiman proizvoda za mreže lokalnog i centraliziranog grijanja temelji se na bogatom iskustvu i znanju tvrtke Uponor.

Uponor Ecoflex nudi cjelovito sustavno rješenje od izvora energije do zgrade. Izvor energije može biti bilo koji izvor topline, npr. elektrana, plinski kotao, toplinska pumpa ili podstanica centraliziranog grijanja.

Širok raspon usluga podržava naše klijente u svim fazama projekta – od obuke do dizajna, isporuke i podrške na mjestu rada. Mi smo najbolji partner svojim klijentima, a tu smo ulogu stekli zahvaljujući iskustvu dužem od 30 godina te više od 35 milijuna metara instaliranih cijevi širom svijeta.

Ove tehničke informacije sadrže sljedeće grupe proizvoda:

### Izolirane cijevi



Za grijanje, hlađenje, distribuciju tople i hladne vode, različite izolacijske karakteristike.

## Fitinzi



Fitinzi Wipex od mjedi te brz i jednostavan fitting izrađen od materijala PPSU.

Zaštitni znak „Uponor” registrirani je zaštitni znak tvrtke Uponor te tvrtka Uponor ima autorska prava na sadržaj ovog dokumenta. Pridržana su sva prava koja ovdje nisu izričito navedena.

Iako se tvrtka Uponor prilikom objave ovog dokumenta trudila osigurati točnost informacija navedenih u dokumentu, te su informacije podložne promjeni bez prethodne obavijesti. Ako imate bilo kakva pitanja, posjetite lokalno web-mjesto tvrtke Uponor ili se obratite kontaktu tvrtke Uponor.

## Setovi za povezivanje zaštitne cijevi



Ravan komad, koljeno, izolacija u obliku slova T i komore.

## Pribor



Komponente za ulaz u kuću, završni poklopci, alati i svi ostali važni elementi.

## Odricanje od odgovornosti

Ovo je generička verzija dokumenta za cijelu Europu. Informacije u ovom dokumentu pružaju se u trenutačnom obliku i ne daje se nikakvo jamstvo u vezi s njima.

U ovom se dokumentu mogu prikazivati proizvodi koji nisu dostupni na vašoj lokaciji iz tehničkih, pravnih, komercijalnih ili nekih drugih razloga. Stoga uvijek unaprijed provjerite u primjenjivom katalogu proizvoda ili cjeniku tvrtke Uponor jesu li proizvodi dostupni na određenom mjestu i tijekom vremenskog razdoblja za koje su namijenjeni.

Dizajn i specifikacije proizvoda podložni su promjenama bez prethodne najave i mogu se razlikovati od prikazanih. Prikazane slike služe samo u ilustrativne svrhe. Potpuna usklađenost s lokalnim propisima, standardima ili načinima rada možda neće biti zajamčena.

# 2 Cijevi Uponor Ecoflex

## 2.1 Pregled cijevi

Uponor nudi sustave prikladne za grijanje, hlađenje te distribuciju tople i hladne vode.

### Grijanje i hlađenje

Nazivi proizvoda: Uponor Ecoflex VIP Thermo, Thermo i Varia

#### Područja upotrebe

- Povezivanje zajednica i pojedinačnih velikih potrošača topline s centralnim elektranama te elektranama na drvenu sječku i biomasu.
- Lokalne mreže za dovod vode za grijanje i hlađenje.
- Distribucija grijanja i hlađenja unutar industrijskih i poljoprivrednih proizvodnih pogona.
- Prijenos topline između pojedinačnih zgrada, npr. iz toplinske pumpe smještene u zasebnoj tehničkoj zgradi ili garaži.

### Topla pitka voda

Nazivi proizvoda: Uponor Ecoflex VIP Aqua, Aqua i Quattro

#### Područja upotrebe

- Povezivanje zajednica ili pojedinačnih zgrada na centralni kotao za toplu vodu.
- Prijenos tople pitke vode između pojedinačnih zgrada.
- Distribucija tople pitke vode unutar industrijskih i poljoprivrednih proizvodnih pogona.
- Sveobuhvatna opskrba grijanjem i toplom pitkom vodom za pojedinačne zgrade sa samo jednom cijevi (Ecoflex Quattro).

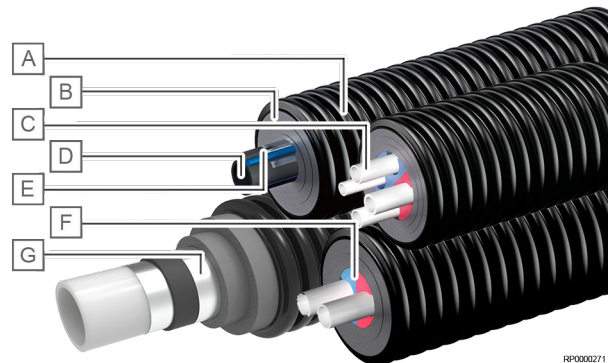
### Hladna voda i hlađenje

Nazivi proizvoda: Uponor Ecoflex Supra, Supra Plus, Supra Standard, Supra Sewer

#### Područja upotrebe

- Podzemna distribucija hladne pitke vode do pojedinačnih zgrada otporna na smrzavanje.
- Nadzemni dovod hladne vode privremenih stambenih kontejnera na velikim gradilištima s temperaturom okoline do -50 °C otporno na smrzavanje.
- Prijenos hladne pitke vode ili rashladne vode u industrijskim proizvodnim pogonima.
- Kanalizacijska odvodnja zgrada otporna na smrzavanje u instalacijama u kojima postoji opasnost od smrzavanja.

## 2.2 Opisi cijevi



Stavka	Tip	Opis
A	Zaštitna cijev	Zaštitna cijev PE-HD: visokokvalitetan materijal i posebna geometrija zaštitne cijevi čine cijevi Ecoflex iznimno fleksibilnima i vrlo otpornima na statička i prometna opterećenja do 60 tona.
B	Izolacija	Izolacija izrađena od umrežene polietilenske pjene: idealna izolacijska svojstva, otporna na starenje, otpornost na vlagu i vrlo visoka fleksibilnost.
C	Cijev za provod medija (PE-Xa)	Servisna cijev od materijala PE-Xa higijenska je, otporna na temperaturu i otporna na inkrustaciju te pucanje pod opterećenjem. Za primjene kod grijanja obložene kisikovom barijerom od EVOH-a kako bi se izbjegla migracija kisika u sustav.
D	Cijev za provod medija (PE-HD)	Servisna cijev PE-HD pruža maksimalnu sigurnost i vijek trajanja kod primjena s hladnom vodom do 16 bara te je otporna na brojne agresivne medije.
E	Grijaći kabel	Obitelj proizvoda Supra sa zaštitom od smrzavanja putem kabela za praćenje topline opremljena grijaćim kablom zajedno s izolacijom jamči pouzdanu opskrbu vodom u arktičkim uvjetima.
F	Središnji profil	Središnji profil u boji osigurava jasnu raspodjelu servisnih cijevi.
G	VIP	Revolucionarna vakuumska izolirana ploča (VIP) s niskom lambda vrijednošću od 0,004 W/mK.

## 2.3 Grijanje i hlađenje

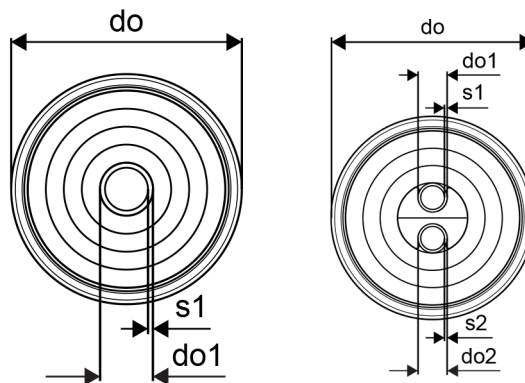
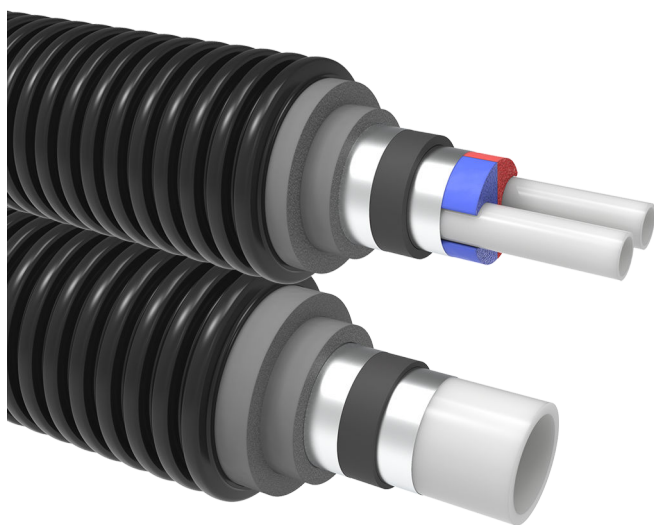
### Uponor Ecoflex VIP Thermo

Cijevi Uponor Ecoflex VIP Thermo, proizvedene na temelju europskih standarda EN 15632 i EN 17414, namijenjene su za grijanje i hlađenje. Jednostruke cijevi namijenjene su za projekte s potrebama velikog protoka. VIP Thermo Twin pruža dovodne i odvodne cijevi u jednom plaštu. Cijevi imaju izuzetne izolacijske karakteristike i fleksibilnost.

#### Primjena

- Transport vode za grijanje i hlađenje za ukopane instalacije.
- Radna temperatura do 80 °C prema standardu EN 15632.
- Maksimalna temperatura/tlak opterećenja: 95 °C / 6 bara.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.

Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Izolacija PE-X	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Izolacija VIP	Vakumska izolirana ploča. Toplinska provodljivost: $\lambda_{50} = 0,004$ W/mK.
Središnji profil	Središnji profil od polietilena u plavoj/crvenoj boji za cijev Twin.
Srednja cijev	Cijev od umreženog polietilena (PE-Xa) koja se temelji na standardu EN ISO 15875 sa slojem EVOH-a, prirodno obojena, PN6 (SDR11)



RP0000272

#### Ecoflex VIP Thermo Single PN 6 / SDR 11

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [W/ m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,70	2 x 0,33	200	0,122
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,91	2 x 0,54	200	0,145
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,90	2 x 0,83	200	0,153
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	3,44	2 x 1,31	200	0,185

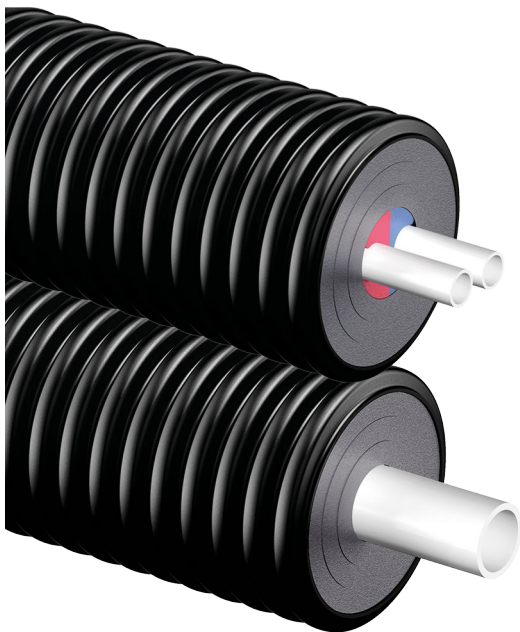
Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [W/ m·K]
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,88	2 x 2,07	100	0,212
2x 75/250	75 x 6,8	75 x 6,8	250	1,40	6,77	2x 2,96	100	0,222

## Uponor Ecoflex Thermo i Varia

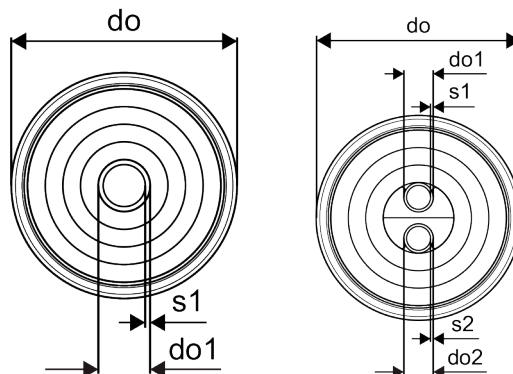
Cijevi Uponor Ecoflex Thermo i Varia, proizvedene na temelju europskih standarda EN 15632 i EN 17414, namijenjene su za grijanje i hlađenje. Cijevi Varia sadrže standardnu debljinu izolacije, dok cijevi Thermo imaju produženu izolaciju. Jednostruke cijevi namijenjene su za projekte s potrebama velikog protoka. Sustav Twin pruža dovodne i odvodne cijevi u jednom plaštu. Cijevi imaju dugačke duljine zavojnice i visoku fleksibilnost radi dobre ugradnje i energetske učinkovitosti.

### Primjena

- Transport vode za grijanje i hlađenje za ukopane instalacije.
- Radna temperatura: 80 °C prema standardu EN 15632.
- Maksimalna temperatura/tlak opterećenja: 95 °C / 6 bara.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.



Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Izolacija	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{so} = 0,041$ W/mK.
Srednja cijev	Cijev od umreženog polietilena (PE-Xa) koja se temelji na standardu EN ISO 15875 sa slojem EVOH-a, prirodno obojena, PN6 (SDR11)
Središnji profil	Središnji profil od polietilena u plavoj/crvenoj boji za cijev Twin.



RP0000273

## Ecoflex Thermo Single PN 6 / SDR 11

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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
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

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [W/ m·K]
2x 25/175	25 x 2,3	25 x 2,3	175	0,50	1,92	2 x 0,33	200	0,194
2x 32/175	32 x 2,9	32 x 2,9	175	0,60	1,99	2 x 0,54	200	0,230
2x 40/175	40 x 3,7	40 x 3,7	175	0,80	2,33	2 x 0,83	200	0,286
2x 50/200	50 x 4,6	50 x 4,6	200	1,00	3,59	2 x 1,31	100	0,303
2x 63/200	63 x 5,8	63 x 5,8	200	1,20	4,55	2 x 2,07	100	0,426

## Ecoflex Varia Twin 2x PN 6 / SDR 11

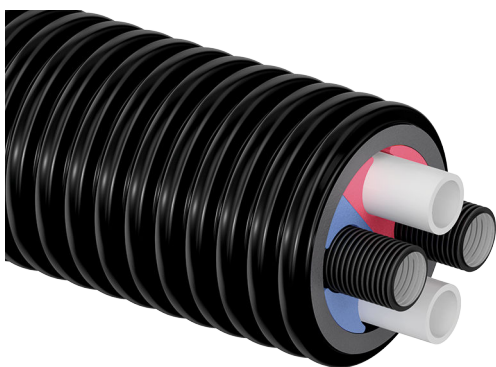
Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [W/ m·K]
2x 25/140	25 x 2,3	25 x 2,3	140	0,40	1,36	2 x 0,33	200	0,236
2x 32/140	32 x 2,9	32 x 2,9	140	0,50	1,43	2 x 0,54	200	0,293
2x 40/140	40 x 3,7	40 x 3,7	140	0,70	2,08	2 x 0,83	200	0,398
2x 50/175	50 x 4,6	50 x 4,6	175	0,90	2,84	2 x 1,31	200	0,371

## Uponor Ecoflex Thermo Twin HP

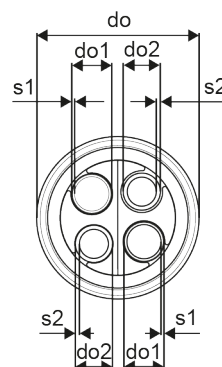
Cijevi Ecoflex Thermo Twin HP razvijene su posebno za rad s toplinskom pumpom radi upravljanja svim spojevima u samo jednoj cijevi uključujući cijevi za dovod grijanja i odvod, kao i vodiljne cijevi za strujne i senzorske kabele. Upotrebljavati se mogu i za, na primjer, spajanje vanjske saune, zimskog vrta ili garaže.

### Primjena

- Idealno za spajanje toplinske pumpe, grijanje i hlađenje.
- Radna temperatura: 80 °C prema standardu EN 15632.
- Maksimalna temperatura/tlak opterećenja: 95 °C / 6 bara.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.
- Dva kabela voda za strujne i podatkovne kabele.



Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Izolacija	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{50} - 0,041$ W/mK.
Cijev za provod medija – grijanje	Cijev od umreženog polietilena (PE-Xa) koja se temelji na standardu EN ISO 15875 sa slojem EVOH-a, prirodno obojena, PN6 (SDR11)
Vodiljna cijev	Crne valovite vodiljne cijevi za strujne i podatkovne kabele.
Središnji profil	Središnji profil od polietilena u plavoj/crvenoj boji za cijev Twin.



RP0000231

## Ecoflex Thermo Twin HP 2x PN 6 / SDR 11 + 2 vodiljne cijevi

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radius savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost [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 Topla pitka voda

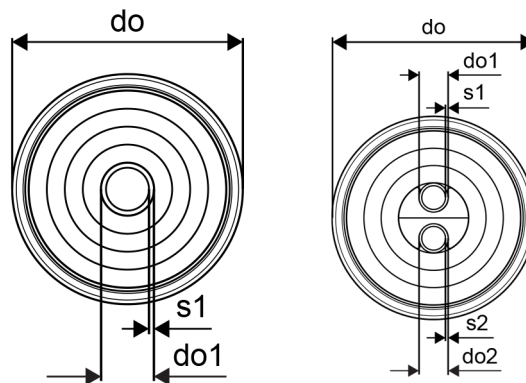
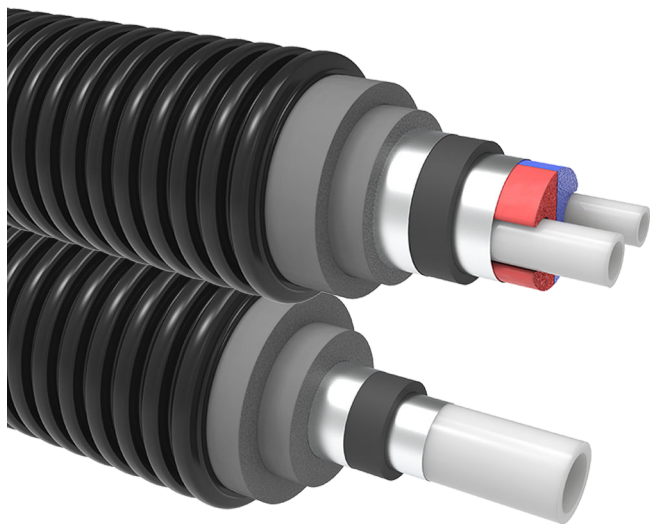
### Uponor Ecoflex VIP Aqua

Cijevi Uponor Ecoflex VIP Aqua pouzdan su odabir za higijensku i energetski učinkovitu distribuciju tople pitke vode u ukopanim instalacijama. Cijevi VIP Aqua dolaze u dvjema verzijama: jedna cijev za veliki kapacitet protoka ili kada je dovoljan jedan dovodni vod; dvostruka cijev s dovodnom i cirkulacijskom cijevi u istom plaštu. Cijevi imaju izuzetne izolacijske karakteristike i fleksibilnost. Dostupne su u dugim kolotovcima ili u traženoj dužini.

### Primjena

- Prijenos tople pitke vode za ukopane instalacije.
- Radna temperatura: 70 °C prema standardu EN ISO 15875.
- Maksimalna temperatura/tlak opterećenja: 95 °C / 10 bara.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.

Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Izolacija PE-X	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{50} - 0,041$ W/mK.
Izolacija VIP	Vakumska izolirana ploča. Toplinska provodljivost: $\lambda_{50} - 0,004$ W/mK.
Srednja cijev	Cijev od umreženog polietilena (PE-Xa) na temelju standarda EN ISO 15875, prirodne boje, PN 10 (SDR 7,4)
Središnji profil	Središnji profil od polietilena u plavoj/crvenoj boji za cijev Twin.



RP0000274

## Ecoflex VIP Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

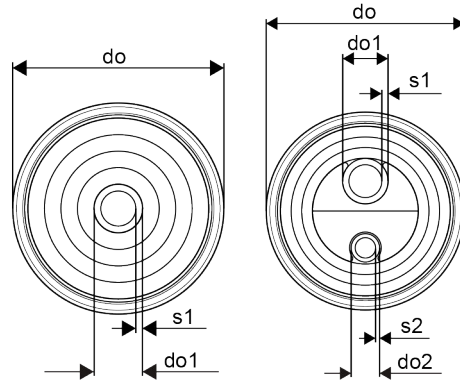
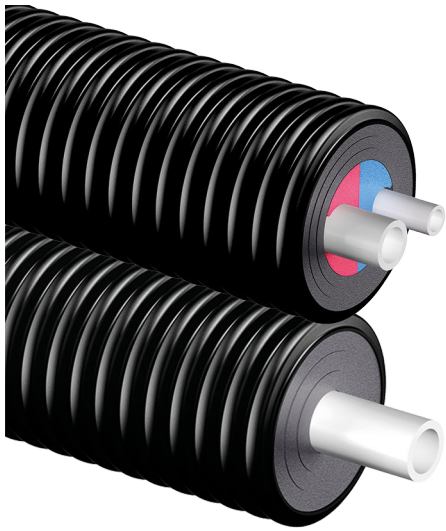
Uz cijevi Uponor Ecoflex Aqua, koje se jednostavno ugrađuju i koje imaju izolaciju dobre kvalitete, nećete pogriješiti. Nenadmašne su kada je riječ o brzini, pouzdanosti te stoga i vrlo ekonomičnoj ugradnji u sustavima tople vode. Verzija s dvije cijevi nudi rješenje s integriranom cirkulacijskom cijevi, toplom vodom i cirkulacijom u jednoj cijevi. Profil za centriranje u dvjema bojama olakšava ispravno povezivanje cijevi za provod medija.

Klasifikacija cijevi za provod medija PE-Xa za sustav cijevi Aqua opisana je u standardu EN ISO 15875.

### Primjena

- Prijenos tople pitke vode za ukopane instalacije.
- Radna temperatura do 70 °C prema standardu EN ISO 15875.
- Maksimalna temperatura/tlak opterećenja: 95 °C / 10 bara.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.

Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Izolacija	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{so} = 0,041$ W/mK.
Srednja cijev	Cijev od umreženog polietilena (PE-Xa) na temelju standarda EN ISO 15875, prirodne boje, PN 10 (SDR 7,4)
Središnji profil	Središnji profil od polietilena u plavoj/crvenoj boji za cijev Twin.



RF0000275

### Ecoflex Aqua Single PN 10 / SDR 7,4

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

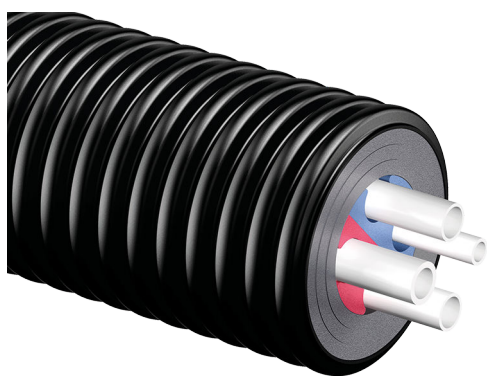
## 2.5 Grijanje i topla pitka voda

### Uponor Ecoflex Quattro

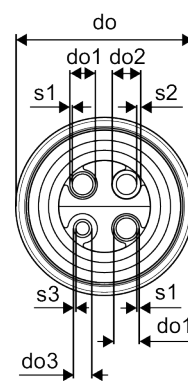
Uponor Ecoflex Quattro sveobuhvatno je rješenje cijevi za sve potrebe: široke opskrbe mreže ili jedan priključak na jednu zgradu. Unutar iste zaštitne cijevi nalaze se cijevi za grijanje, dovod tople pitke vode i cirkulacijske cijevi: dvije su cijevi namijenjene toploj pitkoj vodi, a druge dvije grijanju.

#### Primjena

- Prijenos vode za grijanje i tople pitke vode za ukopane instalacije.
- Radna temperatura do 80 °C prema standardu EN 15632 za grijanje i do 70 °C prema standardu EN ISO 15875 za toplu pitku vodu.
- Maksimalna temperatura/tlak opterećenja: 95 °C / 6 bara za grijanje i 10 bara za toplu pitku vodu.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.



Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Izolacija	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{50} = 0,041$ W/mK.
Cijev za provod medija – topla voda	Cijev od umreženog polietilena (PE-Xa) na temelju standarda EN ISO 15875, prirodne boje, PN 10 (SDR 7,4)
Cijev za provod medija – grijanje	Cijev od umreženog polietilena (PE-Xa) koja se temelji na standardu EN ISO 15875 sa slojem EVOH-a, prirodno obojena, PN6 (SDR11)
Središnji profil	Središnji profil od polietilena u plavoj/crvenoj boji.



RP0000236

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

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Srednja cijev, do2 x s2 [mm]	Cijev za provod medija, do3 x s3 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radius savijanja [m]	Težina [kg/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost [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

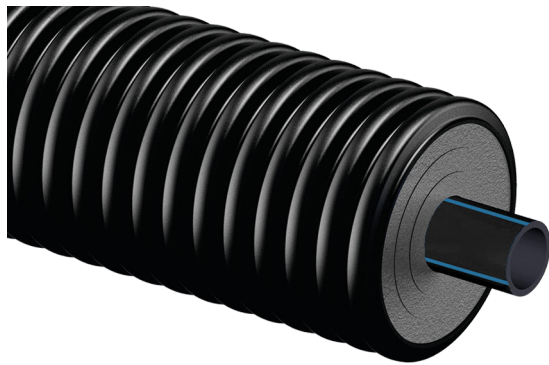
## 2.6 Hladna voda i hlađenje

### Uponor Ecoflex Supra

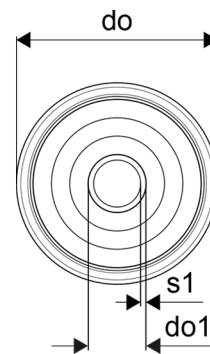
Cijev Ecoflex Supra dizajnirana je za primjene kod hladne pitke vode i prijenos hladne vode za rashladne sustave kod kojih zaštita od smrzavanja nije potrebna. Supra je optimizirana za upotrebu na temperaturama između -10 °C i +20 °C.

#### Primjena

- Prijenos hladne pitke vode ili vode za hlađenje za ukopane instalacije.
- Radna temperatura: +20 °C.
- Maksimalni pritisak: 16 bara na 20 °C.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.



Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Izolacija	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{10} = 0,037$ W/mK.
Srednja cijev	Polietilen PE100 RC, crni s plavim prugama, PN 16 (SDR 11).



RP0000242

#### Ecoflex Supra PN 16 / SDR 11 – bez kabela

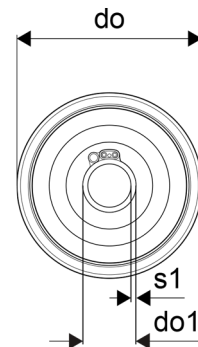
Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radius savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,52	0,33	200	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,62	0,54	200	0,305
40/140	40 x 3,7	140	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

Cijev Ecoflex Supra PLUS dizajnirana je za vodove za opskrbu hladnom pitkom vodom s jednim samoregularajućim kablom za zaštitu od smrzavanja ili dva takva kabla, kojima upravlja posebno dizajnirana upravljačka jedinica sa senzorom. Sustav omogućuje prijenos pitke vode čak i pri najnižim temperaturama okoline. Napajanje električnom energijom s najviše jedne točke napajanja. 150 m.

### Primjena

- Prijenos hladne pitke vode ili tlačna drenaža na mjestima na kojima postoji opasnost od smrzavanja za ukopane instalacije.
- Radna temperatura: +20 °C.
- Maksimalni pritisak: 16 bara na 20 °C.
- Statička provjera za teško prometno opterećenje od 60 tona.



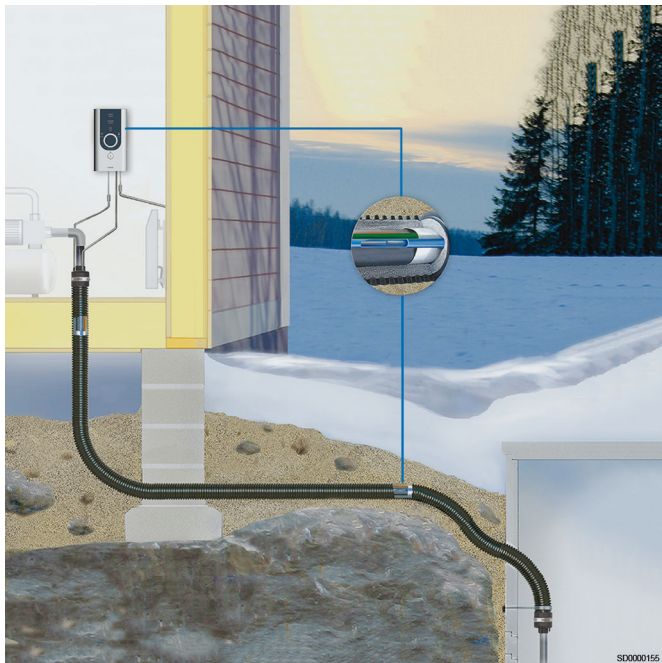
RP0000243

Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Kabel	Samoregularajući kabel za zaštitu od smrzavanja, nazivna izlazna snaga 10 W/m pri 5 °C. Napajanje električnom energijom s najviše jedne točke napajanja. 150 m.
Vod	PE cijev za umetanje senzora za mjerenje temperature.
Izolacija	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: $\lambda_{10} - 0,037$ W/mK.
Srednja cijev	Polietilen PE100 RC, crni s plavim prugama, PN 16 (SDR 11).

### Ecoflex Supra PLUS PN 16 / SDR 11 – sa samoregularajućim kablom za zaštitu od smrzavanja

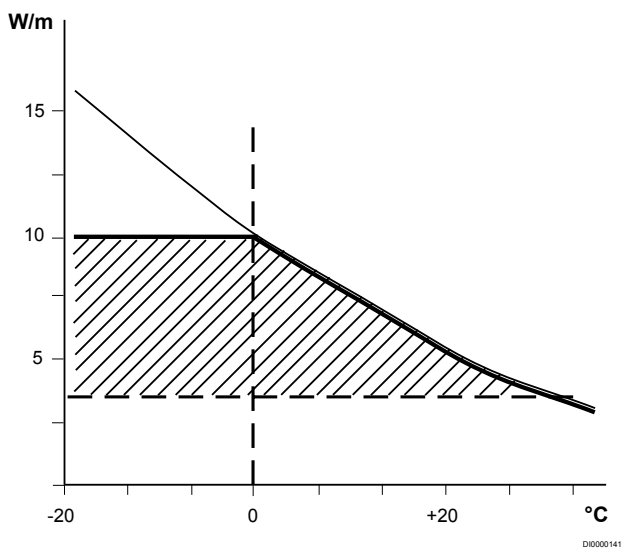
Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [W/ m·K]
25/68	25 x 2,3	68	0,30	0,58	0,33	150	0,230
32/68	32 x 2,9	68	0,40	0,67	0,54	150	0,305
32/140	32 x 2,9	140	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

## Samoregulirajući kabel



Kabel za zaštitu od smrzavanja cijevi Supra PLUS samoregulirajući je te se zbog toga ne može pregrijati.

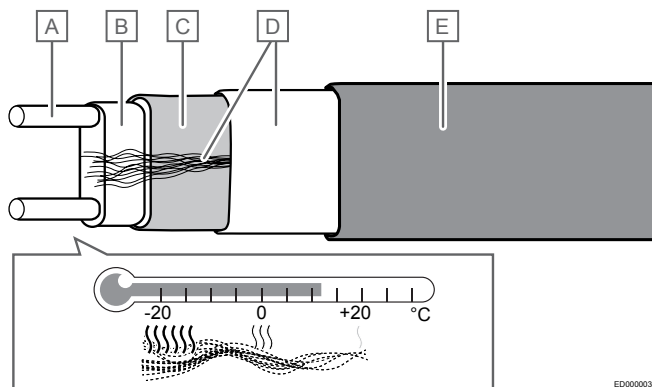
Kabel ne zahtijeva održavanje, ali mora se isključiti i zaštititi od mehaničkih oštećenja tijekom svih popravaka na cjevovodu. Nakon dovršetka popravaka potrebno je izmjeriti otpornost izolacije i rezultate unijeti u zapisnik ispitivanja.



Kabel za zaštitu od smrzavanja pruža punu snagu u ledu, hladnoj vodi ili u smrznutom cjevovodu. Ucrtano područje na slici prikazuje ulaznu snagu W/m ovisno o vanjskoj temperaturi kada je kabel za zaštitu od smrzavanja neprekidno uključen.

Upotreba kabela za zaštitu od smrzavanja kontrolira se pomoću upravljačke jedinice s funkcijama mjerača vremena i termostata. Kad nema opasnosti od smrzavanja, napajanje kabela za zaštitu od smrzavanja isključuje se preko prekidača za rad. Ako se cjevovod povremeno upotrebljava, kabel se može upotrebljavati i za odmrzavanje smrznutog cjevovoda.

## Funkcionalnost kabela



Stavka	Opis
A	Vodiči, bakrene žice od 1,2 mm <sup>2</sup>
B	Materijal otpornika za samoregulaciju
C	Električna izolacija (poliolefin)
D	Aluminijska folija i odvodne žice
E	Vanjski plašt

Samoregulirajući kabel za zaštitu od smrzavanja dizajniran je posebno za sprječavanje smrzavanja cijevi. Ova značajka, u kombinaciji s dobrom izolacijom, jamči sigurno rješenje koje se neće smrzavati. Grijači dio samoregulirajućeg kabela za zaštitu od smrzavanja vodljivi je polimer ekstrudiran između dvije bakrene žice (faza i nula).

U hladnim dijelovima visoka struja putuje od jedne žice do druge stvarajući toplinu u materijalu jezgre (B). U toplijim dijelovima kabela raste otpor materijala, usporava se protok struje te se smanjuje izlazna snaga topline. Proizvodnja topline kabela ostaje uravnotežena, a kapacitet grijanja regulira se u skladu s uvjetima okoline zasebno u svakom dijelu cijevi.

Na niskim temperaturama Supra PLUS pruža adekvatnu snagu radi sprečavanja smrzavanja. Kako temperatura raste, snaga se smanjuje i stvara se manje topline. Samoregulirajuća funkcionalnost cijevi Supra PLUS omogućuje sigurne radne uvjete.

## Upravljačka jedinica za Uponor Ecoflex Supra PLUS



Upravljačka jedinica za Uponor Ecoflex Supra PLUS elektronički je regulator osmišljen za upravljanje samoregulirajućim kablom za



zaštitu od smrzavanja cijevi Supra PLUS. Upravljačka jedinica ima dvije različite funkcije – funkciju sa senzorom temperature ili funkciju fiksnog mjerača vremena.

## Funkcija mjerača vremena



RP0000244

Mjerač vremena služi za regulaciju napajanja kabela. Omogućuje jednostavno smanjenje potrošnje energije i sprječavanje štetnog zagrijavanja vode u cjevovodu. Područje regulacije mjerača vremena odgovara ciklusu uključivanja od 30 minuta.

Na maksimalnoj postavci od 100 % kabel za zaštitu od smrzavanja uključen je tijekom cijelog ciklusa uključivanja. Na minimalnoj postavci od 10 % kabel za zaštitu od smrzavanja uključen je 3 minute, a isključen 27 minuta. Ciklus uključivanja mora se odabrati ovisno o svakom slučaju u skladu s prevladavajućim uvjetima. Prilikom upotrebe mjerača vremena za odmrzavanje smrznute cijevi, kotačić je postavljen na 100 %.

## Funkcija termostata

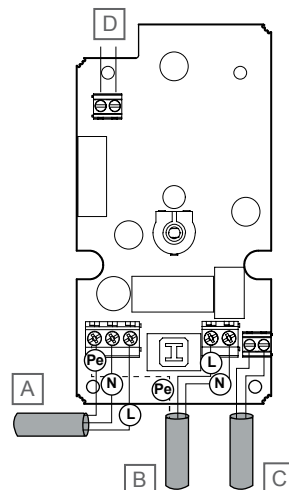


RP0000245

Funkcija termostata upotrebljava se za upravljanje kabelom kada se određena unaprijed postavljena temperatura ne smije prekoračiti. Raspon temperature kontroliran pomoću termostata iznosi 0 – 10 °C, a kontrola se odvija pomoću kotačića za podešavanje na jedinici termostata.

Senzor termostata ugrađen je u element cijevi unutar dovodne cijevi. Mjesto ugradnje senzora treba biti mjesto koje je najosjetljivije na smrzavanje. Ako se senzor ne može postaviti na mjesto koje je najosjetljivije na smrzavanje, to je potrebno uzeti u obzir postavljanjem više temperature održavanja termostata.

## Spojevi



SD0000154

Stavka	Opis
A	Kabel za napajanje 230 V AC
B	Grijaći kabel
C	Senzor za vanjsku temperaturu
D	Daljinsko upravljanje

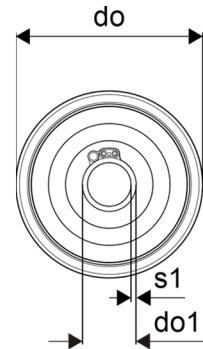
Skinite kotačić za podešavanje, odvrnite pričvrtni vijak i skinite poklopac termostata. Spojite kabel napajanja od 230 V AC (A), grijajući kabel Supra PLUS (B), kabel senzora (C) i zaštitno uzemljenje s dolaznim kabelom napajanja i zaštitnom savitljivom žicom grijaveg kabela. Debljina povezujućih žica određuje se prema veličini glavnog osigurača. 10 A -> 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> i 16 A -> 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

Instalacije je potrebno izvesti u skladu s fiksnim načinom ugradnje. Upravljačka jedinica također ima bezpotencijalni prekidač (230 V izmjenične struje ili napon SELV, maksimalno opterećenje 5 A) za daljinsko upravljanje, koji se aktivira u slučaju kvara. Ako je potrebno, u gornjem dijelu uređaja probušite rupu za kabel za daljinski nadzor, koji se mora položiti prema zahtjevima upravljačkog napona.

## Uponor Ecoflex Supra Standard

Supra Standard je raznovrsna izolirana cijev za vodu. Sustav se može spojiti na napon od 230 V ili 400 V. Supra Standard ekonomično je rješenje za ugradnju dugih cijevi za vodu i otpadnu vodu koje se ne će smrzavati, kao i raznih cijevi za industrijske tekućine u uvjetima podložnim smrzavanju.

Tip	Opis
Zaštitna cijev	Korugirani polietilen (HDPE). Krutost prstena SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) EN ISO 9969.
Kabel	Kabel za zaštitu od smrzavanja konstantne otpornosti: Bijeli kabel 2 x 0,05 Ω/m za duljine 150 - 700 m.
Izolacija	Trajna elastična pjena od umreženog polietilena zatvorenih ćelija (PE-X). Toplinska provodljivost: λ <sub>10</sub> – 0,037 W/mK.
Srednja cijev	Polietilen PE100 RC, crni s plavim prugama, PN 16 (SDR 11).

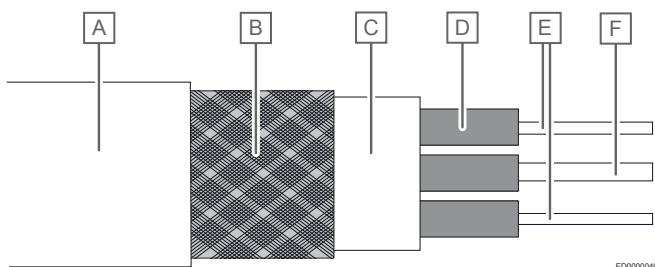


RP0000304

## Ecoflex Supra Standard PN 16 / SDR 11 – s bijelim kabelom

Tip	Cijev za provod medija, do1 x s1 [mm]	Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Radijus savijanja [m]	Težina [kg/m]	Volumen cijevi za provod medija [l/m]	Duljina zavojnice [m]	U-vrijednost- [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

## Standardni kabel konstantne otpornosti Supra



ED0000040

### Bijeli kabel

Stavka	Opis
A	Vanjski plašt 0,6 mm PVC
B	Bakrena pletenica
C	Plašt 0,4 mm
D	PVC izolacija 0,4 mm
E	Žice otpornika 0,05 Ω/m
F	Bakrena žica 2,5 mm <sup>2</sup>

Bijeli kabel – 230 V / 400 V, 2 x 0,05 Ω/m (min. 150 m – max. 700 m)

### Funkcija kabela

Snagom grijanja kabela konstantne otpornosti na cijevi Supra Standard upravlja se pomoću regulatora i senzora NTC. Senzor temperature pričvršćen na površinu kabela komunicira sve potrebe za grijanjem s regulatorom i osigurava da se kabel ne može pregrijati čak ni u nepovoljnim temperaturnim uvjetima. Time se zadržavaju svojstva otpornosti na pritisak cijevi te se plastični materijal ne oštećuje.

# 3 Uponor Ecoflex – dijelovi

## NAPOMENA!

Detaljne informacije o rasponu komponenti, dimenzijama o ostalom dostupne su u cjeniku.

## 3.1 Uponor Wipex – fitinzi



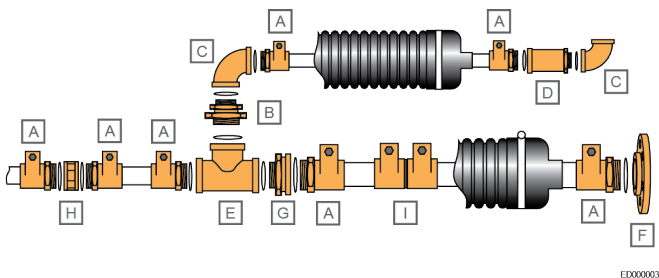
Fitinzi Uponor Wipex osmišljeni su za povezivanje cijevi PE-Xa za toplu i hladnu vodu u domaćinstvu i daljinskom grijanju. Fitinzi Uponor Wipex izdržljivog su i jednostavnog dizajna te imaju visoku snagu prijanjanja, kao i performanse brtvljenja na koje ne utječu temperaturne fluktuacije. Fitinzi se osim toga jednostavno i učinkovito postavljaju te za to nisu potrebni nikakvi posebni alati. Budući da fitinzi Uponor Wipex upotrebljavaju brtvljenje O-prstenom, upotreba teflona ili kudelje za dodatno brtvljenje nije potrebna.

Fitinzi Uponor Wipex izrađeni su od DR mjedi otporne na odčinčavanje, koja se odlikuje dobrom otpornošću na koroziju i trajnošću.

## Tehnologija spajanja Uponor Wipex

### NAPOMENA!

Prilikom spajanja sustava Uponor Wipex s komponentama treće strane, završni fitting Uponor Wipex mora imati unutarnji navoj (npr. koljeno).



Stavka	Opis
A	Spojnica
B	Okretna spojka
C	Koljeno
D	Čahura s fiksnom točkom
E	T
F	Prirubnica
G	Reduktor
H	Čahura
I	Jednaka spojica

## Dimenzije

Fitinzi Uponor Wipex dostupni su za cijevi dimenzija 25 – 110 mm, u dvije serije označene oznakama PN 6 i PN 10.

## 3.2 Uponor Ecoflex priključci



Fitinzi Uponor Ecoflex osmišljeni su za povezivanje cijevi PE-Xa u instalacijama daljinskog grijanja. Fitinzi Uponor Ecoflex dostupni su za cijevi dimenzija 125 – 160 mm u klasi tlaka PN 6.

## 3.3 Adapteri za fittinge Uponor Wipex i Ecoflex



Sustav Uponor Ecoflex uključuje raspon adaptera koji omogućuju povezivanje s fittinga Uponor Wipex i Ecoflex na druge sustave. Oni uključuju:

- Adapter Uponor Wipex S-Press (za povezivanje na sustav višeslojne kompozitne cijevi Uponor)
- Adapter Uponor Wipex RS (za povezivanje na sustav Uponor Riser System)
- Adapter koji se može zavariti Uponor Ecoflex (za povezivanje čeličnih cijevi za daljinsko grijanje)

## 3.4 Uponor Q&E priključci



Fiting Uponor Q&E temelji se na metodi kod koje se cijev Uponor PE-Xa postupno širi prstenom Q&E (PEX) postavljenim s vanjske strane, a koji joj zatim omogućuje ponovno stezanje na odgovarajući nastavak. Ta se tehnika može upotrebljavati zbog činjenice da se materijal Uponor PEX može stisnuti natrag na svoju gotovo izvornu veličinu, čak i nakon vrlo velikog proširivanja.

Ova vrsta veze ne može se ukloniti. Dodatna prednost je to što je smanjenje unutarnjeg promjera uzrokovano fittingom minimalno.

### Ispitivanje i odobrenja

Fitingi Uponor Q&E dobili su prve certifikate već 1995. godine. Otad se ispituju njihove performanse te ih je odobrilo nekoliko neovisnih službenih akreditiranih laboratorija, kao što su ATG (Belgija), DVGW (Njemačka), KIWA (Nizozemska), MPA (Njemačka), SP (Švedska), TGM (Austrija), QAS (Australija), kao i sam laboratoriji tvrtke Uponor.

### Raspon fittinga



Sustav se temelji na jedinstvenim svojstvima cijevi Uponor PE-Xa te revolucionarnom fittingu Q&E.

Fitingi Uponor Q&E dostupni su od mjedi, mjedi otporne na odcinčavanje (DR) i od izdržljive, provjerene plastike pod nazivom polifenilsulfon (PPSU). Za povezivanje cijevi s fittingom potreban je samo ekspander.

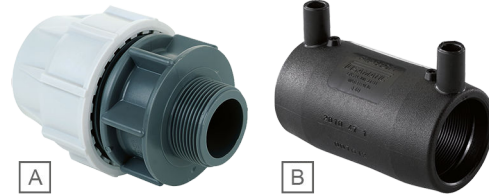
Fitingi Uponor Q&E dostupni su za cijevi dimenzija do 75 mm u klasi tlaka PN 6 i PN 10.

## 3.5 Plastični fitinzi za cijevi Ecoflex Supra



### NAPOMENA!

Plastični fitinzi opisani u ovom odjeljku proizvodi su treće strane te ih ne pruža Uponor.



Stavka	Opis
A	Kompresijski fitting
B	Elektro-fuzijski fitting

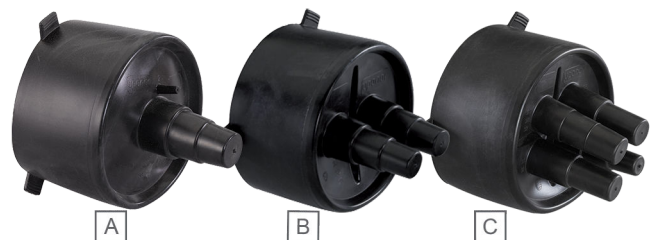
Plastični kompresijski fitinzi tijekom mnogo su godina isprobavani i ocjenjivani kao najbolja veza za cijevi za provod medija od materijala PE-HD. Ovi fitinzi omogućuju i sigurnu vezu i brzu ugradnju cijevnih sustava Supra. Cijevi Supra mogu se povezivati i uobičajeno dostupnim elektro-fuzijskim fitinzima, koji su odobreni za cijevi PE 100 i SDR 11.

## 3.6 Gumene završne kape Uponor Ecoflex



### NAPOMENA!

Gumene završne kape Uponor Ecoflex testirane su na vodonepropusnost do 0,3 bara.

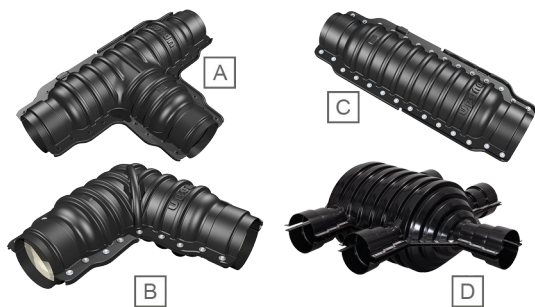


Stavka	Opis
A	Single
B	Twin
C	Quattro

Gumene završne kape Uponor Ecoflex štite izolaciju na krajevima cijevi i djeluju kao pregrade između komponenti. Važno je osigurati ovu zaštitu od vlage i oštećenja kako bi cijeli sustav mogao optimalno ispunjavati svoju svrhu dugi niz godina.

Isporučuje se i brtveni prsten koji sprječava ulazak vode. Završne kape mogu se postaviti povlačenjem preko krajeva cijevi, nakon čega se potpuno učvršćuju steznim prstenom.

### 3.7 Izolacijski setovi Uponor Ecoflex



PI10000154

Stavka	Opis
A	T-izolacijski set Uponor Ecoflex
B	Koljenasti izolacijski set Uponor Ecoflex
C	Ravni izolacijski set Uponor Ecoflex
D	H-izolacijski set Uponor Ecoflex

Raspon izolacijskih setova uključuje različite T-setove, jedan koljenasti set i jedan ravan set. Zbog svojeg posebnog dizajna i visokokvalitetnog ABS materijala, izolacijski setovi mogu izdržati težinu od 60 tona. Osim toga, izolacijski se setovi postavljaju pjenastim poluškoljkama koje osiguravaju manji gubitak topline tijekom rada.

Poseban H-izolacijski set može se upotrebljavati za spajanje kućišta cijevi s jednostrukih na dvostruke vodove.

### 3.8 Komora Uponor Ecoflex



RP0000241

Bez raspodjele opterećenja komora može, s pješčanim pokrovom od 50 cm, izdržati kratkotrajno opterećenje od 3000 kg (6000 kg/m<sup>2</sup>) – npr. prijelaz traktora. Poklopac komore može izdržati kontinuirano opterećenje do 500 kg (1000 kg/m<sup>2</sup>), npr. parkirani automobil.

Povezujuće komore Uponor dizajnirane su za spojeve cijevi koji se ne mogu ostvariti izolacijskim setom Uponor. Komora je izrađena od polietilena te je, s unutarnje strane, prekrivena izolacijom radi minimiziranja gubitka topline. Komora je vodonepropusne strukture te je prikladna za sve dimenzije cijevi (dimenzija kućišta cijevi 140, 175, 200 i 250 mm).

### 3.9 Jednostruki/dvostruki koljenasti kućni priključak Uponor Ecoflex

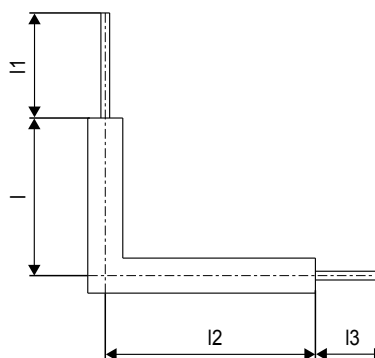


RP0000240

Uponor nudi predizolirano koljeno kućnog priključka Ecoflex kako bi pojednostavio ulaz u kuću kroz podnu ploču s minimalnim radijusom savijanja. Ono se sastoji od pjenastih poliuretanskih cijevi za provod medija od PE-Xa s vanjskim plaštem od materijala PE-HD.

Koljena za kućne priključke dostupna su za pojedinačne cijevi dimenzija 40 – 75 mm te za dvostruke cijevi dimenzija 25 – 75 mm.

### Dimenzije



ZD0000075

I	I1	I2	I3
900	200	1200	200

## 3.10 Zidni kanali Uponor Ecoflex

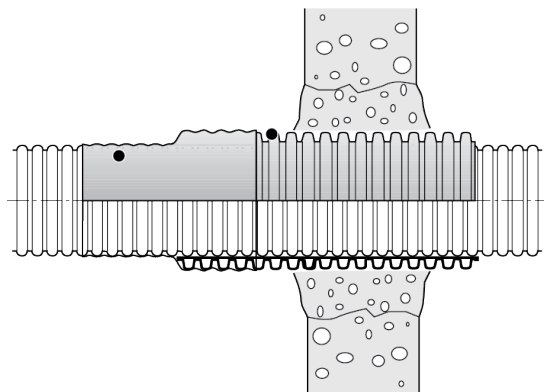
### Komplet zidne čahure NPW



PH0000156

Set zidnih čahura vodootporan je bez pritiska (NPW) te se može upotrebljavati za ulaz kroz temelj zgrade iznad razine podzemne vode. Zidna čahura postavlja se na mjesto prilikom lijevanja temelja ili se ugrađuje u naknadno izbušenu rupu.

Set sadrži zidnu čahuru i skupljajuću čahuru.



SD0000148

Skupljajuća čahura sprječava curenje vode u temelje između cijevi i zidne čahure.

### Dimenzije

Veličina zaštitne cijevi [mm]	Vanjski promjer cijevi čahure [mm]
68/90	110
140	200
175/200	250
250	315

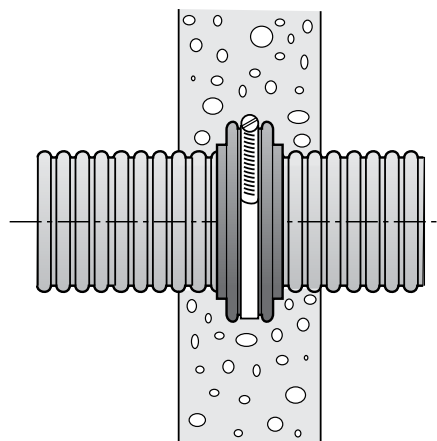
### Brtva koja prolazi kroz zid NPW



PH0000157

Brtva koja prolazi kroz zid (NPW) i koja je vodonepropusna bez tlaka učinkovito brtvi ulaz u betonsku strukturu i sprečava ulazak vlage u zgradu. Testirano je i radonsko brtvljenje.

Set sadrži brtvu koja prolazi kroz zid i stezni prsten.



SD0000148

### Dimenzije

Veličina zaštitne cijevi [mm]	Vanjski promjer brtve [mm]*
140	190
175	225
200	250
250	300

\* Isključujući 5 mm za zatezni vijak.

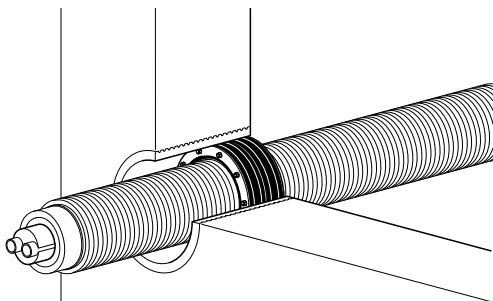
## Zidna brtva Uponor Ecoflex PWP

### Zidna brtva PWP



PH0000158

Zidna brtva vodootporna pod tlakom PWP Uponor mora se upotrebljavati gdje god se očekuje voda pod tlakom, npr. zbog visoke razine podzemne vode. Može se upotrebljavati ili izravno u obloženoj bušotini u vodonepropusnom betonu ili u cijevi od vlaknastog cementa koja je betonirana ili zazidana na mjesto.



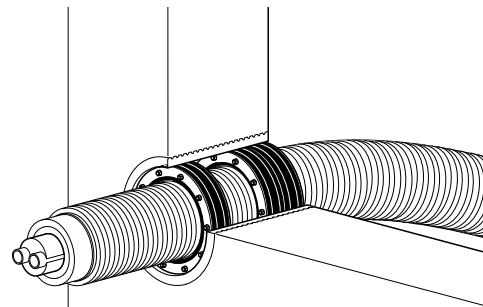
SD0000150

### Dodatni umetak PWP



PH0000159

Ako nije moguće okomito uvesti zaštitnu cijev u zidni kanal, upotrijebite dodatni umetak Uponor Ecoflex za raspršivanje mogućih pritisaka.



SD0000151

Veličina zaštitne cijevi [mm]	Otvor za jezgru [mm]
68	125
140	200
175	250
200	300
250	350

### Set epoksidne smole PWP



SD0000152

Zidovi rupe za urezivanje moraju biti premazani epoksidnom smolom prije ugradnje zidne brtve Uponor Ecoflex PWP.



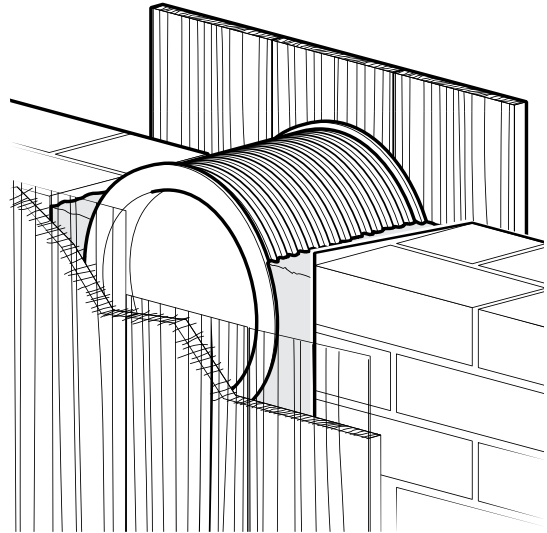
PH0000160

## Cijev od vlaknastog cementa PWP



PH0000161

Zidne brtva PWP također se može postaviti u cijev od vlaknastog cementa Uponor Ecoflex PWP.



SD0000153

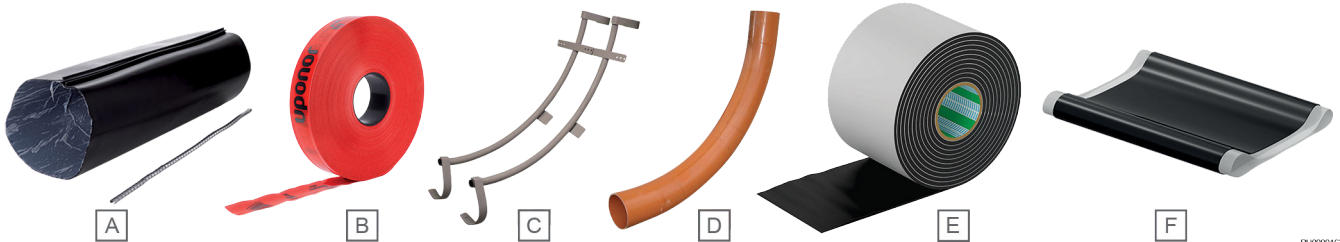
Cijev od vlaknastog cementa može se učvrstiti u zid od opeke ili uliti u betonski zid.

## 3.11 Dodatan pribor



### NAPOMENA!

Za detaljnije informacije, asortiman proizvoda i dokumentaciju posjetite Uponor web-stranicu: [www.uponor.com/hr-hr](http://www.uponor.com/hr-hr).



PH0000152

Stavka	Opis	Dodatne informacije
A	Čahure za popravak Ecoflex	Oštećene zaštitne cijevi mogu se jednostavno i pouzdano popraviti uz skupljajuću čahuru za popravak Uponor.
B	Traka za upozorenje na iskope Ecoflex	Traka za upozorenje na iskope Uponor Ecoflex polaže se iznad fleksibilne i predizolirane cijevi radi označavanja i identifikacije te cijevi.
C	Potpورا za savijanje cijevi Ecoflex	Za pričvršćivanje cijevi točno na mjesto u osnovnim provodnim vodovima poda. Nekoliko potpora za savijanje cijevi moguće je zajedno spojiti jednu pored druge.
D	Vod pod kutom Ecoflex	Vod pod kutom upotrebljava se kao kućište cijevi prilikom uvođenja izoliranih elemenata cijevi u zgrade. Materijal je PVC plastika.
E	Skupljajuća traka Ecoflex	Skupljajuća traka koja se upotrebljava za brtvljenje oštećenih kućišta cijevi
F	Skupljajuća čahura Ecoflex	Brtvi kućište cijevi s komorom ili izlazima na kućištu



## Setovi Uponor Ecoflex Supra PLUS



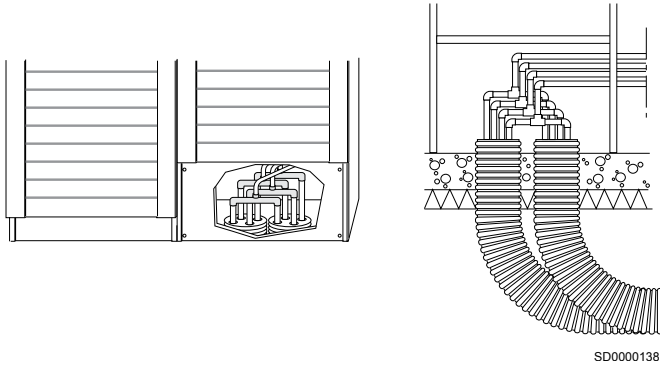
PH0000165

Stavka	Opis
A	Set T-zgloba Ecoflex Supra PLUS
B	Set za spajanje i završavanje radova Ecoflex Supra PLUS
C	Set ravnog zgloba Ecoflex Supra PLUS

# 4 Planiranje/projektiranje

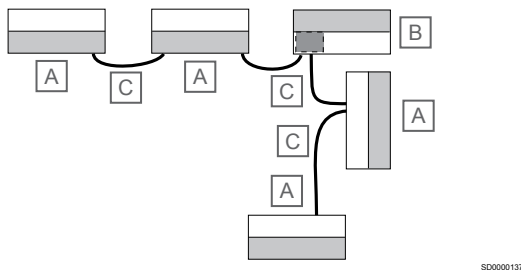
## 4.1 Osnove dizajna

### Postavljanje elemenata



Fleksibilnost sustava cijevi omogućuje planiranje fleksibilnosti iskopa i uzimanje okoliša u obzir. Kada se cijevni element uvodi u zgradu, prilikom odabira mjesta ulaska potrebno je uzeti u obzir prostorne zahtjeve radijusa savijanja cijevi.

### Povezivanje

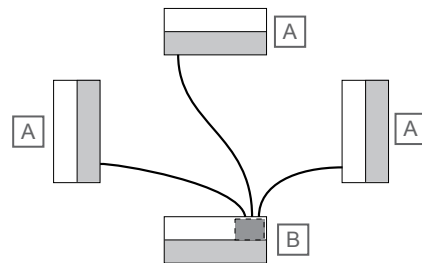


Stavka	Opis
A	Korisnik grijanja
B	Grijanje centralno
C	Ecoflex Quattro

Implementacija najučinkovitijeg sustava kada je riječ o troškovima rada i postavljanja najbolje se izvodi upotrebom dvostrukih cijevi ili cijevi koje jednakomjerno kombiniraju srednje cijevi za grijanje i toplu pitku vodu, poput Ecoflex Quattro. Proizvodi Quattro imaju niže toplinske gubitke u usporedbi s odgovarajućom kombinacijom cijevi Thermo ili Aqua i stoga su posebno prikladni za ugradnju u kuće u nizu i male stambene zgrade.

Broj spojeva u tlu može se smanjiti kod malih zgrada upotrebom tehnike povezivanja. Ta je tehnika posebno prikladna za lokacije na kojima su kuće poredane jedna uz drugu te kada su dimenzije proizvoda Quattro dostatne za potreban kapacitet. Podna površina potrebna za proizvode Quattro vrlo je malena, što omogućuje spajanje spojeva unutar stanova. Na primjer, podignuta baza hodnika može se upotrijebiti kao prostor za povezivanje.

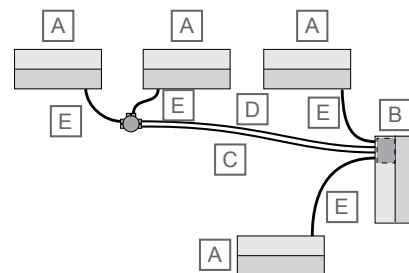
### Linije specifične za građevinu



Stavka	Opis
A	Korisnik grijanja
B	Grijanje centralno

Na objektima koji se sastoje od nekoliko zgrada preporučuju se ravni spojevi od kuće do kotlovnice ako se centrala za grijanje nalazi na središnjem mjestu. Instalacija između zgrada brza je izravno iz zavojnice i nisu potrebni spojevi. Iskopi se ne moraju držati otvorena tijekom tlačnog ispitivanja. Veličine cijevi koje se upotrebljavaju male su što omogućuje upotrebu Twin cijevi za grijanje i toplu pitku vodu ili cijevi Quattro.

### Kombiniranje proizvoda



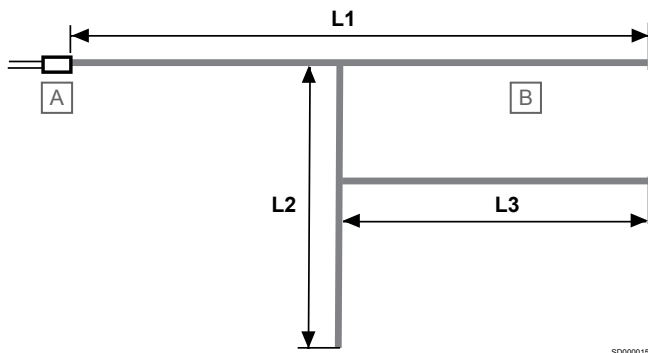
Stavka	Opis
A	Korisnik grijanja
B	Grijanje centralno
C	Uponor Ecoflex VIP Thermo / Thermo / Varia Twin
D	Uponor Ecoflex VIP Aqua / Aqua Twin
E	Uponor Ecoflex Quattro

Cijevi za provod medija velikih dimenzija Ecoflex Quattro i Aqua Twin omogućuju njihovu upotrebu za učinkovite instalacije čak i u velikim građevinskim objektima. Uz optimalnu kombinaciju proizvoda moguće je postići manje gubitke topline i bolju učinkovitost ugradnje.

## 4.2 Ecoflex Supra PLUS – planiranje

### Planiranje električnih instalacija

**NAPOMENA!**  
 $L1 + L2 + L3 <$  najduža dozvoljena duljina 150 m!



Stavka	Opis
A	Kabel za napajanje 230 V AC
B	Uponor Ecoflex Supra PLUS

Supra PLUS mora se postaviti i zaštititi u skladu s lokalnim propisima. Zbog strukture paralelnih spojeva samoregulirajući kabel za zaštitu od smrzavanja funkcionira i kao mogući dovodni kabel za grane pa se cijevna mreža može sastojati od više grana. Važno je napomenuti da ukupna duljina cijevne mreže koja se napaja iz jedne točke ne smije prelaziti najdužu dopuštenu duljinu ugradnje kabela za zaštitu od smrzavanja.

Najduža dopuštena duljina ugradnje:

- 100 m za osigurač od 10 A
- 150 m za osigurač od 16 A

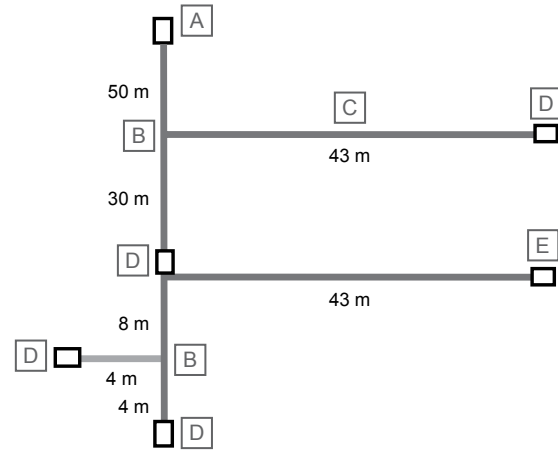
Preporuča se grupirati razne kratke cijevi u jedan krug. Svaki krug mora imati svoju zaštitu.

### Duljina kruga

Duljine cijevi zbrajaju se te se dodaje 0,5 m za svaki priključak i završetak, kao i 1,5 m po grani. Osim toga rezervirajte dovoljno kabela za zamotavanje oko dodatnih izvora gubitka topline (ventili, otvori za provlačenje itd.).

### Zaštita

#### Kabelski krugovi



Stavka	Opis
A	Točka napajanja, dužina 126 m
B	T-grana
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Završetak
E	Točka napajanja, dužina 62 m

Ukupna duljina kabela za zaštitu od smrzavanja upotrebljava se za određivanje broja i veličine sigurnosnih uređaja te broja neovisnih cijevnih krugova. Na primjer, cjevovod je dug 182 m. Ukupna dužina s granama i rezervom za priključak iznosi 188 m.

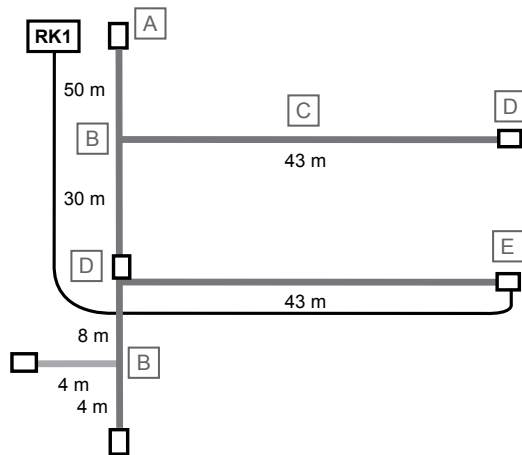
#### Primjeri izračuna

Sljedeća su dva kabelska kruga odabrana kao primjeri:

A)  $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$ , ukupno 126 m za sigurnosni uređaj od 16 A

E)  $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$ , ukupno 62 m za sigurnosni uređaj od 10 A

## Kabelski krugovi RK1



SD0000158

Stavka	Opis
A	Točka napajanja, dužina 126 m
B	T-grana
C	Uponor Ecoflex Supra PLUS
D	Završetak
E	Točka napajanja, dužina 62 m

Ako se napajanje ne može organizirati iz dva smjera, iz različitih kutija s osiguračima, potrebno je u iskop ugraditi kabel za uzemljenje za drugu točku napajanja kada napajanje dolazi iz RK 1. Točka napajanja 2 također se može prenijeti na točku 3 te se napajanje za strujni krug može organizirati kroz središnju opskrbu. Upotrijebite T-grane i pribor mijenjajući jednu od grana u dovodni kabel.

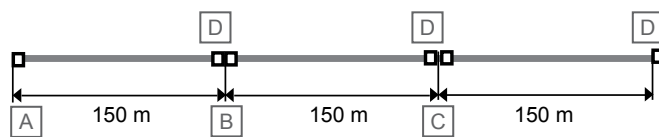
### Primjeri izračuna

Sljedeća su dva kabelska kruga odabrana kao primjeri:

A)  $(50 + 43 + 30) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 126 \text{ m}$ , ukupno 126 m za sigurnosni uređaj od 16 A

E)  $(43 + 8 + 4 + 4) \text{ m} + (1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5) \text{ m} = 62 \text{ m}$ , ukupno 62 m za sigurnosni uređaj od 10 A

### Primjer – priključak za cjevovod od 450 m



SD0000158

Stavka	Opis
A	Točka opskrbe 1
B	Točka opskrbe 2
C	Točka opskrbe 3
D	Završetak

Kabel za uzemljenje mora biti položen u iskop do točaka napajanja B i C. Krugovi moraju biti odvojeni jedan od drugog, a ne zaštićeni istim osiguračem (u ovom slučaju 3 x 16 A).

Kabel cijevi Supra PLUS je kabel za zaštitu od smrzavanja s paralelnim napajanjem. Vodiči se ne smiju spajati na krajevima kabela jer bi to izazvalo kratki spoj u kabelu.

Završeci kabela Supra PLUS (svakih 150 m) moraju biti povezani s terminatorom.

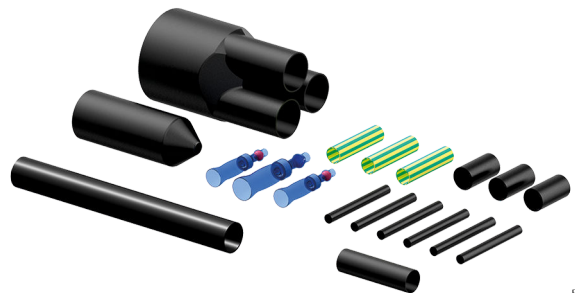
## Set kabela Supra PLUS S1



RP0000278

Kabel napajanja – spoj kabela za zaštitu od smrzavanja i kraj kabela  
Kabel za zaštitu od smrzavanja – spoj kabela za zaštitu od smrzavanja.

## Set kabela Supra PLUS S2



RP0000279

T kabela za zaštitu od smrzavanja i kraj kabela.

Svaki paket uključuje detaljne upute za instalaciju za instalatera i električara i važno je upoznati se s uputama prije instalacije. Paketi ne uključuju spojnice za srednje cijevi.

### Uređaji za zaštitu od prekomjerne struje

- Osigurač utikača 10 A ili 16 A, spor
- Prekidači kruga (automatski) G ili K krivulja
- Uređaj za preostalu struju

Završni strujni krug koji napaja kabel za zaštitu od smrzavanja mora biti zaštićen uređajem koji radi na diferencijalnu struju sa strujom okidanja od 30 mA.

### Dimenzioniranje kabela napajanja

Kabli napajanja koji napajaju cijevi Supra PLUS moraju se dimenzionirati uzimajući u obzir opće propise, ocjene zaštitnih uređaja i bilo kakve gubitke napona. Presjek i struktura kabela moraju se odabrati te se kabel mora postaviti u skladu s propisima, kao što je slučaj i kod svih drugih električnih uređaja. Područje presjeka kabela mora se odabrati na temelju nazivne vrijednosti zaštitnog uređaja.

## Upravljačka jedinica

Kabelom za zaštitu od smrzavanja cijevi Supra PLUS upravlja se upravljačkom jedinicom uključenom u paket priključaka i završetaka. Upravljačka jedinica elektronički je regulator osmišljen za upravljanje cijevi za vodu Supra PLUS opremljenom samoregularajućim kabelom za zaštitu od smrzavanja. Sadrži glavni prekidač sa svjetlosnim indikatorom koji omogućuje uključivanje/isključivanje napajanja kabela.

Upravljačka jedinica ima dva različita načina rada: način upravljanja termostatom sa senzorom temperature ili način upravljanja brojačem vremena na temelju fiksnog vremenskog razdoblja. Način upravljanja može se odabrati podizanjem upravljačkog gumba i njegovim okretanjem na željenu postavku. Način upravljanja termostatom može se upotrebljavati bez obzira na to je li cjevovod postavljen potpuno pod zemljom ili iznad zemlje.

Termostat kontrolira kabel na temelju informacija senzora, što znači da uvjeti moraju biti isti duž cijele duljine cjevovoda. Koristite mjerач vremena kada se uvjeti razlikuju duž duljine cjevovoda. Razdoblja „uključenosti“ odaberite prema prevladavajućim uvjetima.

## 4.3 Ecoflex Supra Standard – planiranje

### Planiranje električnih instalacija

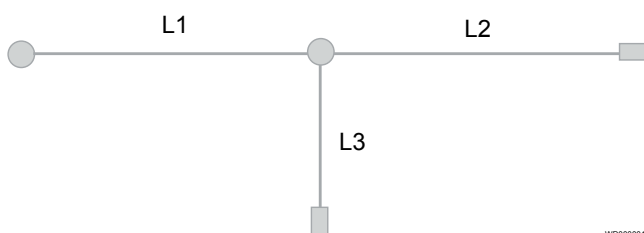
Sustav se mora instalirati i zaštititi u skladu s važećim propisima o električnoj sigurnosti. Radi olakšavanja planiranja i upotrebe na svaki krug mora biti spojen samo jedan tip kabela. Zbog strukture paralelnih spojeva kabel za zaštitu od smrzavanja funkcionira i kao mogući dovodni kabel za grane pa se cijevna mreža može sastojati od više grana. Za sve instalacije kabela za zaštitu od smrzavanja potrebno je izraditi plan instalacije i tehničke nacрте.

Planove izrađuje kvalificirani električar ili izvođač radova prema uputama proizvođača. Tehnički crtež mora uključivati sljedeće informacije: vrstu kabela za zaštitu od smrzavanja, njegov kapacitet, duljinu, smještaj na grijanom mjestu, broj kabela za zaštitu od smrzavanja na mjestu instalacije te duljinu i vrstu kabela napajanja.

### Duljina kruga

#### NAPOMENA!

$L1 + L2 + L3 + 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = L$ , dužina kruga koja se upotrebljava za određivanje ispravne opcije spajanja.



Duljine cijevi se zbrajaju. Dodajte 0,5 m i za spajanje i za završetak te 1,5 m za svaku granu. Osim toga dodajte i dovoljno kabela za zamotavanje oko dodatnih izvora gubitka topline (ventili, ulazni otvori itd.). U širokim mrežama vodove je potrebno grupirati u prikladne spojne krugove tako da kabel daje potrebnu snagu po metru W/m (vidi grafikone kapaciteta grijanja).

Različitim spojnim krugovima može se upravljati pomoću istog regulatora ako ukupni izlaz ne prelazi maksimalan kapacitet opterećenja  $P = 6400 \text{ W}$ . Prilikom upravljanja većim brojem različitih upravljačkih krugova, senzor se ugrađuje na jedan krug. Svim se krugovima tada upravlja na temelju informacija koje daje senzor. Adekvatnost snage mora se uzeti u obzir za sve krugove ako temperatura značajno varira od jednog kruga do drugog.

### Zaštita

Ukupna duljina cjevovoda određuje broj neovisnih spojnih krugova, broj sigurnosnih uređaja i njihovo dimenzioniranje. Zaštita se odvija upotrebom utičnog osigurača od 10 A ili 16 A, zaštitnog prekidača linije (automatski osigurač) G ili K krivulje i uređaja na preostalu struju od 30 mA, koji je također prikladan za upotrebu kao uređaj na preostalu struju na cjevovodima koji sadrže zapaljive tekućine.

### Dimenzioniranje kabela napajanja

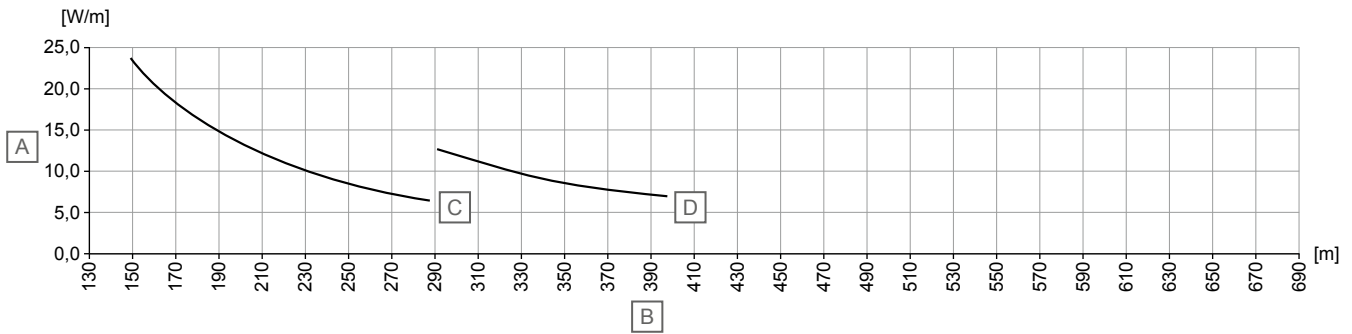
Kabeli za napajanje za cijevi Uponor Ecoflex Supra Standard moraju se dimenzionirati uzimajući u obzir opće propise, dimenzioniranje sigurnosnih uređaja i moguće padove napona. Odabir i instalacija presjeka i strukture kabela mora se provesti prema propisima, kao što se to radi i sa ostalom električnom opremom. Presjek kabela mora se odabrati prema nazivnom naponu sigurnosnog uređaja.

### Rad, održavanje i popravci cjevovoda

Maksimalna dopuštena kontinuirana radna temperatura kabela za zaštitu od smrzavanja iznosi  $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  i ne smije se prekoračiti. Kabel za zaštitu od smrzavanja ne zahtijeva održavanje. Kabel za zaštitu od smrzavanja mora se isključiti i zaštititi od mehaničkih oštećenja tijekom svih popravaka na cjevovodu. Nakon popravka potrebno je popuniti novi zapisnik ispitivanja.

## Grafikoni kapaciteta grijanja

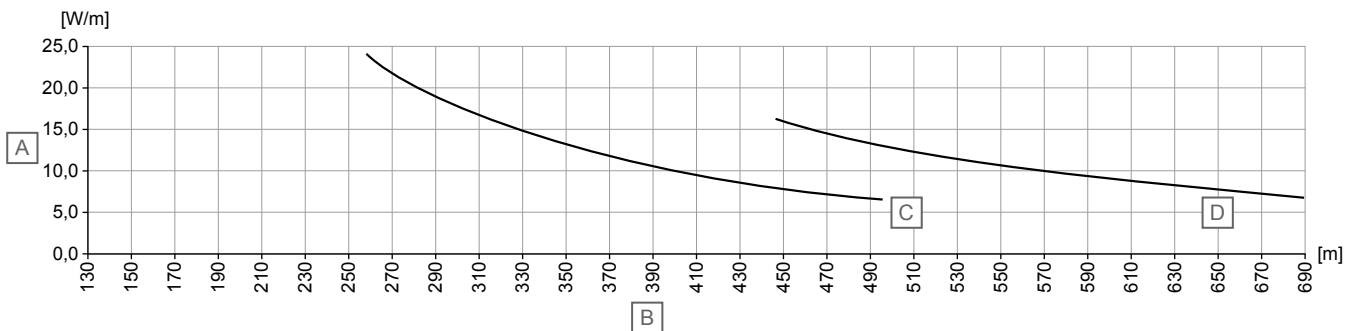
### Bijeli kabel 2 x 0,05 $\Omega$ /m + Cu, 230 V



D10000145

Stavka	Opis
A	Kapacitet [W/m]
B	Duljina kabela [m]
C	2 x 0,05 $\Omega$ /m niz
D	0,05 $\Omega$ /m + Cu-povrat

### Bijeli kabel 2 x 0,05 $\Omega$ /m + Cu, 400 V



D10000146

Stavka	Opis
A	Kapacitet [W/m]
B	Duljina kabela [m]
C	2 x 0,05 $\Omega$ /m niz
D	0,05 $\Omega$ /m + Cu-povrat

# 5 Dimenzioniranje

## 5.1 Dijagram dimenzioniranja grijanja

U usporedbi s čeličnim cijevima značajno veći gubitak tlaka po metru može se dopustiti za plastične cijevi za grijanje jer nema opasnosti od erozije. Na dijagramu je preporučeno područje zatamnjeno.

Dijagram uključuje nazivne vrijednosti  $\Delta\theta$  20, 25, 30 i 45 za temperaturnu razliku između protoka i povrata. Veličina cijevi također se može odabrati prema stopi masenog protoka koja se može izračunati pomoću sljedeće formule.

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

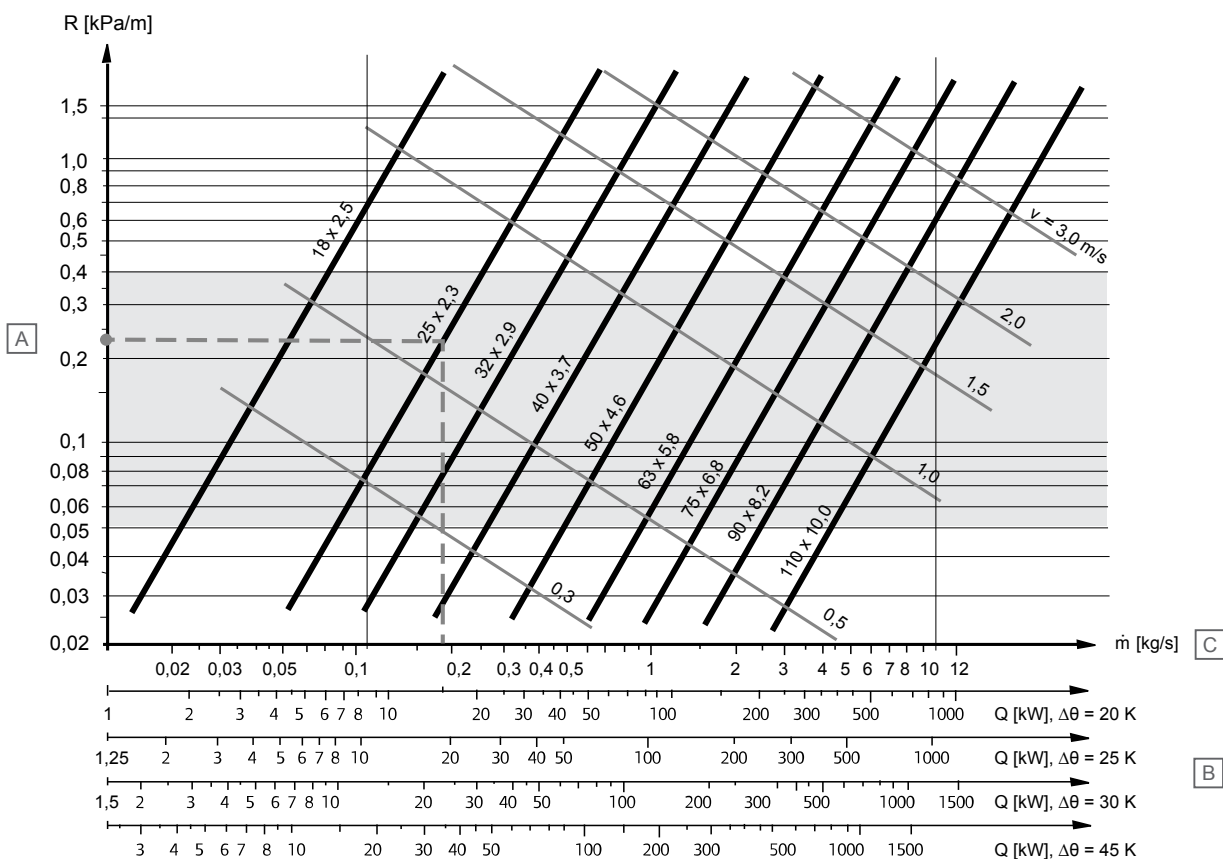
gdje vrijedi:

$\dot{m}$  = stopa masenog protoka kg/s

$Q$  = snaga grijanja kW

$\Delta\theta$  = temperaturna razlika K

$c_p$  = specifični toplinski kapacitet vode, 4,19 kJ/kgK



Stavka	Opis
A	Otpor trenja cijevi R [kPa/m]
B	Snaga grijanja Q [kW] pri danoj temperaturnoj razlici $\Delta\theta$ [K]
C	Stopa masenog protoka $\dot{m}$ [kg/s]

Dijagram se temelji na sljedećem:

- Temperatura vode na +55 °C.
- Gubitak tlaka uključuje 20 % dodatne otpornosti na trenje za fittinge.
- Faktor glatkoće cijevi PE-X 0,0005 mm.

### Približni zahtjevi za snagom grijanja [W/m<sup>3</sup>]

	Obiteljska kuća	Kuća u nizu	Stambena zgrada
novo	12 – 18	12 – 18	10 – 16
staro	18 – 26	18 – 26	16 – 23

### Primjer dimenzioniranja

Zadatak je odabrati cijevi za grijanje i kotlovnice.

Površina zgrade iznosi 300 m<sup>2</sup>, a visina prostorija 2,9 m. Zgrada ima normalno radijatorsko grijanje s temperaturom protočne vode  $\theta_1$  = +70 °C i povratne vode  $\theta_2$  = +40 °C.

## 1. korak

Odredite potrebu za snagom grijanja (volumen zgrade pomnožen sa specifičnom potrebom kapaciteta).

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

## 2. korak

Odredite točnu  $\Delta\theta$ -os ili stopu masenog protoka.

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

## 3. korak

Odaberite ispravnu veličinu cijevi iz preporučenog područja gubitka tlaka navedenog na slici.

$$\Delta\theta = 30 \text{ K i } Q = 22 \text{ kW} \Rightarrow \text{veličina cijevi } \varnothing 25/20,4 \text{ mm}$$

## 5.2 Tablica dimenzioniranja za cijev za grijanje, PN 6 (SDR 11)

Širenje										
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$	Stopa masenog protoka $\dot{m}$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$
10 kW	15 kW	<b>20 kW</b>	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	<b>40 kW</b>	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	<b>60 kW</b>	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	<b>80 kW</b>	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	<b>100 kW</b>	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	<b>120 kW</b>	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	<b>140 kW</b>	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	<b>160 kW</b>	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	<b>180 kW</b>	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	<b>200 kW</b>	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	<b>220 kW</b>	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	<b>240 kW</b>	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	<b>260 kW</b>	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



Širenje										
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$	Stopa masenog protoka $\dot{m}$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$
140 kW	210 kW	<b>280 kW</b>	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	<b>300 kW</b>	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	<b>320 kW</b>	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	<b>340 kW</b>	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	<b>360 kW</b>	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	<b>380 kW</b>	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	<b>400 kW</b>	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	<b>420 kW</b>	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	<b>440 kW</b>	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	<b>460 kW</b>	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	<b>480 kW</b>	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	<b>500 kW</b>	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	<b>520 kW</b>	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	<b>540 kW</b>	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	<b>560 kW</b>	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	<b>580 kW</b>	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

Širenje										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Stopa masenog protoka $\dot{m}$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$
300 kW	450 kW	<b>600 kW</b>	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	<b>620 kW</b>	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	<b>640 kW</b>	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	<b>660 kW</b>	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	<b>680 kW</b>	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	<b>700 kW</b>	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	<b>720 kW</b>	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	<b>740 kW</b>	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	<b>760 kW</b>	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	<b>780 kW</b>	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	<b>800 kW</b>	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	<b>820 kW</b>	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	<b>840 kW</b>	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	<b>860 kW</b>	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	<b>880 kW</b>	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	<b>900 kW</b>	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

Širenje										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Stopa masenog protoka $\dot{m}$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$
460 kW	690 kW	<b>920 kW</b>	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	<b>940 kW</b>	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	<b>960 kW</b>	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	<b>980 kW</b>	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	<b>1000 kW</b>	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	<b>1020 kW</b>	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	<b>1040 kW</b>	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	<b>1060 kW</b>	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	<b>1080 kW</b>	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	<b>1100 kW</b>	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	<b>1120 kW</b>	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	<b>1140 kW</b>	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	<b>1160 kW</b>	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	<b>1180 kW</b>	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	<b>1200 kW</b>	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	<b>1220 kW</b>	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

Širenje										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Stopa masenog protoka $\dot{m}$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$
620 kW	930 kW	<b>1240 kW</b>	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	<b>1260 kW</b>	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	<b>1280 kW</b>	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	<b>1300 kW</b>	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	<b>1320 kW</b>	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	<b>1340 kW</b>	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	<b>1360 kW</b>	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	<b>1380 kW</b>	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	<b>1400 kW</b>	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	<b>1420 kW</b>	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	<b>1440 kW</b>	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	<b>1460 kW</b>	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	<b>1480 kW</b>	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	<b>1500 kW</b>	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 Tablica brzog dimenzioniranja – cijev za grijanje, PN 10 (SDR 7,4)

Širenje										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Stopa masenog protoka $\dot{m}$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$
10 kW	15 kW	<b>20 kW</b>	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	<b>40 kW</b>	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	<b>60 kW</b>	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	<b>80 kW</b>	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	<b>100 kW</b>	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	<b>120 kW</b>	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	<b>140 kW</b>	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	<b>160 kW</b>	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	<b>180 kW</b>	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	<b>200 kW</b>	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	<b>220 kW</b>	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	<b>240 kW</b>	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10 323 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	<b>260 kW</b>	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11 183 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	<b>280 kW</b>	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12 043 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	<b>300 kW</b>	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12 903 kg/h	90/65,4 0,1477 kPa/m 1,080 m/s	110/79,8 0,0567 kPa/m 0,725 m/s	-

Širenje										
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$	Stopa masenog protoka $\dot{m}$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$	Vrsta cijevi / $\Delta p / v$
160 kW	240 kW	<b>320 kW</b>	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13 763 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	<b>340 kW</b>	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14 624 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	<b>360 kW</b>	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15 484 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	<b>380 kW</b>	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16 344 kg/h	110/79,8 0,0870 kPa/m 0,919 m/s	-	-
200 kW	300 kW	<b>400 kW</b>	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17 204 kg/h	110/79,8 0,0954 kPa/m 0,967 m/s	-	-
210 kW	315 kW	<b>420 kW</b>	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18 065 kg/h	110/79,8 0,1042 kPa/m 1,015 m/s	-	-
220 kW	330 kW	<b>440 kW</b>	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18 925 kg/h	110/79,8 0,1134 kPa/m 1,064 m/s	-	-
230 kW	345 kW	<b>460 kW</b>	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19 785 kg/h	110/79,8 0,1229 kPa/m 1,112 m/s	-	-
240 kW	360 kW	<b>480 kW</b>	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20 640 kg/h	110/79,8 0,1327 kPa/m 1,160 m/s	-	-
250 kW	375 kW	<b>500 kW</b>	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21 505 kg/h	110/79,8 0,1429 kPa/m 1,209 m/s	-	-
260 kW	390 kW	<b>520 kW</b>	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22 366 kg/h	110/79,8 0,1534 kPa/m 1,257 m/s	-	-
270 kW	405 kW	<b>540 kW</b>	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23 220 kg/h	110/79,8 0,1643 kPa/m 1,306 m/s	-	-

## 5.4 Tablice gubitka topline

Brojke gubitka topline u sljedećim tablicama izračunate su upotrebom simulacije CFD (Computational Fluid Dynamics) s uvjetima i parametrima navedenim u standardima EN 15632-1 i EN 13941-1.

Za pojedinačne cijevi tablice pokazuju gubitak topline jedne cijevi. Da biste dobili ukupan gubitak topline, dodajte gubitke topline pri protoku i povratu.

Tablice za cijevi Twin i Quattro prikazuju gubitak topline cijele cijevi (protok i povrat/cirkulacija).

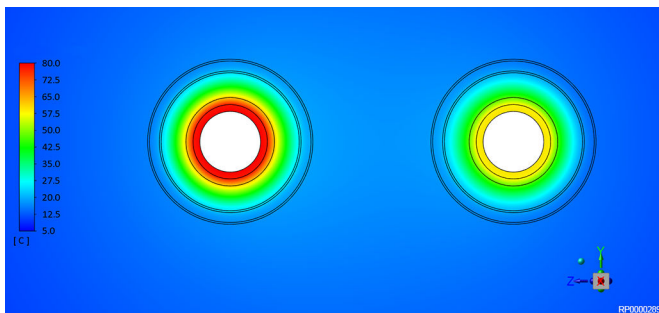
### Uvjeti izračuna

Instalacija cijevi, pojedinačne cijevi	2-Cijev
Udaljenost cijevi, pojedinačne cijevi (A)	0,1 m
Instalacija cijevi, cijevi Twin i Quattro	1-Cijev
Dubina poklopca (H)	0,8 m
Vodljivost topline, tlo $\lambda_{tla}$	1,0 W/m·K
Vodljivost topline, VIP ( $\lambda_{so, COP}$ )	0,0042 W/(m·K)
Vodljivost topline, pjena od materijala PE-x ( $\lambda_{so}$ )	0,0410 W/(m·K)
Vodljivost topline, cijev od materijala PE-x	0,4000 W/(m·K)
Vodljivost topline, zaštitna cijev od materijala PE	0,4000 W/(m·K)

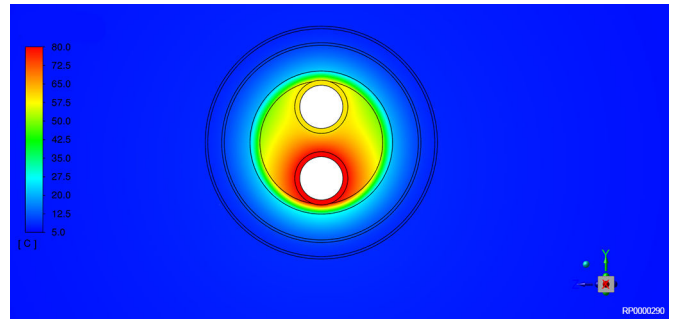
### Simboli izračuna gubitka topline

- $q$  = Gubitak topline [W/m]
- $U$  = Koefficient gubitka topline [W/m·K]
- $\Delta\vartheta$  = Temperaturna razlika između prosječne radne temperature i tla [K]
- $\vartheta_{av}$  = Prosječna radna temperatura [°C]
- $\vartheta_f$  = Temperatura protočne cijevi [°C]
- $\vartheta_r$  = Temperatura povratne cijevi [°C]
- $\vartheta_g$  = Temperatura tla [°C]

### Protok topline u 2-cijevnoj instalaciji



### Protok topline u instalaciji s dvije cijevi



### Izračun gubitka topline

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

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

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

Za cijevi Ecoflex Quattro  $\vartheta_{av}$  izračunava se kao prosjek svih četiriju servisnih cijevi za grijanje i toplu pitku vodu.

### Primjer očitavanja tablice gubitaka topline

Temperatura protoka:  $\vartheta_f = 80 \text{ °C}$

Povratna temperatura:  $\vartheta_r = 60 \text{ °C}$

Temperatura tla:  $\vartheta_g = 10 \text{ °C}$

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

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

### Instalacija s dvije cijevi – primjer Ecoflex VIP Thermo Single 63/140

Gubitak topline za jednu cijev:

$$q = 8,3 \text{ W/m (iz tablice)}$$

Gubitak topline za protok i povrat:

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

### Ugradnja cijevi Twin – primjer Ecoflex VIP Thermo Twin 63/200

Gubitak topline za protok i povrat:

$$q = 12,7 \text{ W/m (iz tablice)}$$

### Ecoflex VIP Thermo Single PN 6

Tip	Gubitak topline $q$ [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\vartheta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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

Tip	Gubitak topline q [W/m] za odgovarajuću temperaturnu razliku $\Delta\theta$ [K]					
	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 Gubitak tlaka za cijevi za grijanje Ecoflex, PN 6 (SDR 11)

### Gubitak tlaka pri temperaturi vode od 50 °C, cijevi 25 – 75 mm

Srednja cijev	Vanjski promjer 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

## Gubitak tlaka pri temperaturi vode od 50 °C, cijevi 90 – 160 mm

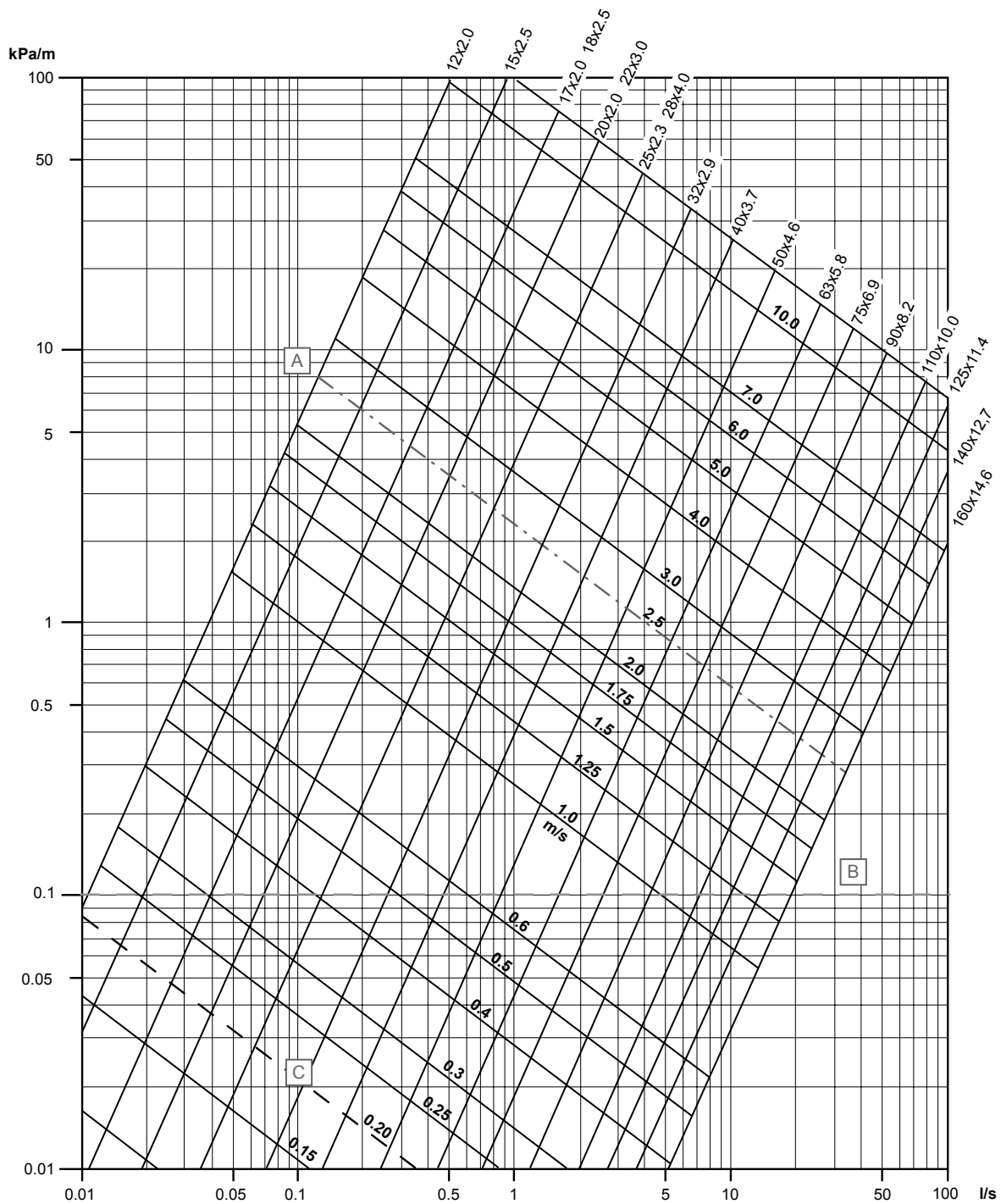
Srednja cijev	Vanjski promjer x s [mm]	90 x 8,2		110 x 10		125 x 11,4		140 x 12,7		160 x 14,6	
	ID [mm]	73,6		90,0		102,2		114,6		130,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
6480	1,8	0,024	0,423								
7200	2,0	0,029	0,470								
7920	2,2	0,034	0,517								
8640	2,4	0,040	0,564								
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

### Korekcijski faktori gubitak tlaka za druge temperature vode

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Faktor	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
Faktor	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

## Dijagram gubitka tlaka pri temperaturi vode od 70 °C



Nomogram se izračunava pri temperaturi vode od +70 °C.

Stavka	Opis
A	Preporučena maks. brzina vode s neprekidnim protokom u odnosu na visoke padove tlaka i razinu buke (2,5 m/s)
B	Smjernica za određivanje veličine (pad tlaka 0,1 kPa)
C	Minimalna brzina vode (0,20 m/s)

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

Faktor hrapavosti 0,0005

## 5.6 Gubitak tlaka za cijevi za pitku toplu vodu Ecoflex, PN 10 (SDR 7,4)

### Gubitak tlaka pri temperaturi vode od 50 °C, cijevi 20 – 50

Srednja cijev	Vanjski promjer 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	18	23,2	29	36,2	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
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

## Gubitak tlaka pri temperaturi vode od 50 °C, cijevi 63 – 110

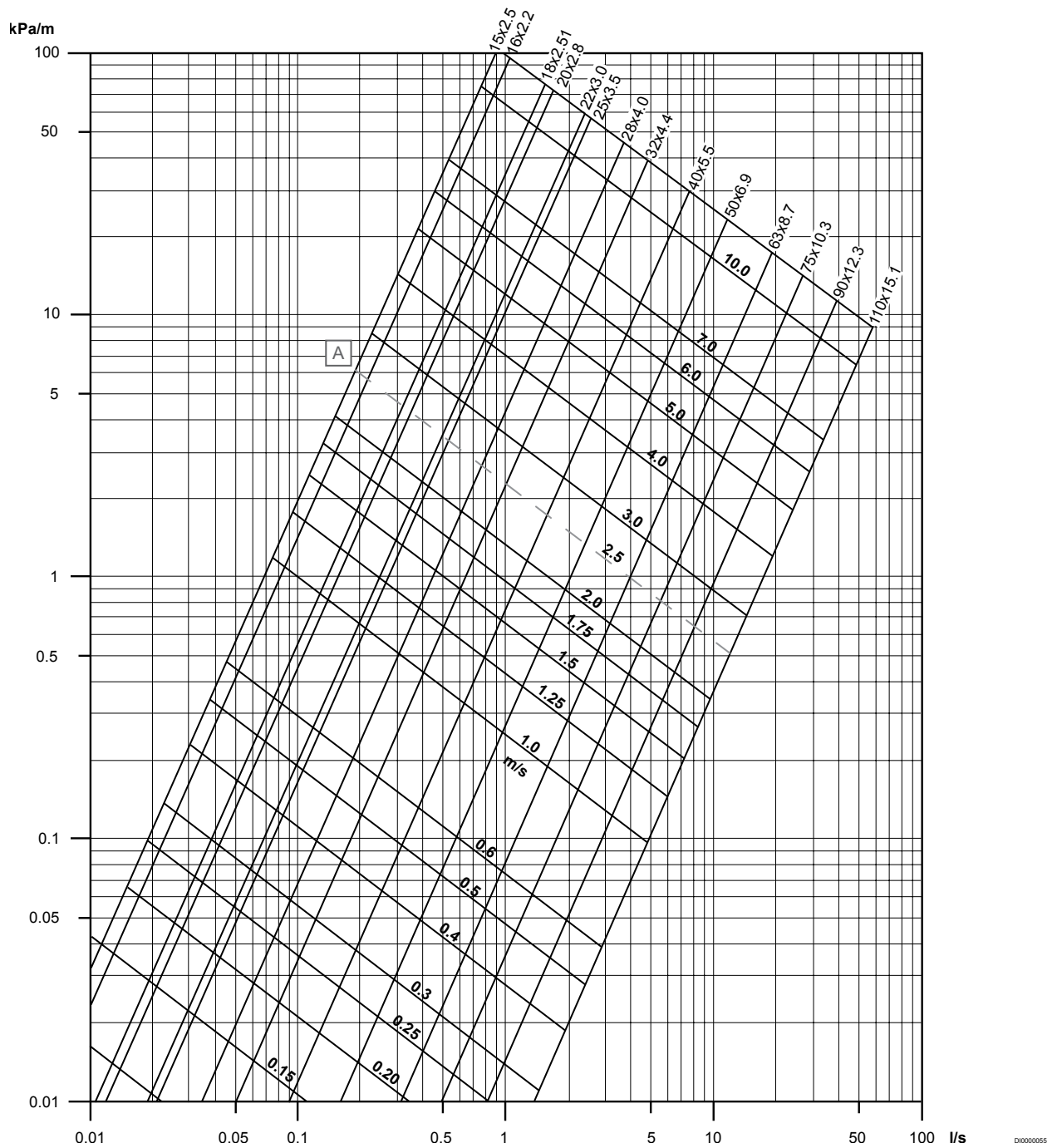
Srednja cijev	Vanjski promjer x s [mm]		63 x 8,7		75 x 10,3		90 x 12,3		110 x 15,1	
	ID [mm]		45,6		54,4		65,4		79,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	
1800	0,5	0,023	0,306							
2160	0,6	0,033	0,367							
2520	0,7	0,043	0,429	0,018	0,301					
2880	0,8	0,055	0,490	0,023	0,344					
3240	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	

### Korekcijski faktori gubitak tlaka za druge temperature vode

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Faktor	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
Faktor	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

## Dijagram gubitka tlaka pri temperaturi vode od 70 °C



Nomogram se izračunava pri temperaturi vode od +70 °C.

Stavka	Opis
A	Preporučena maks. brzina vode s neprekidnim protokom u odnosu na visoke padove tlaka i razine buke (2,5 m/s)

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

Faktor hrapavosti 0,0005

## 5.7 Gubitak tlaka za cijevi Ecoflex Supra, Supra PLUS i Supra Standard PN 16 (SDR 11)

### Gubitak tlaka pri temperaturi vode od 20 °C, cijevi 25 – 50 mm

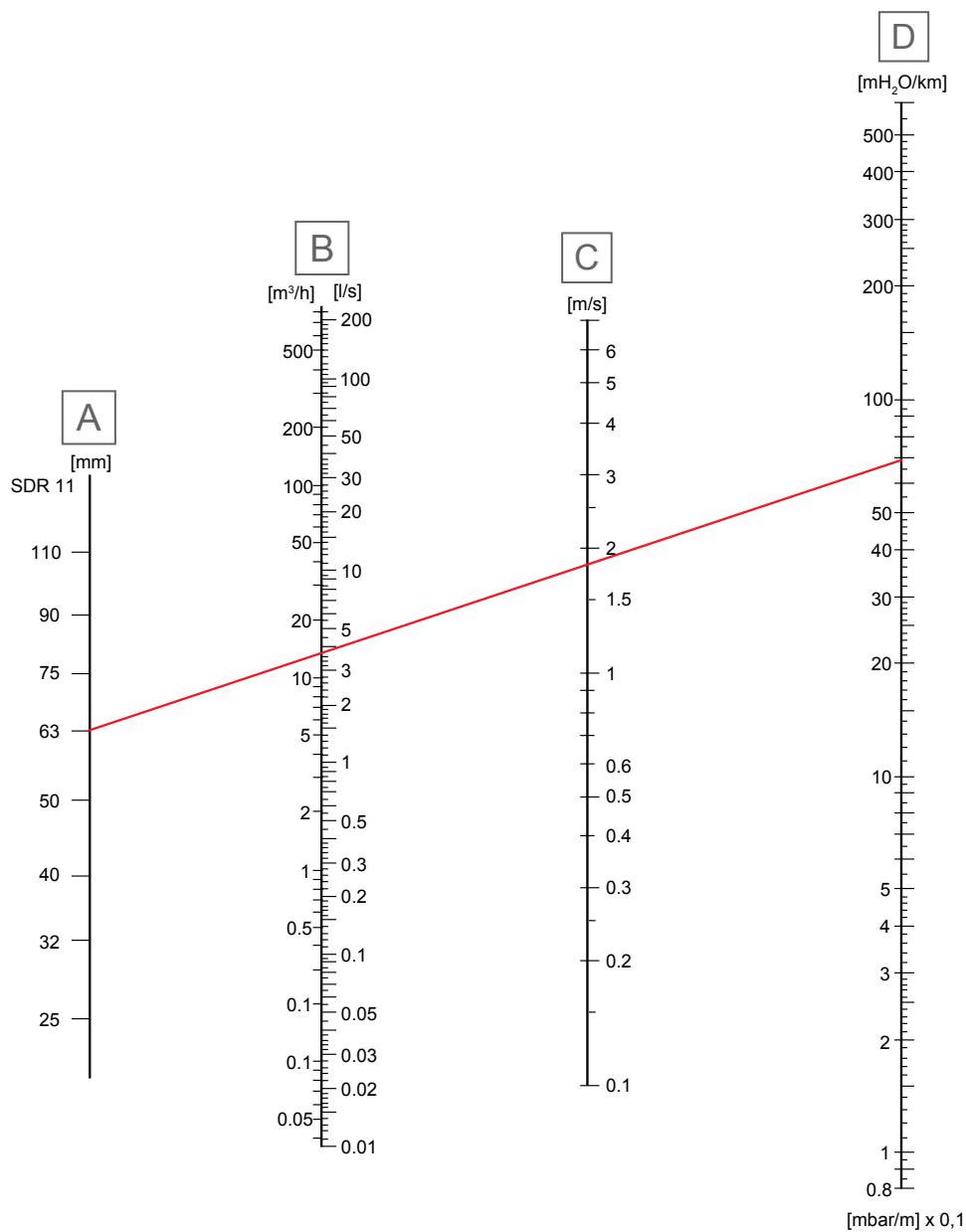
Srednja cijev	Vanjski promjer x s [mm]	25 x 2,3		32 x 2,9		40 x 3,7		50 x 4,6	
		20,4		26,2		32,6		40,8	
l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
90	0,025	0,0086	0,076						
113	0,032	0,0127	0,096	0,0041	0,059				
144	0,040	0,0189	0,122	0,0061	0,075				
180	0,050	0,0275	0,153	0,0088	0,094	0,0031	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



## Gubitak tlaka pri temperaturi vode od 20 °C, cijevi 63 – 110 mm

Srednja cijev	Vanjski promjer 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

## Gubitak tlaka za cijevi za pitku vodu/rashladnu vodu pri temperaturi vode od 20 °C



Stavka	Opis
A	Promjer cijevi do (vanjski promjer) 1 [mm]
B	Stopa volumnog protoka $\dot{V}$ [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] / [ $\text{l/s}$ ]
C	Brzina protoka $v$ [m/s]
D	Gubitak tlaka $\Delta p$ [ $\text{mH}_2\text{O}/\text{km}$ ] / [ $\text{mbar}/\text{m}$ ] x 0,1

### Primjer

#### Opći podaci:

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

#### Ishod:

do (vanjski promjer) 1 = 63 mm  
 $\Delta p = 68 \text{ mH}_2\text{O}/1000 \times 120 \text{ m}$   
 8,2 mH<sub>2</sub>O (0,82 bar)

D0000142

## 5.8 Toplinski gubici za cijevi Uponor Ecoflex Supra

### Supra PLUS

Tablica prikazuje toplinske gubitke elemenata Uponor Ecoflex Supra PLUS pri različitim temperaturama okoline. Pretpostavlja se da je temperatura sadržaja cijevi +2 °C. Kada je toplinski gubitak manji od 10 W/m, izlaz kabela dovoljan je za osiguravanje rada. Ako je toplinski gubitak veći od 10 W/m, odaberite drugu veličinu cijevi kod koje je toplinski gubitak manji od 10 W/m.

### Toplinski gubici za Supra PLUS

Temp. izvan cijevi °C	Dimenzije cijevi (do1/do [mm]) i toplinski gubici [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

Cijev za provod medija dimenzionira se prema normalnim dimenzijama cijevi. Prilikom odabira ispravnog proizvoda potrebno je uzeti u obzir prevladavajuće uvjete, na primjer, kada je riječ o ugradnjama u tlo, temperaturu mraza na tlu, koja iznosi otprilike -10 °C kada je najniža. Prilikom ugradnje na cijevne mostove vanjska temperatura i hladnoća vjetra uzrokuju znatno zahtjevnije uvjete.

Susjedni grafikon prikazuje toplinske gubitke cijevi Supra Standard pri različitim vanjskim temperaturama. Pretpostavlja se da je unutarnja temperatura cijevi 2 °C. Pročitajte prevladavajuću vanjsku temperaturu u prvom stupcu i odaberite dimenzije proizvoda u gornjem redu. Grafikon prikazuje vrijednost W/m potrebnu da cijev ostane nesmrznuta. Pronađite prikladnu opciju povezivanja u krivulji snage s naponom od 230 V ili 400 V.

### Toplinski gubici za Supra Standard

Temp. izvan cijevi °C	Dimenzije cijevi (do1/do [mm]) i toplinski gubici [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 Instalacija i rad

## 6.1 Prosječna vremena ugradnje



Vrijeme potrebno za postavljanje ovih sustava cijevi ovisi o lokalnim uvjetima. Sljedeća tablica sadrži prosječna vremena instalacije. Prepreke, podvožnjaci, vremenski uvjeti, vremena postavljanja i drugi aspekti nisu uzeti u obzir. U izračun nije uključena ni upotreba pomagala kao što su ekskavatori ili kabela vitla.

### Ecoflex Thermo

Vrsta cijevi	25 m, monter/ min.	50 m, monter/ min.	100 m, monter/ min.
<b>Single</b>			
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
<b>Twin</b>			
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

Vrsta cijevi	25 m, monter/ min.	50 m, monter/ min.	100 m, monter/ min.
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 30	3 / 40	4 / 60
40	3 / 25	3 / 50	4 / 80

## Oprema i pribor za spajanje

Stavka	Monteri / min
Gumene završne kape Ecoflex	1 / 5
Spojnice Wipex	1 / 15
Ravan zglob Wipex	2 / 30
T za Wipex (potpun)	2 / 40
Ravan izolacijski set Ecoflex	1 / 35
T-izolacijski set Ecoflex	1 / 45
Koljenasti izolacijski set Ecoflex	1 / 35
H-izolacijski set Ecoflex	2 / 50
Komora Ecoflex uklj. 6 x priključaka na zaštitnu cijev	2 / 50
Set zidne čahure Ecoflex NPW (vodootporan bez tlaka)	1 / 30
Zidna brtva Ecoflex PWP (vodootporna pod tlakom)	1 / 30

Broj montera/grupe i minuta po artiklu (npr. 2 / 15 = 2 montera zahtijevaju 15 minuta po artiklu)

## Primjeri izračuna



### NAPOMENA!

Vremena montaže spomenuta u ovom odjeljku grupne su minute za odgovarajući broj montera (ne uključujući radove na iskopu).



### NAPOMENA!

Brojke su samo smjernice za izračun.

### 1. primjer

- Postavljanje 2 x 25 m cijevi Uponor Ecoflex Thermo Single 63 mm
- 3 montera bez dodatne pomoći

**Vrijeme postavljanja: 2 x 20 minuta**

### 2. primjer

- Postavljanje gumenog završnog poklopca, spojnice Wipex i seta zidne čahure NPW
- 1 monter bez dodatne pomoći
- Vodilica za gumeni završni poklopac 1/5, spojnicu Wipex 1/15, set zidnih čahura NPW 1/30

**Vrijeme postavljanja: 1 x 50 minuta**

## 6.2 Postavljanje cijevi, opće upute



### NAPOMENA!

Postavljanje mora obaviti kvalificirana osoba u skladu s lokalnim standardima i propisima.

Postupak instalacije razlikuje se od zemlje do zemlje. Uvijek se pridržavajte lokalnih standarda i propisa kad god je potrebno ugraditi sisteme Uponor.

Kao smjernicu, uvijek pročitajte i slijedite upute dane u odgovarajućim priručnicima za postavljanje tvrtke Uponor.

## Priručnik za postavljanje

### NAPOMENA!

Instalacije sustava Uponor detaljno su opisane u odgovarajućim priručnicima. Za više informacija posjetite Uponor centar za preuzimanje.



[www.uponor.com/services/download-centre](http://www.uponor.com/services/download-centre)

Za Uponor Ecoflex primjenjivi su sljedeći priručnici za postavljanje:

- Rukovanje cijevi Uponor Ecoflex INT
- Izolacijski set Uponor Ecoflex INT
- Gumeni završni poklopac Uponor Ecoflex INT
- Komora Uponor Ecoflex INT

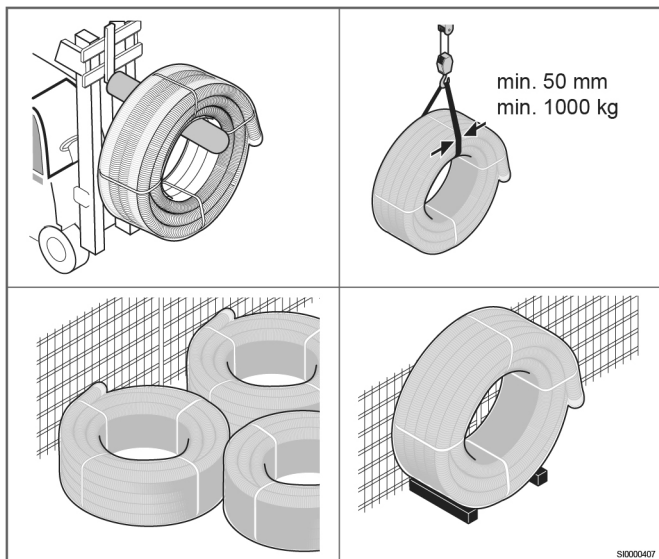
## Skladištenje, podizanje i rukovanje

### NAPOMENA!

Prilikom podizanja zavojnica cijevi upotrebljavajte najlonsku ili tekstilnu petlju promjera od najmanje 50 mm. Ako se upotrebljava viličar ili druga slična oprema za dizanje, vilice moraju biti zaobljene ili podstavljene. Zbog fleksibilnosti i težine zavojnica, promjer zavojnica može varirati do 30 cm.

### NAPOMENA!

Plastični materijali nikada ne smiju doći u kontakt s agresivnim sredstvima poput motornog goriva, otapala, konzervansa za drvo ili sličnih sredstava.



Zavojnicu nemojte vući po grubim površinama. Pazite da se zavojnica ne zgnječi te da se cijev ne udubi kada se savije tijekom skladištenja. Pohranite sve zavojnice u vodoravnom položaju. Cijevne zavojnice i komore mogu se pohraniti vani, a ostale komponente sustava potrebno je pohraniti u zatvorenom prostoru.

Pazite da vam zavojnice ne padnu tijekom istovara. Cijevnu zavojnicu nemojte prenositi tako da je vučete. Upotrebljavajte pojaseve za podizanje zavojnice.

Krajeve cijevi tijekom transporta i skladištenja uvijek zaštitite od sunčeve svjetlosti, vode ili prljavštine koje bi mogle ući te drugih mehaničkih oštećenja uključujući zaprljanje tijekom transporta.

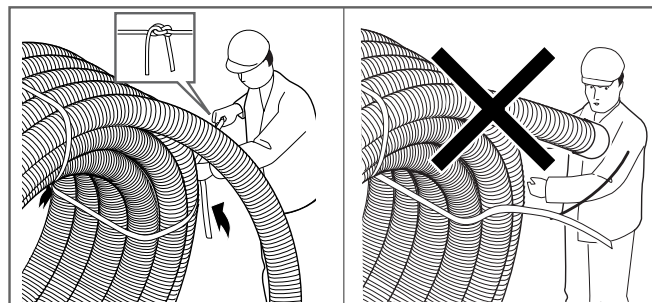
Zavojnicu cijevi zaštitite od oštih predmeta tijekom transporta i skladištenja.

## Odmotavanje



### Upozorenje!

Krajevi cijevi mogli bi se trzati kada se otvore tekstilne trake. Zavojnice uvijek moraju biti pričvršćene s dvije do tri trake.



Prilikom ugradnje dijelova cijevi potrebno je osigurati dovoljno slobodnu duljinu cijevi od 3 do 5 metara za ugradnju spojnih sustava. Na mjestima na kojima postoji promjena materijala – iz čelika u plastične cijevi za provod medija – pritisak će se možda prenijeti s čelične na plastičnu cijev tijekom temperaturnih promjena. U ovom je slučaju posmične sile posebno potrebno izbjegavati. Ako je to potrebno, osigurajte fiksne točke oko krajeva čelične srednje cijevi.

Ako se ugradnja izvršava na ekstremno niskim temperaturama (povećana krutost cijevi), cijevi se moraju skladištiti u grijanoj hali ili je instalaciju potrebno izvršavati ispod grijanog zaklona izravno na iskopu.

Isporučenu zavojnicu do postavljanja čim duže pohranjujte u zaštitnom pakiranju! Zatim cijev odmotajte izravno u iskop ili pored njega.

Cijev nikad nemojte povlačiti po tlu jer bi je šiljasti predmeti mogli oštetiti. Ako se zaštitna cijev ošteti, moći će se popraviti pomoću skupljajuće čahure.

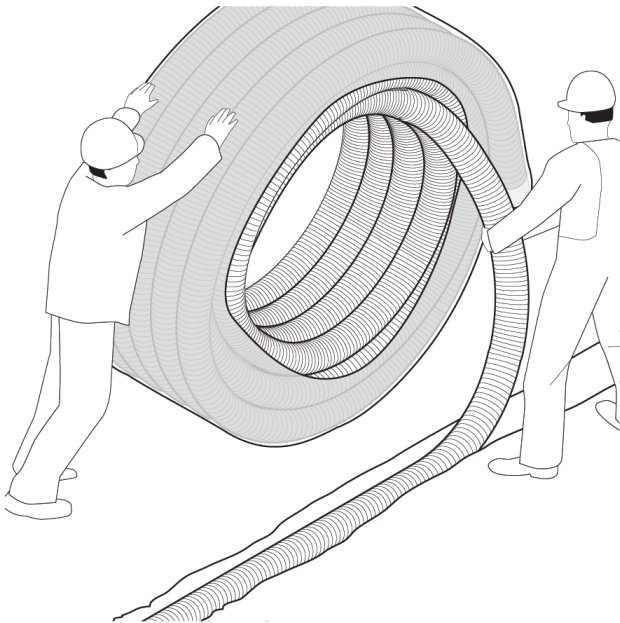
Prije ugradnje ili obrade svi dijelovi cjevovoda i ostali pribor sustava moraju se vizualno pregledati kako bi se uočila oštećenja koja bi mogla negativno utjecati na funkciju. Oštećeni dijelovi moraju se baciti!

Ako se cjevovod postavlja vodoravno na otvorenom, moraju se osigurati potporne točke (npr. pomoću pijeska) kako bi se spriječilo kasnije klizanje cijevi. Ako je tlo neravno, ove potporne točke moraju se osigurati svakih 25 metara.

## Odmotavanje cijevi iznutra

### NAPOMENA!

Nemojte skidati plastični omot. Zavojnicu počnite odmotavati iznutra.

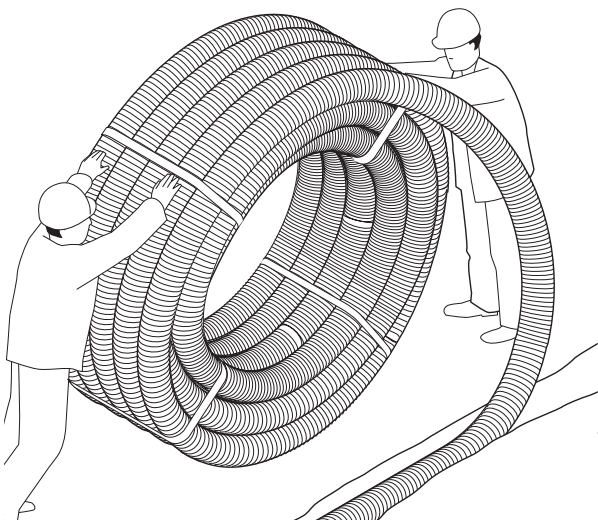


SI0000411

Odmotavanje cijevi iznutra (preporuča se za zaštitne cijevi promjera 68 – 175 mm ili smotane duljine do 50 m).

Ne skidajte vanjsku ambalažu! Izrežite najlon koji osigurava trake u zavojnici. Izvadite kraj unutarnje cijevi iz zavojnice (ne skidajte završni poklopac dok se cijev ne spoji!). Krajeve cijevi pričvrstite na mjesto (npr. tako da ih zategnete prema dolje, npr. stavljanjem pijeska na njih). Razmotajte cijev, zavojnicu po zavojnici.

## Odmotavanje cijevi izvana



SI0000412

Odmotavanje cijevi izvana (preporuča se za zaštitne cijevi promjera 68 – 250 mm ili smotane duljine veće od 50 m).

Uklonite foliju za pakiranje (upotrebljava se u slučaju punih zavojnica). Otvorite prvu najlonsku traku na vanjskom kraju cijevi, olabavite kraj cijevi od zavojnice i još jednom pričvrstite zavojnicu najlonskom trakom. Upozorenje – pri otvaranju prve najlonske trake kraj cijevi je pod pritiskom i može se trzati! Neučvršćen kraj cijevi pričvrstite na mjesto (npr. tako da ga zategnete prema dolje npr. stavljanjem pijeska na njega) i odmotajte ga sve do sljedeće najlonske trake. Ponavljajte ovaj postupak dok se zavojnica potpuno ne odmotava.

## Minimalni dopušteni radijus savijanja



### Oprez!

Srednja cijev može se izviti ili oštetiti ako je radijus savijanja manji od navedenog minimuma.

Zahvaljujući svojoj strukturi i upotrijebljenim materijalima predizolirani cijevni sustavi Ecoflex izvanredno su fleksibilni.

Najmanji dopušteni radijus savijanja (vidi tablice u 2. poglavlju) mora se uzeti u obzir prilikom polaganja cijevi.

## Postavljanje pri niskim temperaturama

Ne preporučuje se provođenje postavljanja kada su temperature niže od -15 °C.

Tijekom hladnog vremena postavljanje se lakše izvodi ako su cijevi već tople, npr. ako su bile pohranjene u toplom prostoru prije postavljanja. Na gradilištu se grijanje cijevi također može izvesti i pomoću puhalo na vrući zrak. Zabranjeno je zagrijavati cijevi na otvorenoj vatri.

## Pokrivenost cijevi



Fleksibilnost cijevi Uponor Ecoflex omogućuje prilagodbu gotovo svim uvjetima usmjerenja bez ikakvih problema na licu mjesta. Moguće je proći preko ili ispod postojećih linija, dok se prepreke mogu jednostavno izbjeći. Dopušteno je čak i polaganje sustava cijevi ispod razine podzemne vode od 3 metra (0,3 bara).

Sustav zahtijeva iskop samo uskog rova male dubine. Za polaganje obično nitko ne treba ući u iskop osim na mjestima spoja cijevi i grananja. Za tu svrhu potrebno je stvoriti prikladan radni prostor na mjestima spajanja i grananja. Kad god se promijeni smjer cijevi, radijusi savijanja ne smiju biti manji od dopuštenih minimuma za različite cijevne sustave.

Prikladno je obaviti sav iskop na jednoj strani rova. Cijev se zatim razmotava na slobodnoj strani i polaže izravno u iskop. Ključno je izbjeći oštećenje zaštitne cijevi.

Određeno je ležište od pijeska bez kamenja. Veličina zrna pijeska treba biti između 0 i 2/3 mm. Nikada nemojte stavljati predmete s oštrim rubovima ili vrhovima u iskop. Pažljivo postavljanje cjevovoda

(najmanje 10 cm iznad i ispod zaštitne cijevi te do zidova prokopa) ima ključan utjecaj na trajnost zaštitne cijevi.

Prilikom odlučivanja o minimalnoj pokrivenosti na umu je potrebno imati mogućnost oštećenja uslijed naknadnih građevinskih radova tijekom cijelog vijeka trajanja konstrukcije. Materijal za punjenje treba zbijati u slojevima, a stroj je potrebno upotrebljavati za to iznad 500 mm pokrivenosti. Kada se to dovrši, položite traku upozorenja za liniju i napunite iskop.

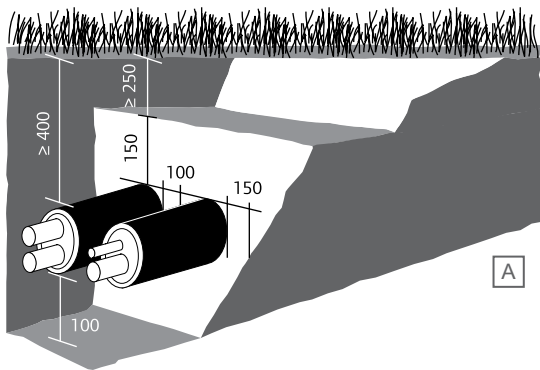
Kada se pokrije na dubinu od  $h = 0,5$  metara do maksimalno 6 metara, zaštitna cijev Uponor može izdržati zemlju i velika prometna opterećenja. Certifikat, koji se temelji na standardu ATV DVWK-A127, pokazuje da su naše cijevi, kada su postavljene u skladu s definiranim uvjetima, prikladne za veliko prometno opterećenje (SWL 60 = 60 t) prema radnom listu ATV-A 127. Krutost prstena zaštitne cijevi prema standardu EN ISO 9969 dokazano može izdržati  $4 \text{ kN/m}^2$  (klasa SN4).

## Minimalna pokrivenost bez stresa od prometnog opterećenja



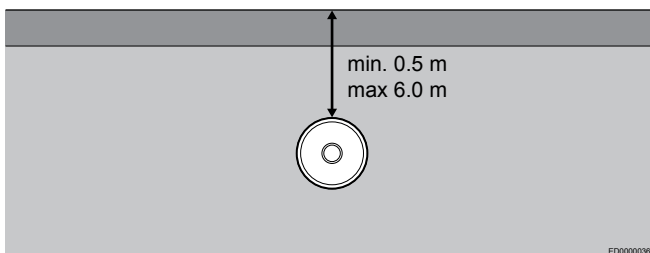
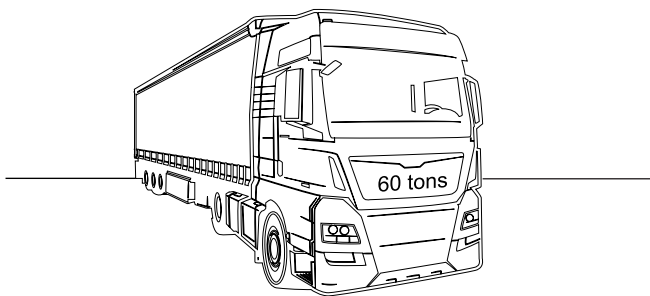
### Oprez!

Lokalne linije smrzavanja nisu uzete u obzir.



ED0000035

## Pokrivenost s prometnim opterećenjem prema SLW-u 60 tona



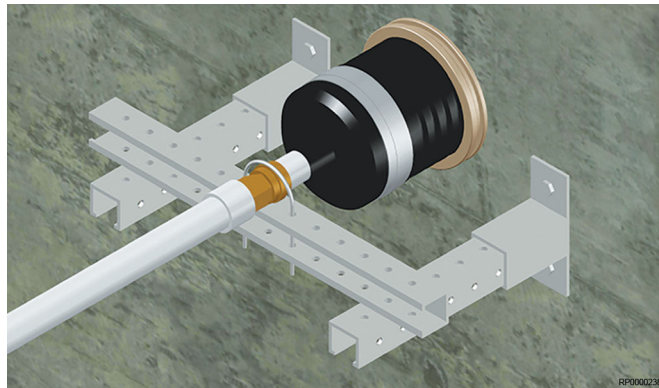
ED0000036

## Sidrenje cijevi



### NAPOMENA!

Sidrenje se ne smije izvršiti izravno na srednju cijev.

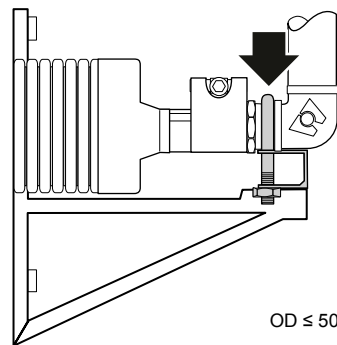


RP0000238

Male veličine cijevi (vanjski promjer cijevi za provod medija  $\leq 50 \text{ mm}$ ) obično se mogu sidriti s držačima spojenog dijela opreme. Velike veličine cijevi (vanjski promjer cijevi za provod medija  $> 50 \text{ mm}$ ) moraju se sidriti pomoću zasebnog spoja u fiksnoj točki.

Ponašanje ekspanzije materijala PEX dovodi do neznatnih promjena duljine cijevi za provod medija, pa se stoga spoj bez napetosti mora osigurati savijanjem cijevi ili spojem u fiksnoj točki.

## Obujmica cijevi na koljeno cijevi

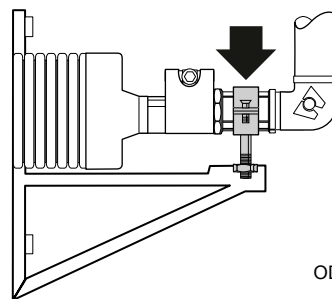


OD  $\leq 50 \text{ mm}$

S0000414

Pričvršćivanje obujmice cijevi na koljeno cijevi (vanjski promjer  $\leq 50 \text{ mm}$ )

## Obujmica cijevi na spoj u fiksnoj točki



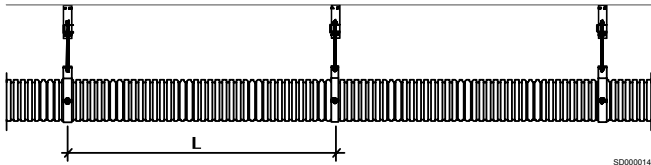
OD  $> 50 \text{ mm}$

S0000415

Pričvršćivanje obujmice cijevi na spoj u fiksnoj točki Wipex (vanjski promjer  $> 50 \text{ mm}$ )



## Postavljanje na zid ili strop



SD0000141

Vanjski promjer zaštitne cijevi [mm]	Maksimalni interval potpore [m]
68	0,6
90	0,8
140	1,0
145	1,0
175	1,2
200	1,4
250	1,6

Cijevi se također mogu postaviti na zid ili na strop pomoću nosača ili tako da ih se postavi na policu za kabele. Kako biste spriječili savijanje cijevi, ugradite nosače prema susjednoj tablici. U tablici su navedeni maksimalni intervali potpore za horizontalno i okomito postavljanje kako bi se spriječilo visenje cijevi. Po potrebi se interval nosača može skratiti.

## 6.3 Postavljanje komponenti i pribora

### Gumene završne kape Ecoflex



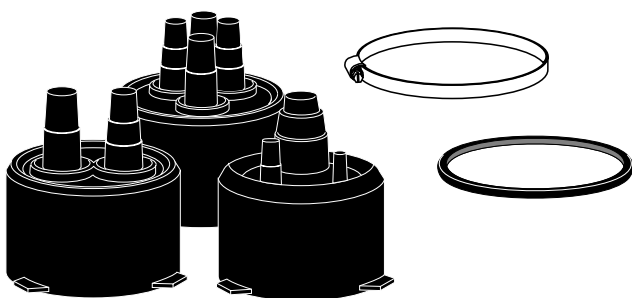
#### NAPOMENA!

Gumene završne kape moraju se postaviti na krajeve zaštitnih cijevi prije spajanja sa cijevima za provod medija.



#### NAPOMENA!

Obratite pažnju na dimenzije izolacijskog kompleta.



CD0000212

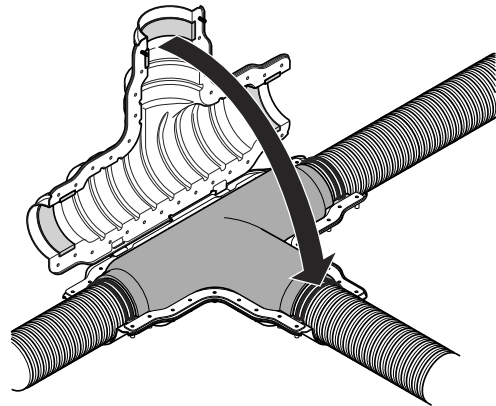
## Izolacijski komplet Ecoflex



#### NAPOMENA!

Spojevi se ne smiju nalaziti ispod cesta jer to otežava pristup, a teška vozila mogla bi oštetiti zglob.

Ako se H-izolacijski set postavlja ispod prometnica, potrebno je upotrebljavati betonsku ploču iznad zgloba radi raspodjele velikog prometnog opterećenja.



SI0000422

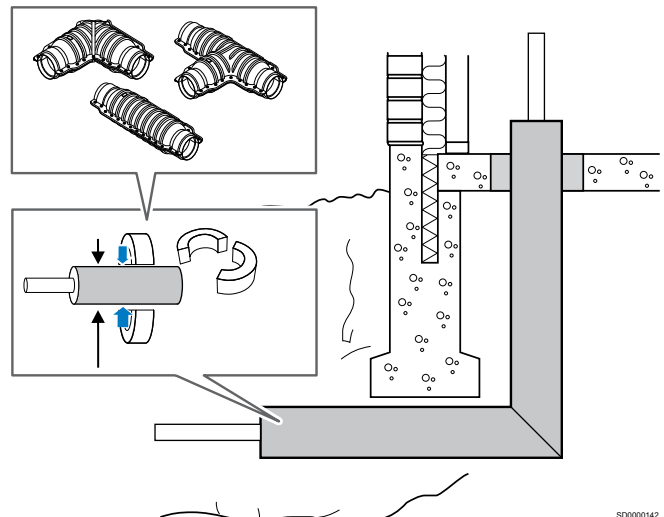
Svi setovi pokrivaju različite dimenzije zaštitnih cijevi i podjednako dobro pristaju i jednostrukim i dvostrukim cijevima. Sve su potrebne komponente, kao što su pjenaste poluškoljke, vijci i komplet za brtvljenje, uključene.

### Spojna koljena Ecoflex House



#### NAPOMENA!

Za povezivanje spojnog koljena House Twin 40/160 s izolacijskim setom reduktorski prsten 160 mm nije dio standardne isporuke te ga je potrebno zasebno naručiti.



SD0000142

Spojna koljena Uponor Ecoflex House povezana su s izolacijskim setovima Ecoflex (osim u slučaju spojnog koljena House Twin 75, koji je povezan sa setom zaštitnih zglobova 250).

## Komore Ecoflex

### NAPOMENA!

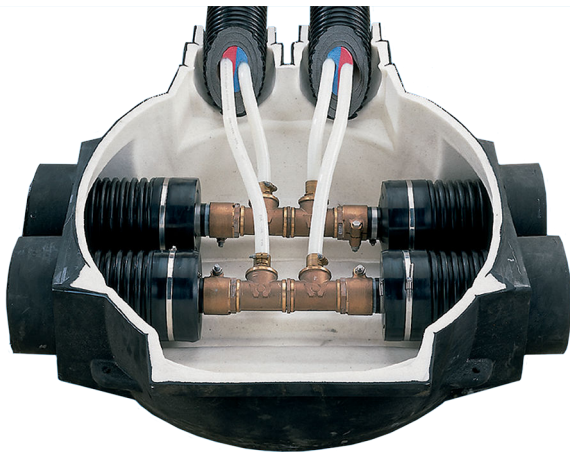
Spojevi se ne smiju nalaziti ispod cesta jer to otežava pristup, a teška vozila mogla bi oštetiti zglob.

### NAPOMENA!

Bez raspodjele opterećenja iznad komore komora može, s pješčanim pokrovom od 50 cm, izdržati kratkotrajno opterećenje od 3000 kg (6000 kg/m<sup>2</sup>) – npr. prijelaz traktora. Poklopac komore može izdržati kontinuirano opterećenje do 500 kg (1000 kg/m<sup>2</sup>), npr. parkirani automobil.

### NAPOMENA!

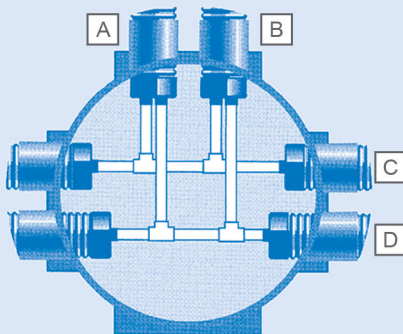
Kod većeg prometnog opterećenja potrebno je upotrebljavati betonsku ploču iznad komore radi raspodjele težine.



PH0000155

## Primjeri postavljanja komore Ecoflex

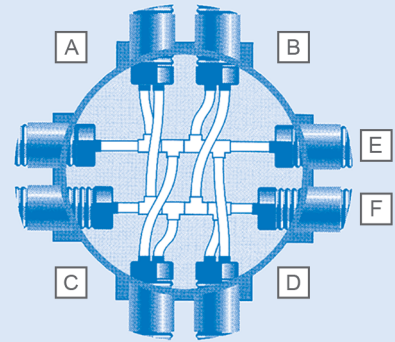
### Opskrba grijanjem za 2 kuće



SD0000146

Stavka	Opis
A	Thermo Twin, kuća 1
B	Thermo Twin, kuća 2
C	Thermo Single, glavni vod grijanja, dotok
D	Thermo Single, glavni vod grijanja, povrat

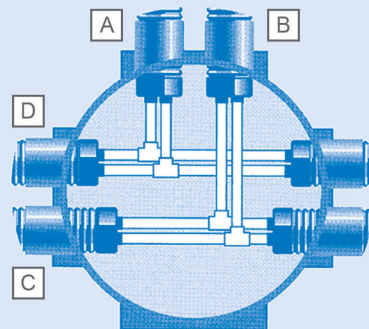
### Opskrba grijanjem za 4 kuće



SD0000145

Stavka	Opis
A	Thermo Twin, kuća 1
B	Thermo Twin, kuća 2
C	Thermo Twin, kuća 3
D	Thermo Twin, kuća 4
E	Thermo Single, glavni vod grijanja, dotok
F	Thermo Single, glavni vod grijanja, povrat

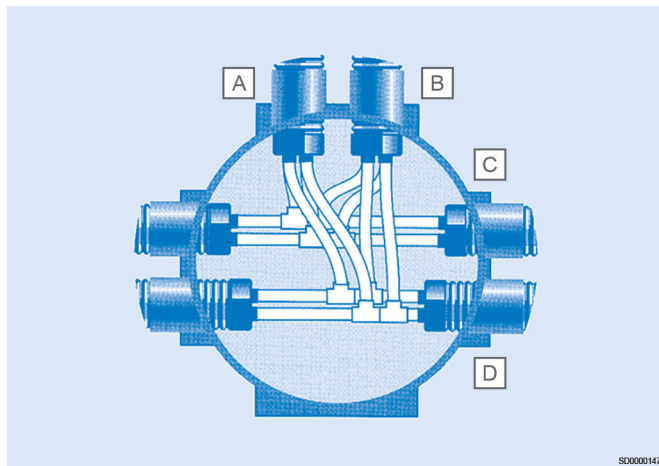
### Grijanje i topla pitka voda do kuće



SD0000144

Stavka	Opis
A	Aqua Twin, kuća 1
B	Thermo Twin, kuća 1
C	Thermo Twin grijanje, glavni vod, dotok i povrat
D	Aqua Twin topla pitka voda, glavni vod, dotok i cirkulacija

## Grijanje i topla pitka voda za 2 kuće uz Quattro



Stavka	Opis
A	Quattro, kuća 1
B	Quattro, kuća 2
C	Aqua Twin topla pitka voda, glavni vod, dotok i cirkulacija
D	Thermo Twin grijanje, glavni vod, dotok i povrat

## 6.4 Postavljanje cijevi Ecoflex Supra Standard i PLUS

Cijevi Uponor Ecoflex Supra potrebno je ukopati i pokriti na dubini od najmanje 10 – 30 cm. Sve cijevi Supra mogu izdržati kontinuirano smrzavanje i, ako uvjeti to zahtijevaju, moguće ih je postaviti izravno na zemlju ili snijeg. Prilikom slobodnog postavljanja cijevi Supra na tlo, potrebno je osigurati prikladnu mehaničku zaštitu te je cijev potrebno zaštititi od izravnog kontakta s oštrim predmetima i panjevima. Ako se vozila kreću preko cijevi, potrebno ih je na prikladan način zaštititi pomoću kućišta cijevi koje može izdržati težinu vozila koja prelaze preko njega.

Cijevi Supra mogu se postaviti kao nadzemni vod. Potrebno im je omogućiti potporu odgovarajućim držačima prema uputama proizvođača.

Toplinsko širenje cijevi za provod medija mora se uzeti u obzir prema prevladavajućim uvjetima ugradnje, na primjer  $\Delta t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $I = 100 \text{ m}$  =>  $\Delta l = 18 \text{ cm}$ . Cijev za provod medija mora biti usidrena na spojevima ako nije potrebno toplinsko pomicanje.

Prilikom umetanja cijevi kroz strukture, cijevi Supra moraju biti zaštićene, na primjer, plastičnim kućištem cijevi zabrtvljenim u strukturu.

Prilikom spajanja cijevi za provod medija, rezervirajte približno 0,5 m kabela za zaštitu od smrzavanja na kraju svake cijevi za spojeve. Na mjestima s dodatnim toplinskim gubicima (prirubnice, ventili, itd.), neki kabele za zaštitu od smrzavanja trebali bi biti omotani oko dotičnog dijela kako bi se nadoknadio veći toplinski gubitak (kabele se mogu križati).

Tlačna se cijev mora napuniti vodom prije uključivanja struje kako bi se spriječilo oštećenje cijevi za provod medija. Ako se cijev mora sastaviti na ekstremno niskim temperaturama, najprije se mora odmrznuti i saviti na većoj zavojnici. Kada se cijev dovoljno zagrije na sobnoj temperaturi, može se namotati na manju zavojnicu.

Detaljne upute za ugradnju priključnog kraja, krajnje brtve, T-a za grananje i ravnog spoja i za cijevi Ecoflex Supra PLUS i Standard nalaze se u odgovarajućim dokumentima Uponor IM.

## 6.5 Električne instalacije kabela Ecoflex Supra i upravljačke jedinice

	<b>Upozorenje!</b> Tijekom postavljanja potrebno je pridržavati se općih sigurnosnih propisa. Kabel za zaštitu od smrzavanja može spojiti samo kvalificirani električar. Nemojte oštetiti kabel za zaštitu od smrzavanja tijekom postavljanja!
	<b>NAPOMENA!</b> Pri temperaturama ispod $0 \text{ }^\circ\text{C}$ otpor kabela vrlo je mali. Prilikom uključivanja kabela na niskim temperaturama zaštita (osigurač) možda će se isključiti. Zaštita se može privremeno promijeniti kako bi se povećala temperatura i otpor kabela te kako bi kabel ostao uključen.

Kabel za zaštitu od smrzavanja i njegova priključna kutija obično se moraju postaviti na strukturu klase A tako da, pri normalnoj uporabi, ne uzrokuju temperaturu veću od  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  u zapaljivim građevinskim materijalima ili temperaturu veću od  $175 \text{ }^\circ\text{C}$  kada dođe do kvara.

Nakon ugradnje na kabelu ne smije biti nikakvog vlačnog naprezanja. Uzmite u obzir toplinsko produljenje plastične cijevi u kabelskim spojevima.

Osim kabela za zaštitu od smrzavanja, na isti krug ne smije se priključiti nikakav drugi potrošač energije. Mora biti moguće odvojiti instalaciju kabela za zaštitu od smrzavanja od mreže bilo zajedničkim prekidačem ili prekidačem specifičnim za krug koji se također može spojiti na upravljački krug. Prekidač mora imati oznake indikatora položaja i naljepnicu koja objašnjava instalaciju, na primjer, „Grijanje protiv smrzavanja cijevi za vodu”.

Mrežno povezivanje odvija se putem upravljačke jedinice. Metalni kabel zaštitnog uzemljenja na kabelu za zaštitu od smrzavanja ne smije se upotrebljavati kao neutralni vodič. Kabel napajanja mora uvijek biti opremljen zasebnom zaštićenom žicom u neutralnom vodiču (Opći sigurnosni propisi).

Prije pokrivanja i puštanja cijevi u pogon potrebno je izmjeriti izolacijski otpor kabela za zaštitu od smrzavanja. Mjerenje se provodi istosmjernim naponom  $500 \text{ V} - 2,5 \text{ kV DC}$ . Otpor izolacije treba biti  $R > 20 \text{ M}\Omega$ . Spajanje se mora izvršiti tako da se otpor izolacije kabela za zaštitu od smrzavanja može kasnije lako izmjeriti na pristupačnom mjestu.

Zabilježite rezultate mjerenja na protokolu električnog ispitivanja koji se može preuzeti s lokalne web-stranice tvrtke Uponor.

Produžavanje, grananje T-komadimai spajanje kabela za zaštitu od smrzavanja na kabel napajanja izvode se pomoću odobrenih stezajućih plastičnih spojnica. Kabele se mogu dodirivati u spojevima jer se samoregulirajući kabel za zaštitu od smrzavanja ne može pregrijati.

Detaljnije upute za ugradnju električnih kabelskih priključaka nalaze se u priručnicima za postavljanje za komplete kabela Uponor Ecoflex Supra PLUS 1 i 2. Upute za električne priključke upravljačke jedinice Supra PLUS nalaze se u odgovarajućim priručnicima za postavljanje.

### Tehnički crteži

Tehnički crteži moraju sadržavati:

- vrstu kabela za zaštitu od smrzavanja
- broj kabela za zaštitu od smrzavanja
- položaj kabela za zaštitu od smrzavanja
- najveću dopuštenu radnu temperaturu za kabel.

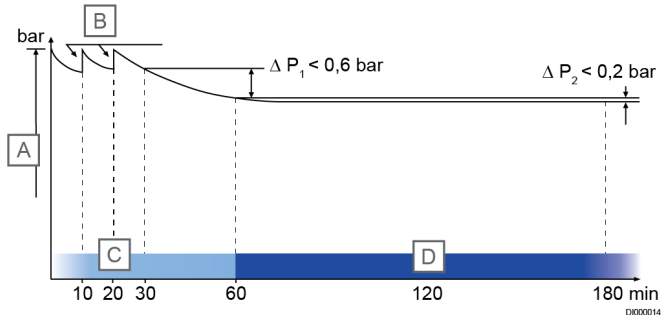
## 6.6 Ispitivanje tlaka i nepropusnosti

### NAPOMENA!

Sve instalacije moraju se izvesti u skladu s važećim lokalnim standardima i propisima!

Uvijek imajte na umu svoje lokalne zahtjeve prije izvođenja bilo kakvih testova.

### Primjena pitke vode (DIN 1988, dio 2)



Stavka	Opis
A	Radni manometarski tlak +5 bara
B	Ponovno stavite pritisak
C	Preliminarno ispitivanje
D	Glavno ispitivanje

### Izvedba tlačne probe

Cijevi koje su sastavljene, ali još nisu pokrivene, moraju se napuniti filtriranom vodom tako da u njih ne uđe zrak. Tlačno ispitivanje provodi se kao preliminarno i glavno ispitivanje.

### Preliminarno ispitivanje

Za preliminarno ispitivanje primjenjuje se testni tlak jednak dopuštenom radnom tlaku plus dodatnih 5 bara; ovo se mora ponoviti dvaput u roku od 30 minuta te s intervalom od 10 minuta između ispitivanja. Nakon toga, i nakon razdoblja ispitivanja od dodatnih 30 minuta, testni tlak ne smije pasti za više od 0,6 bara (0,1 bar svakih 5 minuta) i ne smije se pojaviti curenje.

### Glavno ispitivanje

Glavno ispitivanje potrebno je odmah provesti nakon preliminarnog ispitivanja. Trajanje ispitivanja iznosi 2 sata. U ovom ispitivanju ispitni tlak izmjeren na kraju preliminarnog ispitivanja ne smije pasti za više od 0,2 bara tijekom sljedeća dva sata. Propuštanje se možda neće naći ni u jednoj točki u ispitanoj instalaciji.

### Plastične cijevi

Svojstva materijala od kojih su izrađene plastične cijevi uzrokuju širenje cijevi tijekom ispitivanja tlaka, a to utječe na rezultat ispitivanja.

Na rezultat ispitivanja mogu utjecati i temperaturne razlike između cijevi i ispitnog medija zbog visokog koeficijenta toplinskog širenja plastičnih materijala. Promjena temperature od 10 K ovdje približno odgovara promjeni tlaka između 0,5 i 1 bara. Zbog toga je nužno održavati temperaturu ispitnog medija što je moguće više konstantnom kada se dijelovi instalacije koji uključuju plastične cijevi podvrgavaju tlačnom ispitivanju.

Vizualno provjerite sve spojeve istovremeno s tlačnim ispitivanjem. Iskustvo pokazuje da se relativno mala curenja ne mogu uvijek otkriti jednostavnim promatranjem manometra. Kada se tlačno ispitivanje dovrši, cijevi temeljito isperite.

### Izvešće o ispitivanju tlaka

Ispitivanje nadležni stručnjak mora dokumentirati u izvješću o ispitivanju tlaka uzimajući u obzir upotrijebljene materijale. Nepropusnost sustava mora se provjeriti i potvrditi.

To je izvješće dostupno u centru za preuzimanje usluga tvrtke Uponor.

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



### Cijevi za grijanje (DIN 18380)

#### NAPOMENA!

Ispitivanje tlaka potrebno je izvršiti prije početka rada sustava. Kako spojevi sigurno ne bi propuštali, ispitivanje se mora provesti prije nego što se izoliraju i zatvore.

### Izvedba tlačne probe

Ispitni tlak mora se održavati 2 sata i ne smije pasti za više od 0,2 bara. Tijekom tog razdoblja ne smije se pojaviti curenje. Što je prije moguće nakon ispitivanja tlaka hladne vode, temperaturu je potrebno povećati na najvišu temperaturu tople vode na kojoj su se temeljili izračuni kako bi se provjerilo pojavljuju li se na instalaciji propuštanja pri maksimalnoj temperaturi.

Kada se instalacija ohladi, potrebno je na kraju provjeriti cijevi za grijanje kako bi se utvrdilo da na spojevima nema propuštanja.

Cijevi koje su sastavljene, ali još nisu pokrivene, moraju se napuniti filtriranom vodom tako da u njih ne uđe zrak. Cijevi za grijanje moraju se ispitati pod pritiskom koji je 1,3 puta veći od ukupnog tlaka (statičkog tlaka) instalacije, a to je najmanje 1 bar manometarskog tlaka na svakom dijelu instalacije. Upotrebljavati se mogu samo manometri koji mogu točno prikazati promjene tlaka od 0,1 bara. Manometar je potrebno postaviti na najniži mogući dio instalacije.

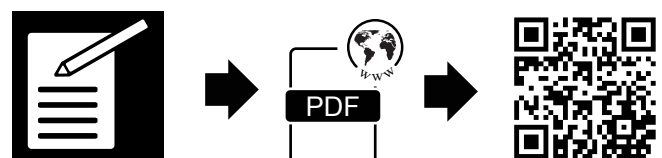
Izjednačavanje temperature između temperature okoline i temperature vode kojom su cijevi napunjene potrebno je postići odgovarajućim vremenom čekanja nakon uspostavljanja ispitnog tlaka. Nakon ovog razdoblja čekanja možda će biti potrebno ponovno uspostaviti ispitni tlak.

### Izvešće o ispitivanju tlaka

Ispitivanje nadležni stručnjak mora dokumentirati u izvješću o ispitivanju tlaka uzimajući u obzir upotrijebljene materijale. Nepropusnost sustava mora se provjeriti i potvrditi.

To je izvješće dostupno u centru za preuzimanje usluga tvrtke Uponor.

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



# 7 Tehnički podaci

## 7.1 Cijevi Uponor PE-Xa

### Mehaničke karakteristike

Opis	Vrijednost	Jedinica	Norma ispitivanja
Gustoća	-	938	kg/m <sup>3</sup>
Vlačna čvrstoća	20 °C 100 °C	19-26 9-13	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>
E-modul	20 °C 80 °C	800-900 300-350	N/mm <sup>2</sup> N/mm <sup>2</sup>
Krajnje produljenje	20 °C 100 °C	350-550 500-700	% %
Udarna čvrstoća	-140 °C 20 °C 1000 °C	Nema puknuća Nema puknuća	kJ/m <sup>2</sup> kJ/m <sup>2</sup> kJ/m <sup>2</sup>
Apsorpcija vlage	22 °C	0,01	Mg / 4 d
Trenje cijevi	-	0,007	mm
Propusnost kisika – Uponor evalPEX	80 °C	3,6	mg/m <sup>2</sup> *d
Klasifikacija požara	E		EN 13501-1

### Toplinske karakteristike

Opis	Vrijednost	Jedinica	Norma ispitivanja
Raspon temperature	-50 do 95	°C	
Koeficijent linearnog širenja	20 °C 100 °C	1,4 x 10 <sup>-4</sup> 2,05 x 10 <sup>-4</sup>	m/m·K m/m·K
Temperatura omekšavanja	+133	°C	DIN 53460
Određena toplina	2,3	kJ/kg·K	
Koeficijent toplinske provodljivosti	20 °C	0,35	W/m·K

### Težina i volumen

Vanjski promjer dimenzije cijevi x s [mm]	Unutarnji promjer (ID) [mm]	Težina [kg/m]	Volumen vode [l/m]
<b>SDR 11 (PN 6)</b>			
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
<b>SDR 7,4 (PN 10)</b>			
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

### Usporedne tablice

#### Cijevi PN 6 / SDR 11

Cijevi Uponor PE-Xa SDR 11		Čelične cijevi	
Vanjski promjer dimenzije cijevi x s [mm]	Unutarnji promjer (ID) [mm]	Nominalni promjer	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	114,3/107,1
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 – vanjski promjer, ID – unutarnji promjer

U tablici se prikazuju odgovarajuće dimenzije cijevi PEX i bakrenih cijevi.

## Cijevi PN 10 / SDR 7,4

Cijevi Uponor PE-Xa SDR 7,4		Bakrene cijevi	
Vanjski promjer dimenzije cijevi x s [mm]	Unutarnji promjer (ID) [mm]	Nominalni promjer	Vanjski promjer / unutarnji promjer [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

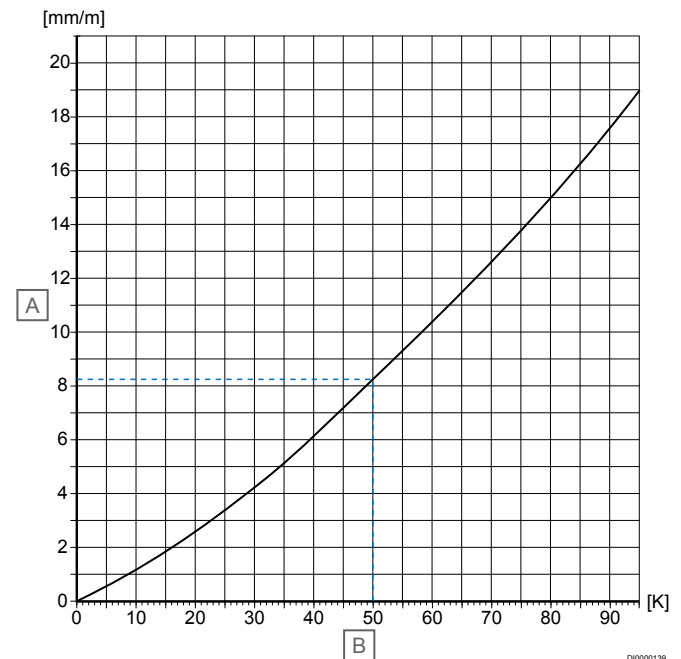
OD – vanjski promjer, ID – unutarnji promjer

U tablici se prikazuju odgovarajuće dimenzije cijevi PEX i bakrenih cijevi.

## Dugoročna svojstva

Cijevi Uponor PE-Xa tipski je odobrio DVGW 1977. godine. Odobrenje se temelji na ispitivanju koje su izvršili međunarodni instituti za ispitivanje. Ispitivanja pritiska pokazala su cijev tijekom neprekidnog rada pri temperaturi od 70 °C i razini tlaka od 10 bara ima procijenjeni radni vijek duži od 50 godina.

## Toplinsko rastezanje



Stavka	Opis
A	Promjena duljine (mm/m)
B	razlika u temperaturi (K)

## Primjer toplinskog istežanja cijevi PE-Xa

Opis	Vrijednost
Temperatura postavljanja	20 °C
Radna temperatura	70 °C
<b>Rezultat</b>	
Temperaturna razlika	(70 °C – 20 °C) = 50 K
Produljenje (promjena duljine)	8,2 mm/m
Cijev od 5 m proširila bi se za 41 mm.	

## Cijev za pitku vodu

Odobrene cijevi PEX prikladne su za prijenos tople pitke vode od 95 °C pri maksimalnom tlaku od 10 bara. Cijev Uponor PE-Xa proizvodi se, u skladu sa standardom EN 15875-2, s omjerom promjera / debljine stijenke SDR od 7,4.

## Cijev za grijanje

Cijevi za grijanje Uponor od materijala PE-Xa presvučene su slojem EVOH-a u skladu sa standardom DIN 4726 radi sprječavanja difuzije kisika. One su stoga posebno prikladne za prijenos vode za grijanje temperatura do 95 °C i pri maksimalnom tlaku od 6 bar. Omjer promjera i debljine stijenke u skladu je s omjerom SDR 11.

## 7.2 Klasifikacija uvjeta rada

### EN ISO 15875 – Sustavi plastičnih cijevi za instalacije za toplu i hladnu vodu – umreženi polietilen (PE-X)

Cijevni sustavi Uponor PE-Xa dizajnirani su u skladu sa standardom EN ISO 15875 (Sustavi plastičnih cijevi za instalacije za toplu i hladnu vodu – umreženi polietilen (PE-X)).

Razred primjene	Radna temperatura T <sub>D</sub> [°C]	Vrijeme u T <sub>D</sub> [godine]	T <sub>maks.</sub> [°C]	Vrijeme u T <sub>maks.</sub> [godine]	T <sub>mal</sub> [°C]	Vrijeme u T <sub>mal</sub> [sati]	Uobičajena primjena
1 <sup>a</sup>	60	49	80	1	95	100	Distribucija tople vode (60 °C)
2 <sup>a</sup>	70	49	80	1	95	100	Distribucija tople vode (70 °C)
4 <sup>b</sup>	20	2,5	70	2,5	100	100	Podno grijanje i radijatori niske temperature
	Nakon čega slijedi						
	40	20					
	Nakon čega slijedi						
	60	25					
	Nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)		Nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)				
5 <sup>b</sup>	20	14	90	1	100	100	Radijatori visoke temperature
	Nakon čega slijedi						
	60	25					
	Nakon čega slijedi						
	80	10					
	Nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)		Nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)				

a) Da bi se pridržavala nacionalnih propisa, država može primijeniti ili razred 1 ili 2.

b) Ako je za bilo koji razred prikazano više od jedne radne temperature, vremena se moraju zbrojiti, npr. profil radne temperature za 50 godina za razred 5 iznosi: 20 °C tijekom 14 godina, nakon čega slijedi 60 °C tijekom 25 godina, 80 °C tijekom 10 godina, 90 °C tijekom jedne godine i 100 °C tijekom 100 sati.

**Napomena!** Ovaj standard nije primjenjiv na vrijednosti koje prelaze one u tablici za T<sub>D</sub>, T<sub>maks.</sub> i T<sub>mal</sub>.

Izvor: EN ISO 15875-1

## EN 15632 – Cijevi za daljinsko grijanje – Predizolirani fleksibilni cijevni sustavi

Predizolirane cijevi za grijanje Uponor Ecoflex od materijala PE-Xa (Ecoflex VIP Thermo, Thermo i Varia) i povezane komponente sustava dizajnirane su u skladu sa standardom EN 15632 – Cijevi za daljinsko grijanje – Predizolirani fleksibilni cijevni sustavi – 1. dio: Klasifikacija, opća – Zahtjevi i metode ispitivanja i 3. dio: Nevezani sustav s plastičnim servisnim cijevima.

### Radni tlak

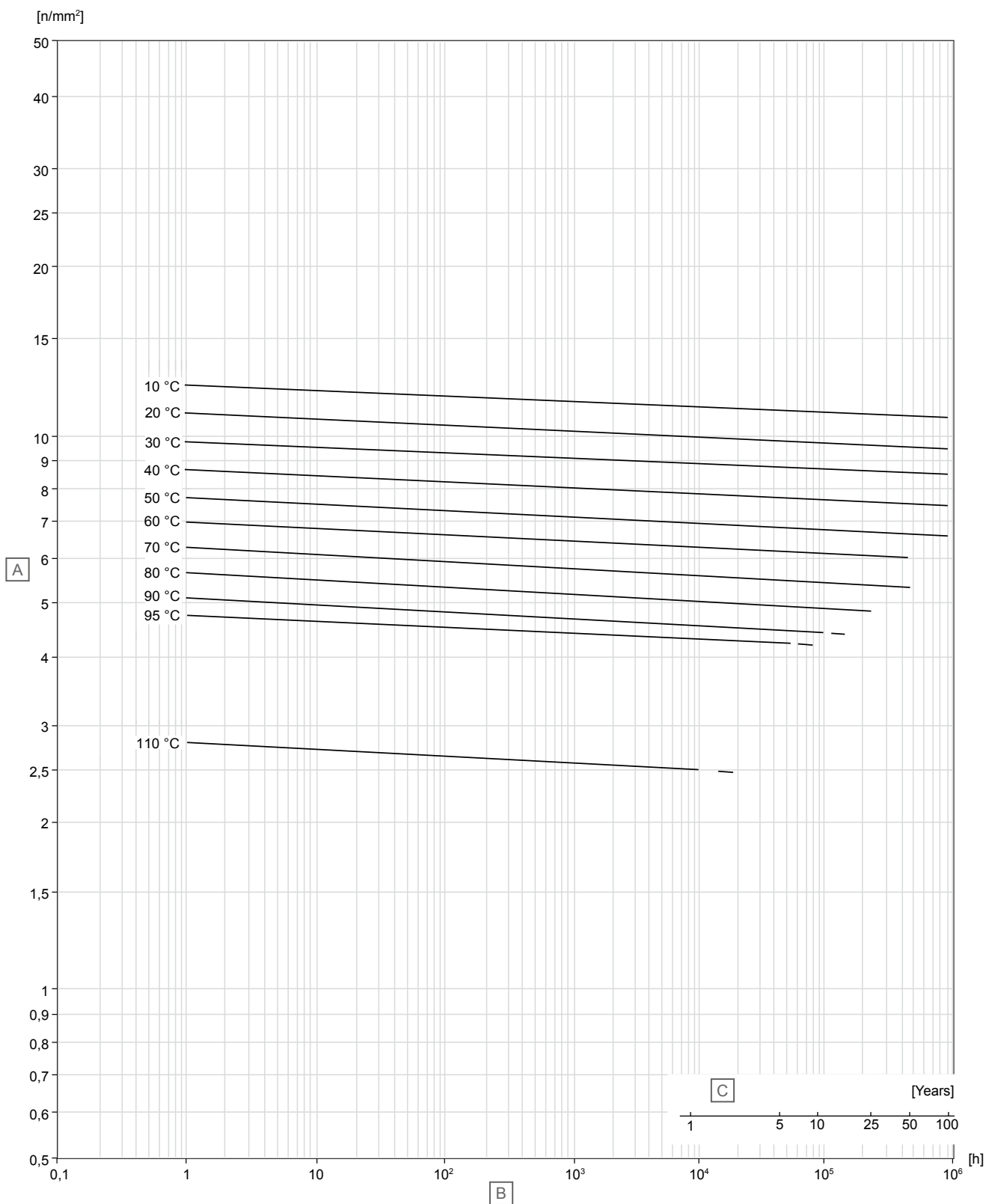
Predizolirani cijevni sustavi tvrtke Uponor od materijala PE-Xa su, u skladu sa standardom EN 15632-1 i 3, osmišljeni za kontinuirane radne tlakove od 6 bara (SDR 11) i 10 bar (SDR 7,4).

### Radne temperature i vijek trajanja

Predizolirani cijevni sustavi tvrtke Uponor od materijala PE-Xa su, u skladu sa standardom EN 15632, osmišljeni za vijek trajanja od najmanje 30 godina prilikom rada na sljedećem temperaturnom profilu: 29 godina na 80 °C + 7760 h na 90 °C + 1000 h na 95 °C + 100 h na 100 °C.

Drugi temperaturni/vremenski profili mogu se primijeniti u skladu sa standardom EN ISO 13760 (Rudarsko pravilo). Dodatne informacije nalaze se u standardu EN 15632, Dio 3, Dodatak A. Maksimalna radna temperatura ne smije prelaziti 95 °C.

# Dugotrajna otpornost na hidrostatski tlak cijevi izrađenih od materijala PE-X prema standardu EN ISO 15875



D0000147



Stavka	Opis
A	Intenzitet naprezanja [N/mm <sup>2</sup> ] = [MPa]
B	Vijek trajanja [h]
C	Vijek trajanja [godine]

## 7.3 Srednje cijevi Uponor PE-HD

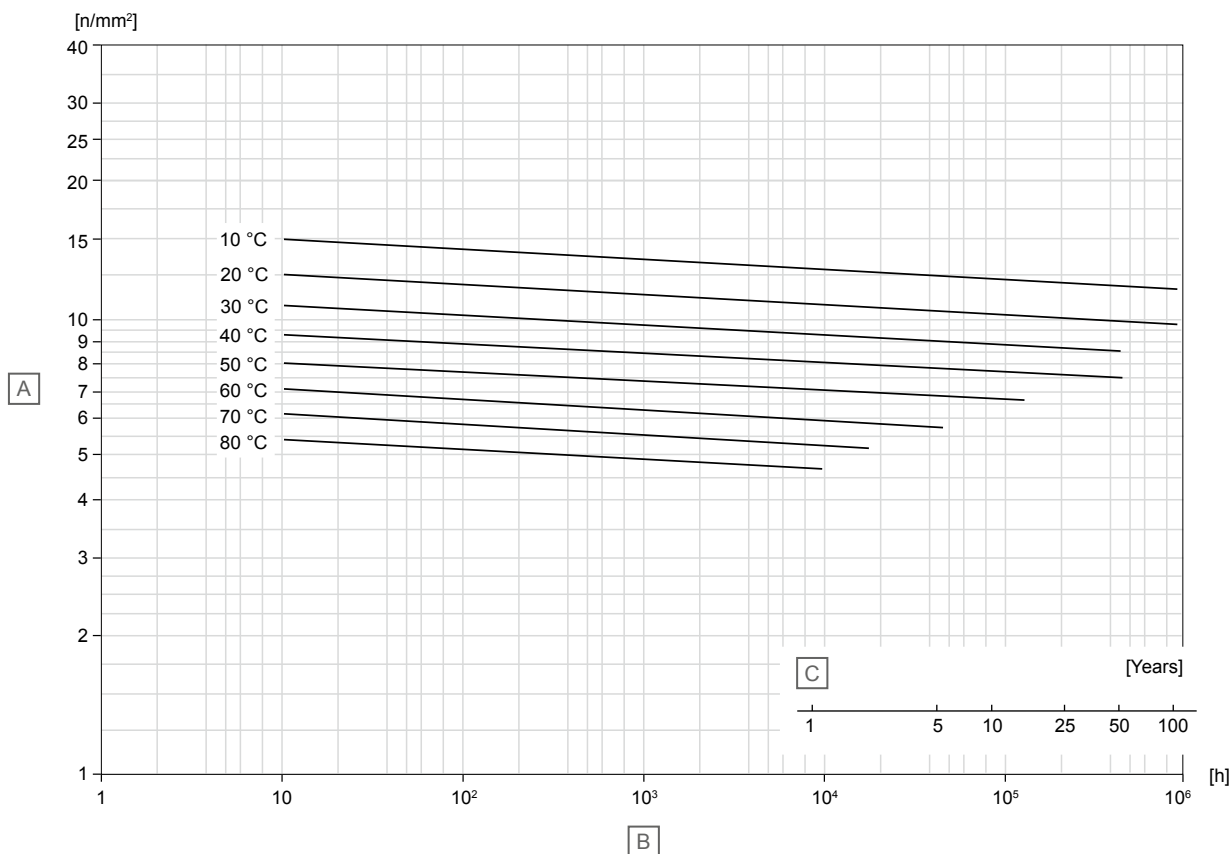
### Uponor Ecoflex Supra Karakteristike materijala PE 100 RC

Vlasništvo	Vrijednost	Jedinica	Standard
Gustoća na 23 °C	960	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183-1, metoda A
Otpornost na sporo širenje pukotina	> 65	N/mm <sup>2</sup>	ISO 18488
Vlačna sila na prekidu (50 mm/min)	> 600	%	ISO 572-2
Vlačno naprezanje pri popuštanju (50 mm/min)	25	N/mm <sup>2</sup>	ISO 572-2
Vlačni modul (1 mm/min)	1100	N/mm <sup>2</sup>	ISO 572-2
Sadržaj boje ugljena	2 – 2,5	%	ISO 6964
Toplinska provodljivost pri 20 °C	0,38	W/m·K	DIN 52612
Vrijeme indukcije oksidacije (210 °C)	> 20	min	ISO 11357-6
Radna temperatura	- 10...+ 20 (16 bara)	°C	-
Koeficijent termalnog linearnog širenja	1,8 x 10 <sup>-4</sup>	1 / °C	DIN 53752
Klasifikacija požara	B2	-	DIN 4102 dio 2
	E	-	EN 13501 dio 1

Cijev za provod medija za cijevi Uponor Ecoflex Supra, Supra PLUS i Supra Standard proizvodi se od materijala PE-HD (PE 100 RC). Cijevi su osmišljene posebno za prijenos hladne pitke vode i/ili za upotrebu u mrežama rashladne vode.

Cijev za provod medija od materijala PE-HD koja se upotrebljava u sustavima Supra, Supra Plus i Supra Standard ima certifikacije DVGW, WRAS, ACS i Instra-Cert za prijenos pitke vode.

## Vijek trajanja: Srednja cijev PE100



D0000148

Stavka	Opis
A	Intenzitet naprezanja [N/mm <sup>2</sup> ] = [MPa]
B	Vijek trajanja [h]
C	Vijek trajanja [godine]

Vlasništvo	Vrijednost
Radna temperatura	-40 – +95 °C
Apsorpcija vode	< 1,0 Obujam % prema EN 489
Klasifikacija požara	B2 prema standardu DIN 4102 E prema standardu EN 13501-1
Tlačna čvrstoća 50 % deformacije	73 kPa prema DIN 53577
Prijenos vodene pare / debljina od 10 mm	1,55 g/m <sup>2</sup> d prema DIN 53429

## 7.4 Izolacijski materijali

### Izolacija VIP

Vlasništvo	Vrijednost
Toplinska provodljivost – $\lambda_{10}$	< 0,0035 W/m·K
Toplinska provodljivost – $\lambda_{50}$	< 0,0042 W/m·K
Radna temperatura	-75 – 100 °C (moguće privremeno do 130 °C)
Otpornost na vlagu	0 – 70 % relativne vlažnosti (do 50 °C)
Tlačna čvrstoća pri 10 % kompresije	~ 120 kPa prema standardu EN 826
Klasifikacija požara	F prema standardu EN 13501-1

### 7.5 Materijal zaštitne cijevi

Vlasništvo	Vrijednost
Materijal	PE-HD
UV-stabiliziran	Da
Klasifikacija požara	B2 prema standardu DIN 4102 E prema standardu EN 13501-1
Gustoća	957 – 959 kg/m <sup>3</sup> prema ISO 1183
Moduli elastičnosti	~ 1000 MPa prema ISO 527-2

### Izolacija PE-X

Vlasništvo	Vrijednost
Toplinska provodljivost – $\lambda_{10}$	< 0,037 W/m·K
Toplinska provodljivost – $\lambda_{50}$	< 0,041 W/m·K
Gustoća	~ 28 kg/m <sup>3</sup> , prema DIN 53420
Vlačna čvrstoća	28 N/cm <sup>2</sup> , prema DIN 53571

## 7.6 Električne komponente

### Upravljačka jedinica za Uponor Ecoflex Supra PLUS

Opis	Vrijednost
Radni napon	230 V AC
Nazivna snaga	1500 W
Radna temperatura	-20 ... +45 °C
Klasa kućišta	IP 23
Indikacija svjetlosnim indikatorom	Učinkoviti dio
Raspon podešavanja termostatom	0 ... 10 °C
Raspon podešavanja radom	10 % ... 100 %
Duljina kabela senzora	10 m
Vrijednosti senzora	<b>T °C</b> <b>R kΩ</b>
	0                                      29
	5                                      23
	10                                     18
	15                                     15
	20                                     12
	25                                     10

### Supra PLUS Samoregulirajući kabel

Opis	Vrijednost
Vanjske dimenzije	Širina 12,5 mm Debljina 5,2 mm
Najmanji radijus savijanja	13 mm
Napon napajanja	230 V
Najveća dopuštena radna temperatura	Kontinuirana 65 °C Trenutačna 85 °C
Maks. dužina instalacije	100 m 10 A 150 m 16 A
Nazivna snaga (na površini izolirane metalne cijevi +5 °C)	10 W/m

### Standardni kabel konstantne otpornosti Supra

Opis	Vrijednost
Vanjske dimenzije	Širina 12 mm Debljina 7 mm
Najmanji radijus savijanja	25 mm
Napon napajanja	230 V/400 V
Najveća dopuštena radna temperatura	+ 70 °C
Maks. dužina instalacije	<b>Bijeli kabel:</b> (2 x 0,05 Ω/m + Cu) 400 m/230 V ili 700 m/400 V
Nazivna snaga (na površini izolirane metalne cijevi +5 °C)	Maks. 25 W/m.

# Uponor

## Uponor GmbH

Dubravkin trg 2/1  
10000 Zagreb

1133056 v4\_01\_2025\_HR  
Production: Uponor / SKA

Uponor zadržava pravo na izmjenu tehničkih podataka uključenih  
djelova bez prethodne najave u skladu s politikom stalnog poboljšanja  
i razvoja.



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