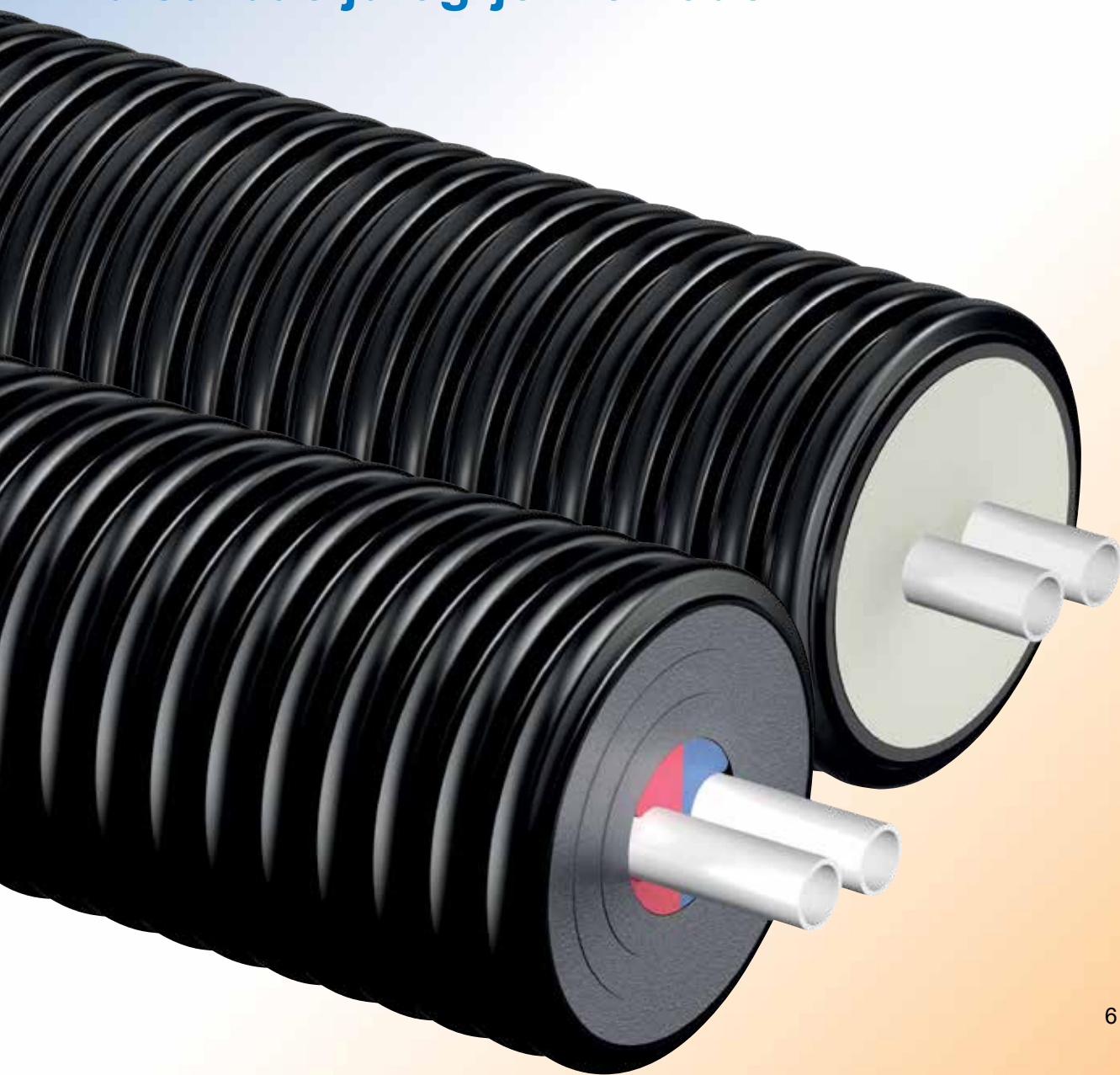


Uponor

Uponor Ecoflex Thermo, Thermo PRO i Varia Tehničke informacije

Predizolirane cijevi za
distribuciju ogrjevne vode



Sadržaj

Opis sustava i područja primjene	
Opis sustava	3
Područja primjene.....	3
Zajamčena kvaliteta	5
Profili proizvoda	6
Uponor Ecoflex Thermo i Varia: savitljivost i jedno-	
stavno polaganje	7
Uponor Ecoflex Thermo	8
Uponor Ecoflex Varia.....	10
Uponor Ecoflex Thermo PRO: energetska učinkovi-	
tost	12
Uponor Ecoflex Thermo PRO	13
Pribor sustava	
Asortiman Uponor Wipex spojnica.....	15
Uponor Ecoflex spojnica za cijevi promjera 125 mm •	16
Asortiman Uponor Ecoflex predizoliranih spojnica ••	16
Asortiman Uponor Q&E PPSU spojnica.....	17
Uponor Ecoflex gumene završne kape	18
Uponor Ecoflex izolacijski kompleti.....	19
Uponor Ecoflex komora.....	20
Uponor Ecoflex zidne provodnice.....	21
Dodatni pribor.....	23
Projektiranje	
Osnove izvedbe	24
Projektiranje naznačene trase.....	25
Primjeri polaganja.....	26
Dimenzioniranje	
Tablice gubitka tlaka	28
Osnove grijanja pri dimenzioniranju	34
Priručne tablice za dimenzioniranje	35
Toplinski gubitak.....	40
Polaganje	
Osnovne vrijednosti za postupak polaganja	47
Rukovanje cijevima	48
Tlačno ispitivanje i ispitivanje propuštanja	
Tlačno ispitivanje i ispitivanje propuštanja cijevi za grija-	
nje u skladu s normom DIN 18380	52
Zapis o tlačnom ispitivanju cijevi za grijanje u skladu s	
normom DIN 18380	53
Tehničke specifikacije	
Svojstva Uponor PE-Xa cijevi	54
Dugotrajna svojstva	55
Svojstva materijala zaštitne cijevi.....	56
Svojstva materijala izolacije.....	56
Dodatak	
Tablice.....	57

Sve tehničke i pravne informacije u ovom katalogu pažljivo su prikupljene prema našem najboljem saznanju. Ne možemo se smatrati odgovornima za bilo kakve pogreške jer ih ne možemo u potpunosti isključiti. Ove tehničke smjernice i svi pripadajući odjelci zaštićeni su autorskim pravima.

Svaka uporaba ovog dokumenta osim one dopuštene sukladno zakonu o autorskim pravima podložna je prethodnom odobrenju društva Uponor. Navedeno se posebice odnosi na reprodukciju, ponovni ispis, obradu, pohranu i obradu u elektroničkim sustavima, prijevode i snimanje sadržaja na mikrofilm. Sadržaj tehničkih smjernica podložan je promjeni bez prethodne obavijesti.

Autorska prava
Uponor

Opis sustava i područja primjene

Opis sustava

Razvoj na temelju prakse za primjenu u praksi – to je osnovna ideja naših sustava savitljivih, predizoliranih cijevi. Savitljivost materijala, praktični načini spajanja te dokazani uporabni vijek i izdržljivost naših predizoliranih cijevi omogućuju vam brzo, ekonomično i pouzdano dovršavanje projekata neovisno o tome radi li se o velikoj opskrbenj mreži ili jednom priključku na jednoj građevini. Topla voda, voda za piće, rashladna voda i otpadna

voda prenose se jednako pouzdano kao i mnoge druge tekućine u industrijskim primjenama. Usluge koju pružamo u kombinaciji s našim sustavima predizoliranih cijevi također vam osiguravaju sveobuhvatnu podršku u svakoj fazi vašeg projekta.



Područja primjene

Svaki dobar sustav cijevi nudi stručna rješenja za veliki broj namjena s pomoću samo nekoliko sastavnih dijelova. Svojstva savitljivih, predizoliranih cijevi društva Uponor čine ih prikladnim za raznovrsne primjene.

Uponor Ecoflex Thermo

Single i Twin cijevi za opskrbu ogrjevnom i rashladnom vodom. Ecoflex Thermo svestrano je rješenje za naknadnu ugradnju i kućne priključke sa zahtjevnim uvjetima postavljanja.

Uponor Ecoflex Thermo PRO

Single i Twin cijevi za opskrbu ogrjevnom vodom. Ecoflex PRO energetski je učinkovito rješenje za toplinske mreže.

Uponor Ecoflex Thermo Mini

Single cijev za opskrbu ogrjevnom i rashladnom vodom. Thermo Mini izvedba osmišljena je za manje primjene.

Uponor Ecoflex Varia

Single i Twin cijevi za opskrbu ogrjevnom i rashladnom vodom. Uponor Varia proizvodi imaju manji zaštitni omotač od Thermo proizvoda.



Osnovne informacije o proizvodima



Uponor Ecoflex
Thermo

Uponor Ecoflex
Thermo PRO

Uponor Ecoflex
Thermo Mini

Uponor Ecoflex Varia

Primjena ¹⁾

Pitka voda, topla				
Ogrjevna voda	●	●	●	●
Rashladna voda	●		●	●

Inačice

Neobavezni kabel za grijanje (samo za jednostruke cijevi) ●

Materijal

Cijev za radni medij	PE-Xa s EVOH-om	PE-Xa s EVOH-om	PE-Xa s EVOH-om	PE-Xa s EVOH-om
Izolacijski materijal	umreženi PE	PUR + umreženi PE	umreženi PE	umreženi PE
Zaštitne cijevi	PE-HD	PE-HD	PE-HD	PE-HD

¹⁾ Obratite nam se da biste dobili više informacija o ostalim primjenama i tekućinama (npr. kemikalijama, prehrambenim proizvodima ili otpadnoj vodi).

Savitljivost – od početka do uvodnice cijevi u kući

Bez varenja i posebnih alata. Savitljivost i mala težina naših Ecoflex cijevi osiguravaju jednostavnost rukovanja i brzo izvođenje građevinskih radova. Uz njih je dostupan i bogat asortiman pribora, uključujući različite zidne provodnice, izolacijske komplete i asortiman spojnika.

Najvažnije prednosti sustava za polaganje i spajanje

- Jednostavno polaganje oko uglova i prepreka
- Polaganje u jednom dijelu, bez spojeva, dužine do 240 metara
- Nisu potrebni kompenzatori rastezanja zahvaljujući samopodesivoj strukturi cijevi.
- Brza gradnja i kratko vrijeme sastavljanja
- Jednostavna i pouzdana metoda spajanja, uključujući naknadnu izolaciju spojeva i ogranaka



- Usluga rezanja: kraće dužine cijevi, posebno obrubljene prema zahtjevima vašeg gradilišta
- I standardne i djelomične dužine cijevi isporučuju se u najkraćem roku
- Sveobuhvatna podrška iskusnih inženjera tijekom projektiranja i određivanja pravaca postavljanja
- Projektna podrška i obuka na lokaciji ugradnje



Jednostavno rukovanje Ecoflex Thermo i Thermo PRO cijevima zahvaljujući izvanrednoj savitljivosti u pripadajućim razredima proizvoda.

Zajamčena kvaliteta

Beskompromisna kvaliteta naša je glavna politika. Sveobuhvatna kontrola kvalitete tijekom proizvodnje samo je jedan čimbenik našeg sustava upravljanja kvalitetom. U suradnji s nezavisnim inspeksijskim organizacijama potvrđujemo da naši proizvodi zadovoljavaju čak i najstrože norme.

Kiwa KOMO odobrenje i certifikacija

Povezanost sastavnih dijelova (Thermo Single, Thermo Twin, gumene završne kape, WIPEX asortiman spojnica i izolacijski kompleti) ispituje se dvaput godišnje u skladu s trenutačno važećom smjernicom sustava za certificiranje BRL 5609. Navedenim ispitivanjem potvrđuje se uporabni vijek sustava od najmanje 30 godina kao i nepropusnost cijevi pri tlaku vode od 0,3 bara i temperaturi okoline od 30 °C. Osim toga, provjeravaju se

toplinski gubici, statička čvrstoća i puzanje cijevi prema neproizmjenjivim specifikacijama.

Sukladnost s normom EN15632

Uponor sustavi savitljivih predizoliranih cijevi proizvedeni su u skladu s europskom normom „EN15632 – 1., 2. i 3. dio – Cijevi za daljinsko grijanje – Sustavi predizoliranih savitljivih cijevi“. Određene Uponor Ecoflex sustave savitljivih cijevi i pripadajuće sastavne dijelove certificirao je nezavisni institut KIWA.

DIN Certco certifikacija

Godišnjom certifikacijom u skladu s normom VDI 2055 provjeravaju se vrijednosti toplinskih gubitaka. Na osnovi dobivenih rezultata izrađuju se grafikoni toplinskih gubitaka savitljivih, predizoliranih cijevi. Certifikacija se provodi prema utvrđenim zahtjevima rasporeda ugradnje

cijevi, a to znači da su vrijednosti dobar odraz stvarne situacije.

Certifikacija statičke čvrstoće

Određeni Uponor Ecoflex sustavi savitljivih cijevi i pripadajući sastavni dijelovi certificirani su prema normi ATV DVWK-A127. Kada se ugrađuju u skladu s normom ATV DVWK-A127, te cijevi i sastavni dijelovi prikladni su za uporabu u uvjetima teškog prometnog opterećenja (SLW 60 = 60 t). Krutost prstena zaštitne cijevi ispitana je u skladu s normom EN ISO 9969 kako bi se potvrdila izdržljivost na pritisak od 4 kN/m² (razred SN4).

Izvedba izolacije pomoću umrežene PE pjene

Apsorpcija vode pjene od umreženog polietilena iznosi manje od 1 % obujma sukladno normi EN 15632-3. Niska apsorpcija vode ukazuje na stabilnost izolacijskih svojstava materijala.

kiwa



Profili proizvoda

Uponor Ecoflex Thermo

Praktične, idealne i veoma prilagodljive cijevi za opskrbu ogrjevnom vodom

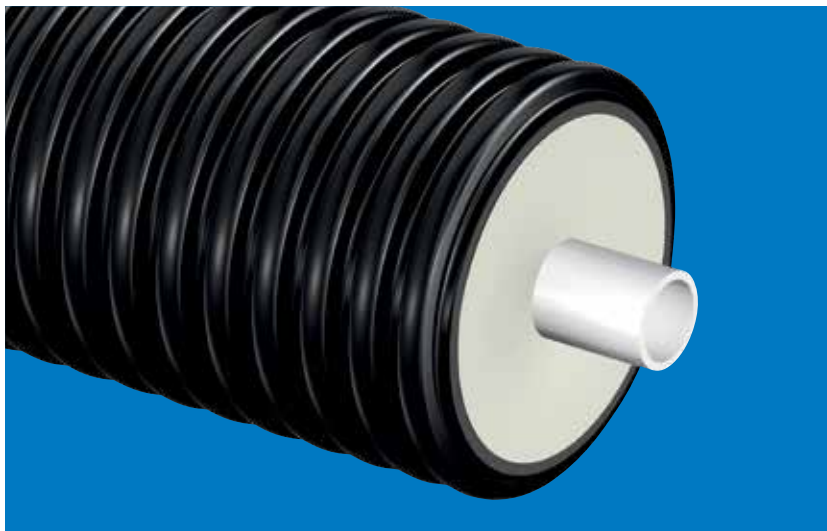
Idealno rješenje za distribuciju ogrjevne vode u lokalnim mrežama za opskrbu toplinskom energijom ili za spajanje zgrada i samostalnih kuća. Thermo Twin izvedba također objedinjuje linije polaznog i povratnog toka u sustavu savitljivih cijevi. Klasifikacija Thermo sustava cijevi opisana je u normi EN 15632-3 kao nespojeni sustav s plastičnim cijevima za radne medije.



Uponor Ecoflex Thermo PRO

Idealno rješenje za energetski učinkovite sustave za opskrbu ogrjevnom vodom

Idealno rješenje za energetski učinkovitu distribuciju ogrjevne vode u lokalnim mrežama za opskrbu toplinskom energijom. Thermo PRO Twin Composition izvedba također objedinjuje linije polaznog i povratnog toka u sustavu savitljivih cijevi. Klasifikacija Thermo PRO sustava cijevi opisana je u normi EN 15632-2 kao spojeni sustav s plastičnim cijevima za radne medije.

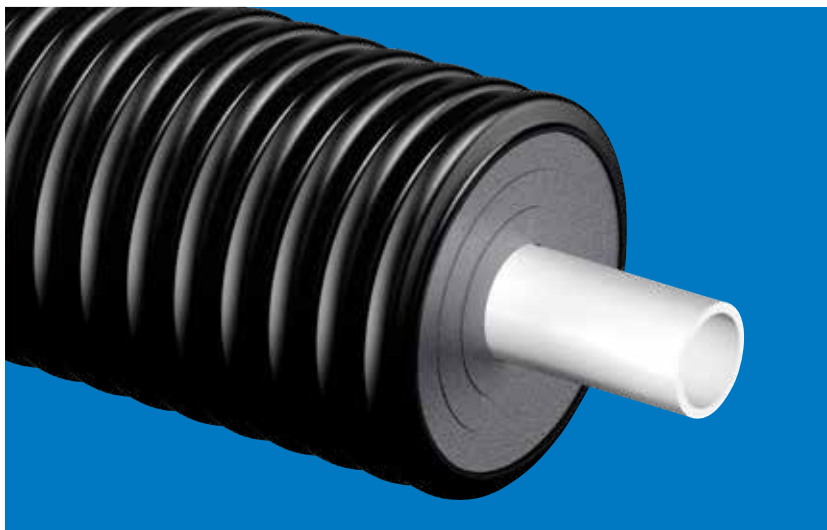


Uponor Ecoflex Varia

Savitljive cijevi specijalizirane za distribuciju ogrjevne vode

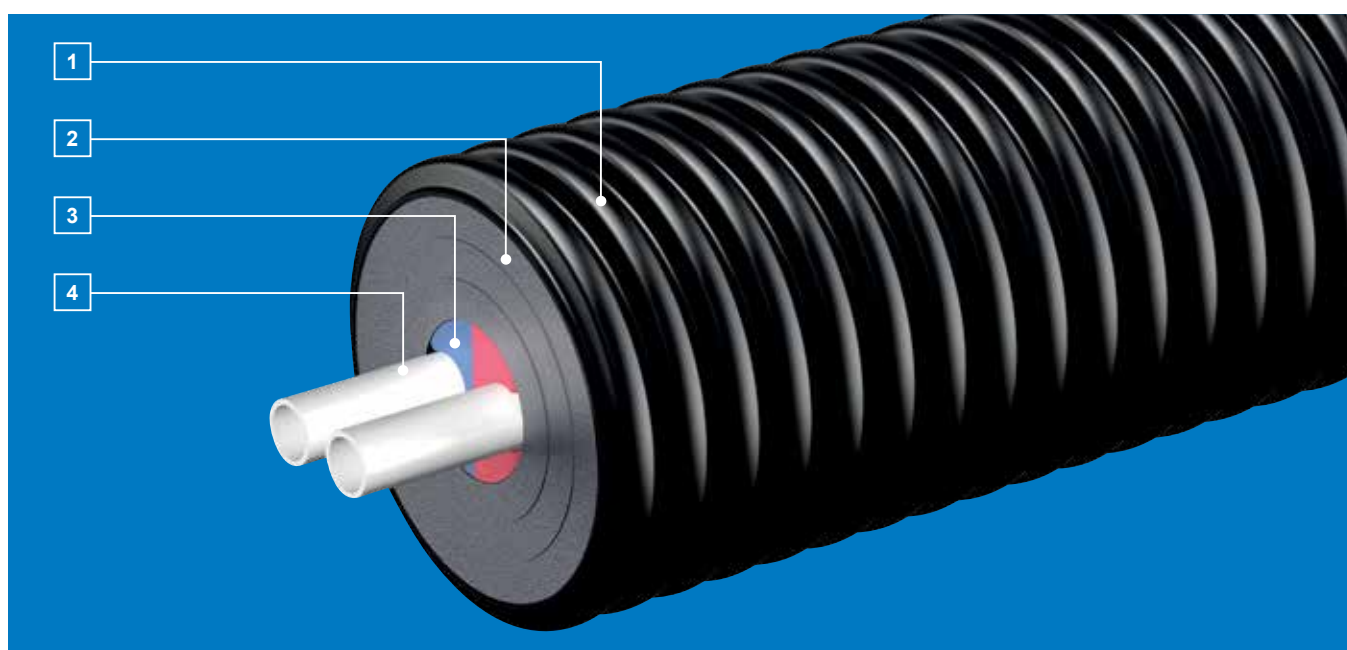
Uponor Ecoflex Varia sustav je savitljivih, predizoliranih, samokompenzirajućih plastičnih cijevi za prijenos ogrjevne vode u podzemnim sustavima. Sustav je raspoloživ u dvije izvedbe: Single i Twin. Varia cijevi imaju manju zaštitnu cijev od Thermo cijevi, što znači da su savitljivije.

Varia Twin izvedba cijevi prikladna je za prijenos ogrjevne vode u polaznom i povratnom toku i sadrži ugrađenu obojenu „dogbone“ cijev kako bi se izbjegle nedoumice pri polaganju.



Uponor Ecoflex Thermo i Varia: savitljivost i jednostavno polaganje

Kombinacija stabilnih i savitljivih zaštitnih cijevi, izolacijskih slojeva otpornih na starenje izrađenih od umreženog polietilena te izdržljivih i dugotrajnih PEX cijevi stvaraju savitljivu i pouzdanu konstrukciju cijevi s izvrsnim svojstvima za polaganje.



- 1** PE-HD zaštitna cijev: dugotrajna i otporna na udarce, ali i savitljiva zahvaljujući posebnoj geometriji Uponor cijevi
- 2** Izolacija izrađena od pjene od umreženog polietilena: idealna izolacijska svojstva, otporna na starenje, otporna na vlagu i iznimno savitljiva
- 3** Središnji profil u boji omogućuje učinkovito razlikovanje cijevi polaznog i povratnog toka
- 4** PE-Xa cijev za radni medij: otporna na visoke i niske temperature te stvaranje naslaga i pucanje pod opterećenjem

Pogodnosti

- Jednostavno rukovanje i brza gradnja zahvaljujući iznimnoj savitljivosti
- Savitljiva izolacija otporna na starenje izrađena od pjene od umreženog polietilena sa zatvorenim ćelijama, apsorpcija vode < 1 % obujma
- Toplinski gubitci potvrđeni u skladu s DIN Certco certifikacijom
- Cijev za radni medij otporna na koroziju i stvaranje naslaga
- Cijev za radni medij izrađena od umreženog polietilena (PE-Xa) pruža izvanrednu otpornost na pucanje pod opterećenjem, agresivne radne medije, mraz i mikroorganizme
- Optimalna krutost prstena, otporna na udarce i pritisak, a istodobno osigurava iznimnu savitljivost pri polaganju i nisku specifičnu težinu svih materijala

Uponor Ecoflex Thermo Single



80 °C *
maks. 95 °C



6 ili 10 bara



25 – 125 mm

Osnovna primjena

- Ogrjevna voda

Dodatna primjena

- Otpadna voda
- Kemikalije (obratite nam se za više informacija)

Cijev za radni medij

- PE-Xa s EVOH-om, SDR 11 (6 bara) ili
- PE-Xa s EVOH-om, SDR 7.4 (10 bara)

Neobavezno

- Kabel za grijanje

Izolacijski materijal

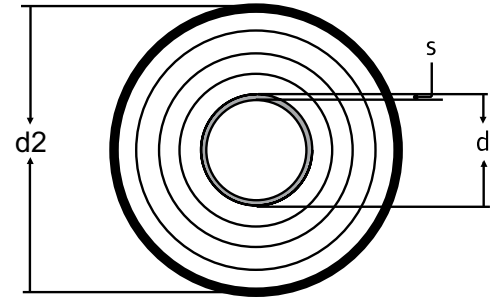
- Pjena od umreženog polietilena

Materijal zaštitne cijevi

- PE-HD (PE 80)

NAPOMENA!

Provjereno rješenje za distribuciju ogrjevnice vode u lokalnim mrežama za opskrbu toplinskom energijom i spojeve zgrada.



* Pročitajte objašnjenja navedena na stranici 55.

Asortiman Uponor Ecoflex Thermo Single PN 6 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1018109	25 × 2,3	20	140	0,25	1,18	200
1018110	32 × 2,9	25	140	0,30	1,31	200
1018111	40 × 3,7	32	175	0,35	2,20	200
1018112	50 × 4,6	40	175	0,45	2,40	200
1018113	63 × 5,8	50	175	0,55	2,80	200
1086676	63 × 5,8	50	200	0,70	3,30	100
1018114	75 × 6,8	65	200	0,80	3,74	100
1086677	75 × 6,8	65	250	1,00	5,30	80
1018115	90 × 8,2	80	200	1,10	4,20	100
1086678	90 × 8,2	80	250	1,20	5,80	80
1018116	110 × 10,0	100	200	1,20	5,24	100
1086679	110 × 10,0	100	250	1,30	6,80	80
1083868	125 × 11,4	125	250	1,40	7,30	80

Asortiman Uponor Ecoflex Thermo Single PN 6 cijevi s kabelom

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1018165	25 × 2,3	20	140	0,25	1,33	100
1018166	32 × 2,9	25	140	0,30	1,46	100
1018167	40 × 3,7	32	175	0,35	2,18	100
1018168	50 × 4,6	40	175	0,45	2,41	100
1018169	63 × 5,8	50	175	0,55	2,71	100
1018170	75 × 6,8	65	200	0,80	3,89	100
1018171	90 × 8,2	80	200	1,10	4,35	100
1018172	110 × 10,0	100	200	1,20	5,39	100

Asortiman Uponor Ecoflex Thermo Single PN 10 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1045875	25 × 3,5	20	140	0,35	1,24	200
1045876	32 × 4,4	25	140	0,40	1,42	200
1045877	40 × 5,5	32	175	0,45	2,40	200
1045878	50 × 6,9	40	175	0,55	2,70	200
1045879	63 × 8,6	50	175	0,65	3,20	200
1061041	75 × 10,3	65	200	0,90	4,30	100
1061042	90 × 12,3	80	200	1,20	5,30	100
1061043	110 × 15,1	100	200	1,30	6,50	100

Uponor Ecoflex Thermo Twin



80 °C *
maks. 95 °C



6 ili 10 bara



25 – 63 mm

Osnovna primjena

- Ogrjevnja voda

Dodatna primjena

- Otpadna voda
- Kemikalije (obratite nam se za više informacija)

Cijev za radni medij

- PE-Xa s EVOH-om, SDR 11 (6 bara) ili
- PE-Xa s EVOH-om, SDR 7.4 (10 bara)

Izolacijski materijal

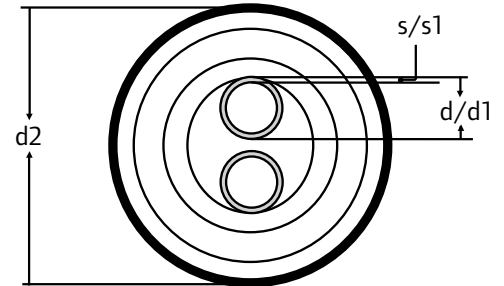
- Pjena od umreženog polietilena

Materijal zaštitne cijevi

- PE-HD (PE 80)

NAPOMENA!

Kombinirani vodovi polaznog i povratnog toka u jednom sustavu cijevi, uključujući dvostruko središte profila kako bi se izbjegle nedoumice pri sastavljanju.



* Pročitajte objašnjenja navedena na stranici 55.

Asortiman Uponor Ecoflex Thermo Twin PN 6 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	d1 × s1 [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1018134	25 × 2,3	25 × 2,3	20 + 20	175	0,50	2,20	200
1086680	25 × 2,3	25 × 2,3	20 + 20	200	0,60	2,70	100
1018135	32 × 2,9	32 × 2,9	25 + 25	175	0,60	2,40	200
1086681	32 × 2,9	32 × 2,9	25 + 25	200	0,70	2,90	100
1018136	40 × 3,7	40 × 3,7	32 + 32	175	0,80	2,60	200
1086682	40 × 3,7	40 × 3,7	32 + 32	200	0,90	3,10	100
1018137	50 × 4,6	50 × 4,6	40 + 40	200	1,00	3,50	100
1086683	50 × 4,6	50 × 4,6	40 + 40	250	1,10	5,10	80
1018138	63 × 5,8	63 × 5,8	50 + 50	200	1,20	4,55	100
1086684	63 × 5,8	63 × 5,8	50 + 50	250	1,30	6,10	80

Asortiman Uponor Ecoflex Thermo Twin PN 10 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	d1 × s1 [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1045880	25 × 3,5	25 × 3,5	20 + 20	175	0,65	2,50	200
1045881	32 × 4,4	32 × 4,4	25 + 25	175	0,70	2,70	200
1045882	40 × 5,5	40 × 5,5	32 + 32	175	0,90	2,90	200
1045883	50 × 6,9	50 × 6,9	40 + 40	200	1,00	3,80	200

Uponor Ecoflex Varia Single



80 °C *
maks. 95 °C



6 ili 10 bara



25 – 125 mm

Osnovna primjena

- Ogrjevnja voda

Dodatna primjena

- Prehrambeni proizvodi (obratite nam se za više informacija)
- Kemikalije (obratite nam se za više informacija)

Cijev za radni medij

- PE-Xa s EVOH-om, SDR 11 (6 bara) ili
- PE-Xa s EVOH-om, SDR 7.4 (10 bara)

Izolacijski materijal

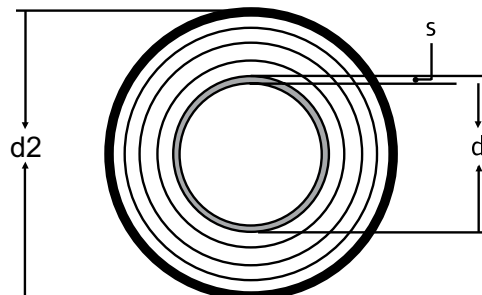
- Pjena od umreženog polietilena

Materijal zaštitne cijevi

- PE-HD (PE 80)

NAPOMENA!

Alternativno rješenje za distribuciju ogrjevnje vode u lokalnim mrežama za opskrbu toplinskom energijom i spojeve zgrada.



* Pročitajte objašnjenja navedena na stranici 55.

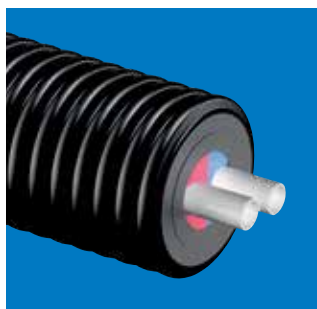
Asortiman Uponor Ecoflex Varia Single PN 6 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1018230	25 × 2,3	20	90	0,25	1,02	200
1018231	32 × 2,9	25	90	0,30	1,12	200
1018232	40 × 3,7	32	140	0,35	1,47	200
1018233	50 × 4,6	40	140	0,40	1,67	200
1018234	63 × 5,8	50	140	0,50	1,97	200
1018235	75 × 6,8	65	175	0,60	2,72	200
1018236	90 × 8,2	80	175	0,70	3,14	100
1018237	110 × 10,0	100	175	0,90	4,14	100
1062886	125 × 11,4	125	200	1,30	5,80	80

Asortiman Uponor Ecoflex Varia Single PN 10 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1061022	40 × 5,5	32	140	0,40	1,60	200
1061023	50 × 6,9	40	140	0,45	1,90	200
1061024	63 × 8,6	50	140	0,55	2,50	200
1061025	75 × 10,3	65	175	0,70	3,70	200
1061026	90 × 12,3	80	175	0,80	4,00	100
1061027	110 × 15,1	100	175	1,00	5,90	100

Uponor Ecoflex Varia Twin



80 °C *
maks. 95 °C



6 ili 10 bara



25 – 50 mm

Osnovna primjena

- Ogrjevana voda

Dodatna primjena

- Prehrambeni proizvodi (obratite nam se za više informacija)
- Kemikalije (obratite nam se za više informacija)

Cijev za radni medij

- PE-Xa s EVOH-om, SDR 11 (6 bara) ili
- PE-Xa s EVOH-om, SDR 7.4 (10 bara)

Izolacijski materijal

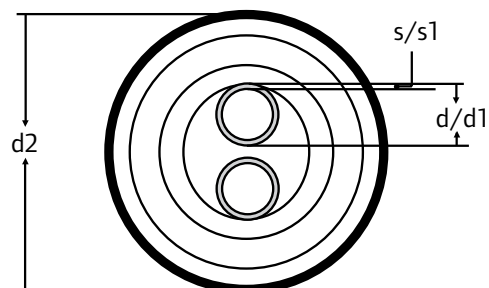
- Pjena od umreženog polietilena

Materijal zaštitne cijevi

- PE-HD (PE 80)

NAPOMENA!

Kombinirani vodovi polaznog i povratnog toka u jednom sustavu cijevi, uključujući dvo-bojno središte profila kako bi se izbjegle nedoumice pri sastavljanju.



* Pročitajte objašnjenja navedena na stranici 55.

Asortiman Uponor Ecoflex Varia Twin PN 6 cijevi

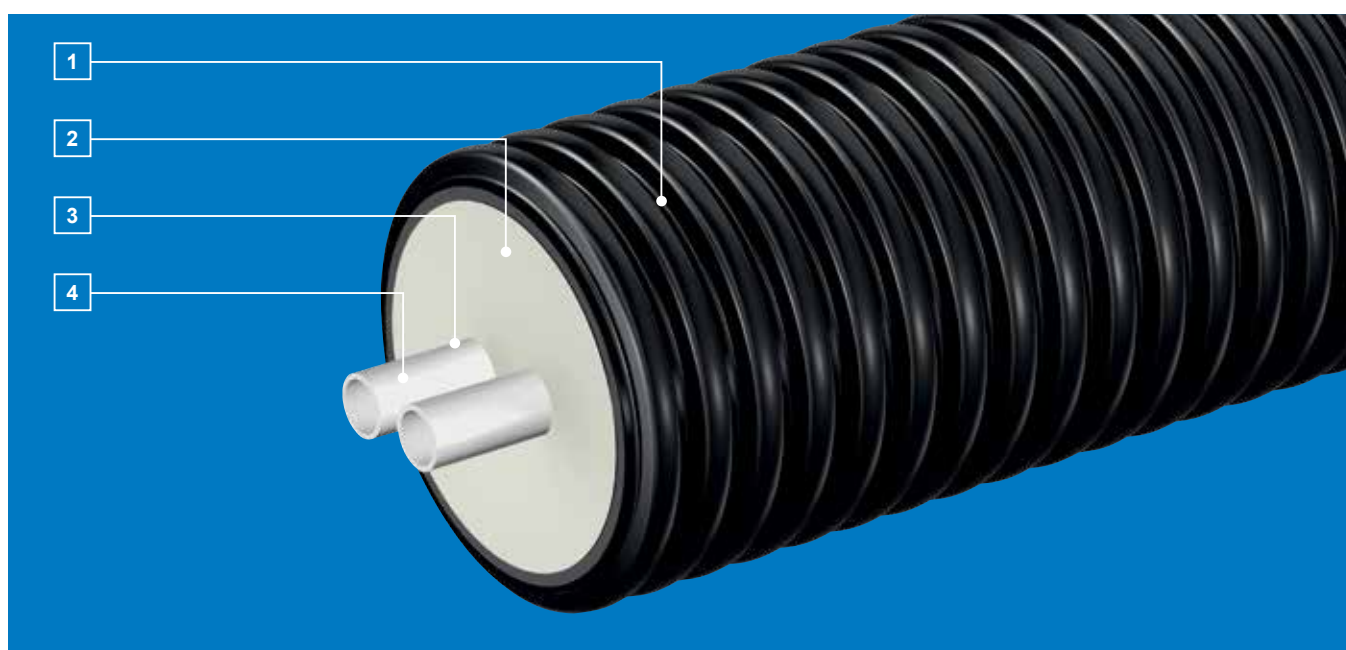
Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	d1 × s1 [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1018238	25 × 2,3	25 × 2,3	20 + 20	140	0,40	1,36	200
1018239	32 × 2,9	32 × 2,9	25 + 25	140	0,50	1,43	200
1018240	40 × 3,7	40 × 3,7	32 + 32	140	0,70	2,08	200
1018241	50 × 4,6	50 × 4,6	40 + 40	175	0,9	2,84	200

Asortiman Uponor Ecoflex Varia Twin PN 10 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	d1 × s1 [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]
1061028	40 × 5,5	40 × 5,5	32 + 32	140	0,70	2,30	200
1061029	50 × 6,9	50 × 6,9	40 + 40	175	0,90	3,40	200
1061030	63 × 8,6	63 × 8,6	50 + 50	175	1,10	4,40	200

Uponor Ecoflex Thermo PRO: energetska učinkovitost

Jedinstvena struktura Ecoflex Thermo PRO cijevi objedinjuje energetska učinkovitost i odličnu razinu savitljivosti. Poznate značajke asortimana Ecoflex proizvoda poput rebrastog omotača i sloja pjene od umreženog polietilena zajedno s PUR izolacijskim materijalom predstavljaju optimalno rješenje za energetska učinkovite distribucijske mreže.

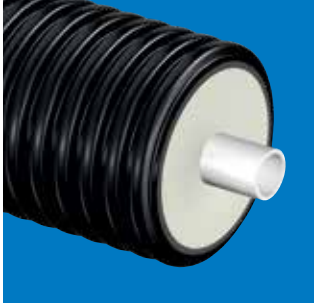


- 1** PE-HD zaštitna cijev: dugotrajna i otporna na udarce, ali i savitljiva zahvaljujući posebnoj geometriji Uponor cijevi
- 2** Inovativna kombinacija PUR izolacijske pjene i pjene od umreženog polietilena osigurava najbolju savitljivost u pripadajućem razredu proizvoda
- 3** Cijev za radni medij sadrži oznake kojima se razlikuju dovodni i povratni tok u konfiguracijama s dvostrukim cijevima
- 4** PE-Xa cijev za radni medij: otporna na visoke i niske temperature te stvaranje naslaga i pucanje pod opterećenjem

Pogodnosti

- Vrhunska energetska učinkovitost zahvaljujući odličnim izolacijskim svojstvima
- Jedinstvena konstrukcija cijevi osigurava najbolju savitljivost u pripadajućem razredu proizvoda i dugotrajan rad sustava grijanja
- Cijev za radni medij otporna na koroziju i stvaranje naslaga
- Cijev za radni medij izrađena od umreženog polietilena (PE-Xa) pruža izvanrednu otpornost na pucanje pod opterećenjem, agresivne radne medije, mraz i mikroorganizme
- Optimalna krutost prstena, otporna na udarce i pritisak, a istodobno osigurava iznimnu savitljivost pri polaganju i nisku specifičnu težinu svih materijala

Uponor Ecoflex Thermo PRO Single



80 °C *
maks. 95 °C



6 bara



40 – 110 mm

Osnovna primjena

- Ogrjevna voda

Dodatna primjena

- Otpadna voda
- Kemikalije (obratite nam se za više informacija)

Cijev za radni medij

- PE-Xa s EVOH-om, SDR 11 (6 bara)

Izolacijski materijal

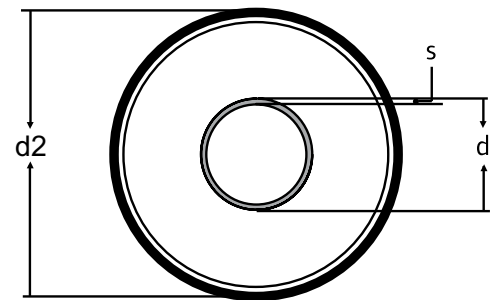
- PUR pjena i pjena od umreženog polietilena

Materijal zaštitne cijevi

- PE-HD (PE 80)

NAPOMENA!

Provjereno rješenje za distribuciju ogrjevnice vode u lokalnim mrežama za opskrbu toplinskom energijom.



* Pročitajte objašnjenja navedena na stranici 55.

Asortiman Uponor Ecoflex Thermo PRO Single PN 6 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]	U-vrijednost [W/K·m ²]
1087378	40 × 3,7	32	145	0,50	1,99	240	0,114
1087379	40 × 3,7	32	175	0,70	3,07	150	0,099
1087383	50 × 4,6	40	145	0,60	2,27	240	0,139
1087384	50 × 4,6	40	175	0,70	2,96	150	0,118
1087385	63 × 5,8	50	175	0,70	3,26	150	0,146
1087386	63 × 5,8	50	200	0,80	3,84	100	0,130
1087387	75 × 6,8	65	175	0,80	3,60	150	0,179
1087388	75 × 6,8	65	200	0,90	4,18	100	0,155
1087389	90 × 8,2	80	200	1,10	4,70	100	0,195
1087390	110 × 10,0	100	200	1,20	5,51	100	0,271

Uponor Ecoflex Thermo PRO Twin



80 °C *
maks. 95 °C



6 bara



25 – 63 mm

Osnovna primjena

- Ogrjevna voda

Dodatna primjena

- Otpadna voda
- Kemikalije (obratite nam se za više informacija)

Cijev za radni medij

- PE-Xa s EVOH-om, SDR 11 (6 bara)

Izolacijski materijal

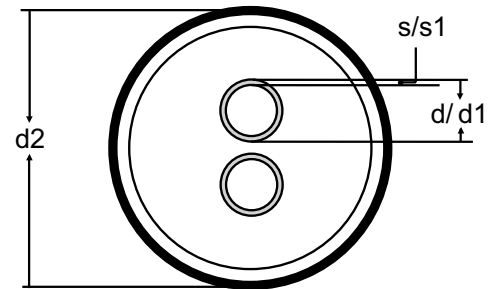
- PUR pjena i pjena od umreženog polietilena

Materijal zaštitne cijevi

- PE-HD (PE 80)

NAPOMENA!

Kombinirani vodovi polaznog i povratnog toka u jednom sustavu cijevi.



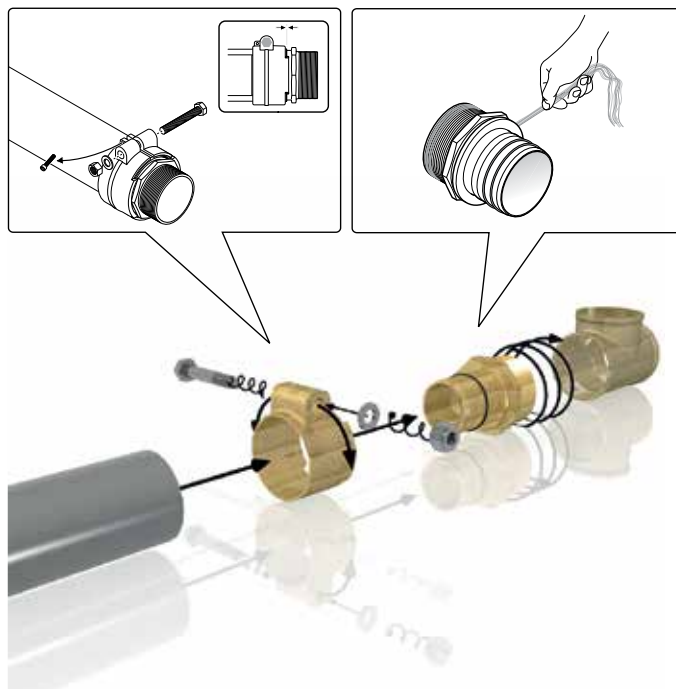
* Pročitajte objašnjenja navedena na stranici 55.

Asortiman Uponor Ecoflex Thermo PRO Twin PN 6 cijevi

Br. artikla	Cijev za radni medij d × s [mm]	d1 × s1 [mm]	DN [mm]	Zaštitna cijev d2 [mm]	Polumjer savijanja [m]	Težina [kg/m]	Maks. dužina pri isporuci [m]	U-vrijednost [W/K·m ²]
1087392	25 × 2,3	25 × 2,3	20 + 20	145	0,60	1,97	240	0,137
1087393	25 × 2,3	25 × 2,3	20 + 20	175	0,70	2,71	150	0,116
1087394	32 × 2,9	32 × 2,9	25 + 25	145	0,60	2,15	240	0,173
1087395	32 × 2,9	32 × 2,9	25 + 25	175	0,80	2,87	150	0,140
1087396	40 × 3,7	40 × 3,7	32 + 32	175	0,80	3,13	150	0,175
1087397	40 × 3,7	40 × 3,7	32 + 32	200	1,00	3,70	100	0,150
1087398	50 × 4,6	50 × 4,6	40 + 40	200	1,10	4,08	100	0,195
1087399	63 × 5,8	63 × 5,8	50 + 50	200	1,20	4,69	100	0,266

Uponor Ecoflex spojnica za cijevi promjera 125 mm

Ecoflex spojnica posebno je osmišljena za spajanje cijevi od umreženog polietilena u toplo-vodnim mrežama. Spojnica je dostupna za cijevi dimenzija 125 × 11,4 mm, PN 6 i spojne dijelove veličine 10,16 cm (4 inča). Brtljenje između spojnika i spojnih dijelova izvodi se s pomoću kudjelje.



Uponor Ecoflex spojnica za cijevi dimenzija 125 × 11,4 mm, PN 6

Asortiman Uponor Ecoflex predizoliranih spojnica

Uponor Ecoflex predizolirana spojnica upotrebljava se za spajanje s predizoliranim Ecoflex cijevima u podzemnim sustavima. Spojnice su izrađene od nehrđajućeg čelika, predizolirane pjenom i prekrivene PE kućištem. Krajevi spojnika sadrže zavarene adaptere s unutarnjim navojem.



Uponor Ecoflex dvostruki T-element



Uponor Ecoflex jednostruki cijevni luk

NAPOMENA!

Zatražite informacije o vremenu isporuke jer se radi o dijelu koji se izrađuje prema narudžbi.

Asortiman Uponor Q&E spojnice

Sustav se temelji na jedinstvenim svojstvima Uponor PE-Xa cijevi i revolucionarnoj Q&E spojnici. Takva izvedba omogućuje montiranje spojnice s pomoću alata za širenje cijevi, bez uporabe dodatnih alata. Proširite samo cijev Uponor PE-Xa zajedno s Q&E prstenom i postavite je izravno na mjedenu ili PPSU spojnicu. Cijev će se vratiti na izvornu širinu i montaža je time završena. Navedenu tehniku patentiralo je društvo Uponor i osmišljena je isključivo za Uponor PE-Xa cijevi veličine do 75 mm. Učinak spojnice ispitan je u nekoliko neovisnih službenih i ovlaštenih laboratorija, kao što su ATG u Belgiji, KIWA u Nizozemskoj, MPA u Njemačkoj, SP u Švedskoj, TGM u Austriji i QAS u Australiji, kao i u laboratorijima društva Uponor.



Pogodnosti

- Sveobuhvatno i sigurno rješenje za stručne instalatere
- Jednostavna i pouzdana izvedba spojnice bez O-prstena i čahura za pritiskanje ili guranje, čime se olakšava uporaba i omogućuje brzo spajanje
- Q&E proizvodi omogućuju stručnjacima brzu i učinkovitu ugradnju
- Spoj nije moguće ukloniti nakon postavljanja



Uponor Ecoflex gumene završne kape

Uponor Ecoflex gumene završne kape štite izolaciju na krajevima cijevi i služe za odjeljivanje sastavnih dijelova sustava cijevi. Važno je zaštititi cijevi od vlage i oštećenja kako bi cjelokupan

sustav optimalno ispunjavao svoju svrhu tijekom vremena. Također se isporučuje prsten za brtvljenje koji sprječava prodor vode. Završne kape mogu se jednostavno montirati povlače-

njem preko krajeva cijevi, nakon čega se potpuno pričvršćuju steznim prstenom.



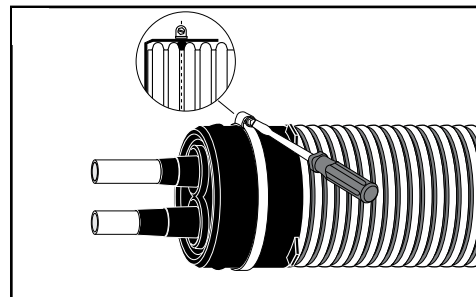
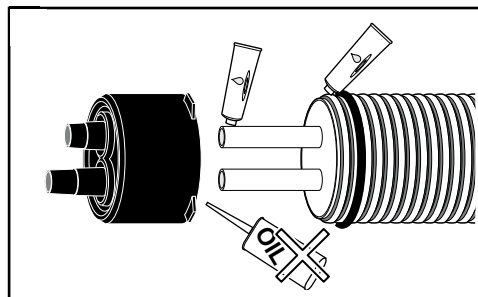
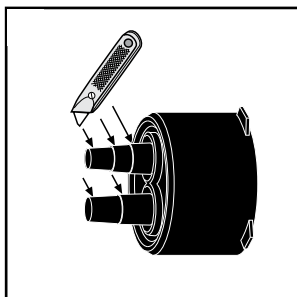
Single



Twin



Quattro



Montaža gumene završne kape

NAPOMENA!

Prije priključivanja spojnice na cijev za radni medij potrebno je montirati gumene završne kape na krajeve zaštitne cijevi.

NAPOMENA!

Prije ugradnje gumenih završnih kapa potrebno je ukloniti izolaciju s cijevi do odgovarajuće dužine. Obratite pažnju na dimenzije izolacijskog kompleta.

NAPOMENA!

Nije potrebno na Thermo PRO cijevima.

Uponor Ecoflex izolacijski kompleti

Asortiman izolacija sastoji se od različitih kompleta T-elemenata, jednog cijevnog luka, jednog ravnog kompleta i dva kompleta reduktora. Zahvaljujući posebnom obliku i visokokvalitetnom ABS

materijalu, izolacijski kompleti mogu izdržati opterećenje od 60 tona. Izolacijski kompleti također mogu sadržavati polucijevi izrađene od pjene koje smanjuju toplinski gubitak tijekom rada. Svi kompleti obuhvaćaju tri

različite dimenzije zaštitnih cijevi i jednako se dobro postavljaju na jednostruke i dvostruke cijevi. Isporučuju se svi potrebni dijelovi kao što su polucijevi od pjene, vijci i komplet za brtvljenje.



Uponor Ecoflex T-izolacijski komplet



Uponor Ecoflex izolacijski komplet cijevnog luka



Uponor Ecoflex kućni priključak cijevnog luka za Single cijevi



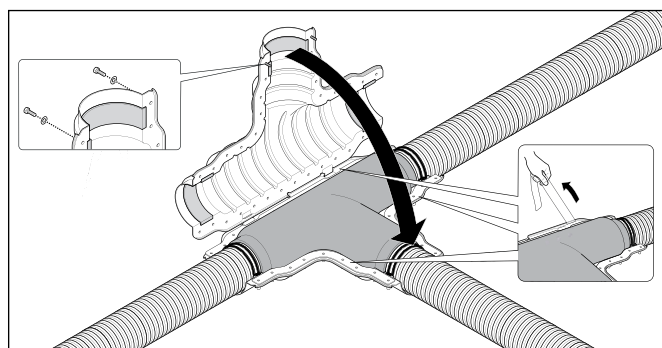
Uponor Ecoflex ravan izolacijski komplet



Uponor Ecoflex izolacijski komplet H-oblika



Uponor Ecoflex kućni priključak cijevnog luka za Twin cijevi



Montiranje T-izolacijskog kompleta

NAPOMENA!

Spojevi se ne smiju nalaziti ispod ceste jer se time otežava pristup cijevima i teška vozila mogu oštetiti spojeve.

Ako je H-izolacijski komplet montiran ispod ceste, potrebno je postaviti betonsku ploču iznad spoja kako bi se ublažilo i ravnomjerno raspodijelilo teško prometno opterećenje.

Uponor Ecoflex komora

Uponor spojne komore namijenjene su izradi cijevnih spojeva koji se ne mogu izvesti s pomoću Uponor izolacijskih kompleta. To uključuje, primjerice, spojeve između jedne i dvije ili više dvo-

strukih cijevi ili Uponor Ecoflex Quattro cijevi. Rotacijski oblikovana komora ima stijenke izrađene od polietilena, a iznutra je obložena PE izolacijskim materijalom. Komora za grananje omo-

gućuje kasniju izvedbu drugih spojeva. Komora ima vodonepropusnu strukturu i pogodna je za sve dimenzije cijevi (veličina kućišta 140, 145, 175, 200 i 250 mm).



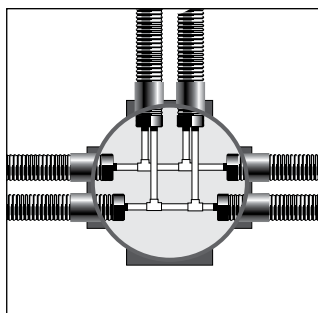
NAPOMENA!

Spojevi se ne smiju nalaziti ispod ceste jer se time otežava pristup cijevima i teška vozila mogu oštetiti spojeve.

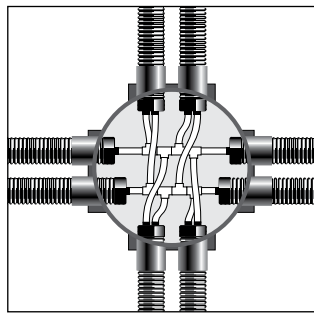
Ako je H-izolacijski komplet montiran ispod ceste, potrebno je postaviti betonsku ploču iznad spoja da bi se ublažilo i ravnomjerno raspodijelilo teško prometno opterećenje.



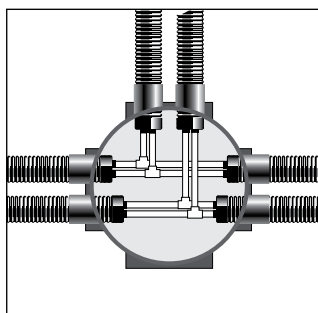
Komore su izrađene od polietilena rotacijskim oblikovanjem, a izolacijski unutarnji sloj smanjuje toplinski gubitak.



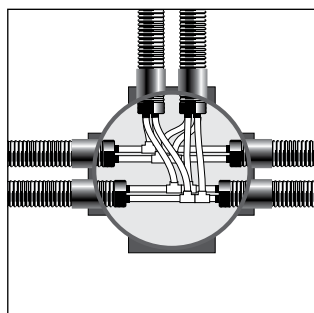
Toplovod od glavnog voda do 2 kuće



Toplovod od glavnog voda do 4 kuće



Ogrjevna voda i pitka voda od glavnog voda do kuće



Ogrjevna voda i pitka voda od glavnog voda do 2 kuće kroz Quattro cijevi

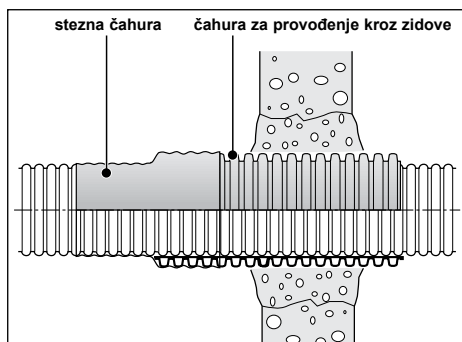
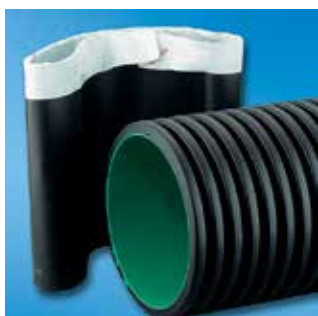
Uponor Ecoflex zidne provodnice

Komplet NPW (nepropusne za vodu koja nije pod tlakom) čahure za provođenje kroz zidove

Ova čahura za provođenje kroz zidove može se upotrebljavati za provođenje kroz temeljnu strukturu zgrade kada nema vode pod tlakom. Čahura se postavlja na

željeno mjesto pri izgradnji temelja ili se ugrađuje u rupu koja je kasnije izbušena. Stezna čahura sprječava prodor vode u temelje iz prostora između cijevi i čahure

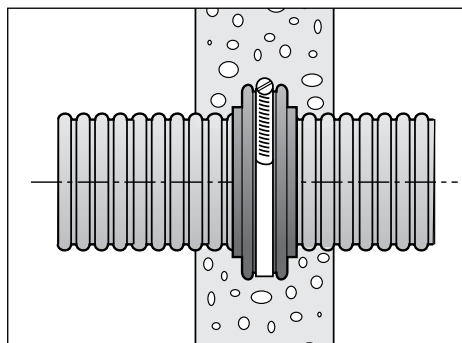
za provođenje kroz zidove. Komplet sadrži čahuru za provođenje kroz zidove dužine 550 mm i široku steznu čahuru.



NPW (nepropusna za vodu koja nije pod tlakom) brtva za brtvljenje u zidu

Učinkovito brtvi procijepe u betonskim strukturama i sprječava prodor vlage u zgradu. Ispitano

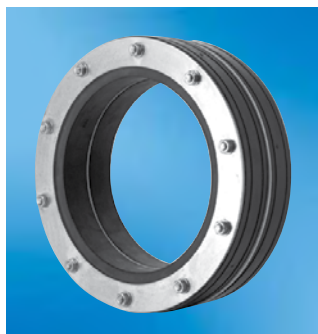
je i radonsko brtvljenje. Komplet sadrži brtvu za brtvljenje u zidu i stezni prsten.



Uponor Ecoflex PWP (nepropusna za vodu pod tlakom) brtva za brtvljenje u zidu

PWP brtva za brtvljenje u zidu

Uponor Ecoflex PWP brtva za brtvljenje u zidu mora se upotrebljavati gdje god se očekuje voda pod tlakom. Može se izravno upotrijebiti u izbušenim otvorima s navojem u vodonepropusnom betonu ili cijevi od vlaknastog cementa koje su učvršćene betonom ili opekama.



Dodatni PWP umetak

Ako nije moguće vodoravno uvesti zaštitnu cijev u zidnu provodnicu, preporučujemo uporabu Uponor Ecoflex dodatnog umetka za smanjenje mogućih opterećenja.



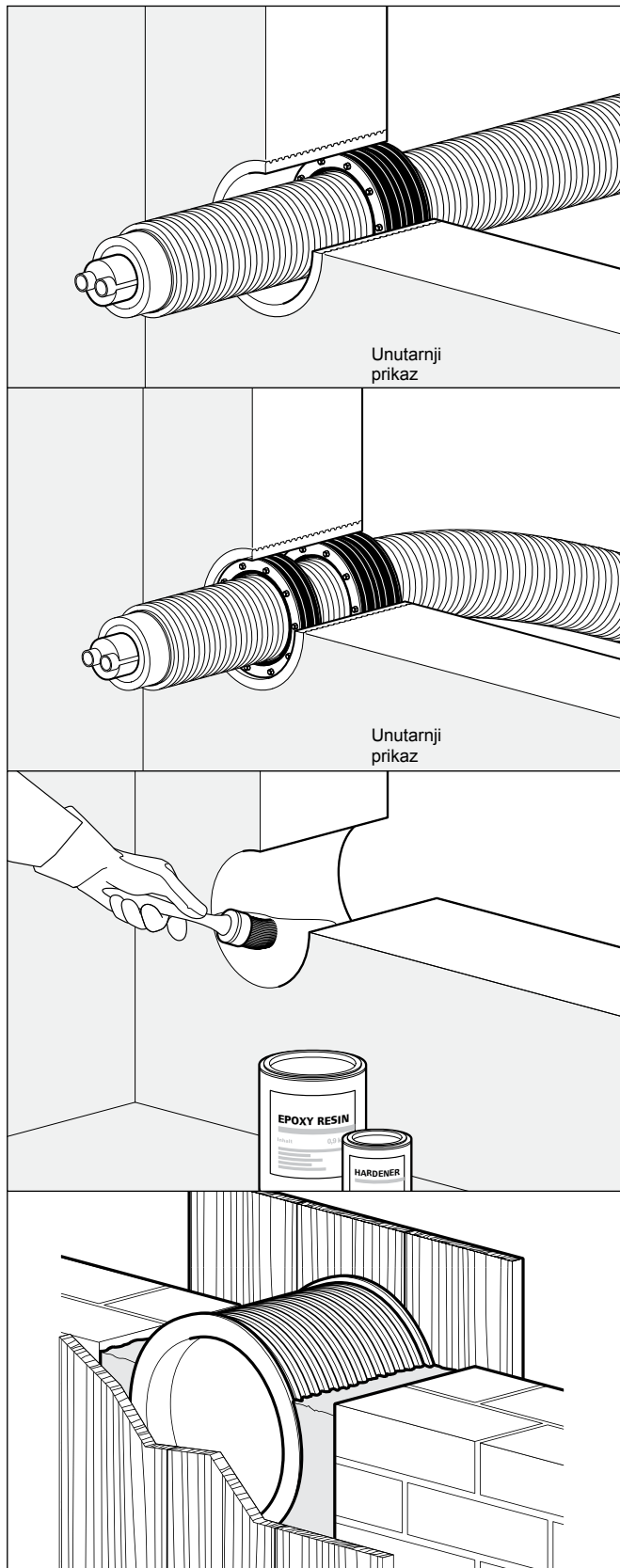
PWP epoksidna smola

Prije postavljanja Uponor Ecoflex brtve za brtvljenje u zidu u izbušeni otvor s navojem morate je obložiti epoksidnom smolom!



PWP cijev od vlaknastog cementa

PWP brtva za brtvljenje u zidu također se može ugraditi u Uponor Ecoflex PWP cijev od vlaknastog cementa. Cijev od vlaknastog cementa može se učvrstiti u zid od opeke ili uliti u betonski zid.



Dodatni pribor

Oštećene zaštitne cijevi možete jednostavno i pouzdano popraviti s pomoću Uponor Repair stezne čahure za popravak cijevi.

Uponor Ecoflex upozoravajuća traka za kanal postavlja se iznad savitljive, predizolirane cijevi kako bi bila uočljivija.



Ecoflex čahura za popravak cijevi



Ecoflex upozoravajuća traka za kanal

Za učvršćivanje cijevi pri provođenju kroz podove. Nekoliko savijenih nosača za cijevi može se međusobno bočno povezati.

Savijena kanalica upotrebljava se kao kućište pri uvođenju elemenata izolacijskih cijevi u zgradu. Materijal je PVC plastika.



Ecoflex savijeni nosač za cijevi



Ecoflex savijena kanalica

Projektiranje

Osnove izvedbe

Poravnanje elemenata

Sustav savitljivih cijevi omogućuje prilagodljivo planiranje kanala uz odgovarajuću zaštitu okoliša. Pri uvođenju elemenata cijevi u zgradu potrebno je uzeti u obzir zahtjeve prostora i polumjer savijanja elemenata.

Povezivanje

Ugradnja najprikladnijeg sustava u pogledu troškova rada i polaganja cijevi ovisi o odabiru višestrukih elemenata cijevi. Gubitak topline najmanji je u Quattro proizvodima koji su posebno pogodni za korištenje u kućama u nizu i malim stambenim zgradama. Broj podzemnih spojeva kod malih stambenih zgrada može se smanjiti korištenjem tehnike povezivanja. Ta je tehnika

posebno prikladna kada su kuće pravilno poravnate, a dimenzije Quattro proizvoda odgovarajuće. Površina tla koju Quattro proizvodi zahtijevaju vrlo je mala, što omogućuje povezivanje cijevi unutar apartmana. Primjerice, podignuta podnica ormarića u hodniku može se iskoristiti kao prostor za povezivanje cijevi.

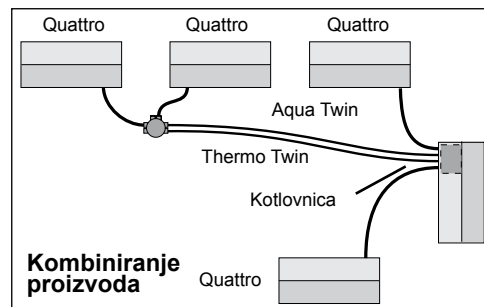
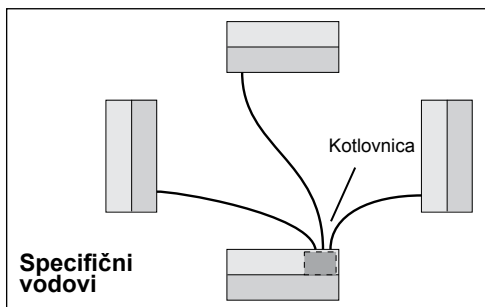
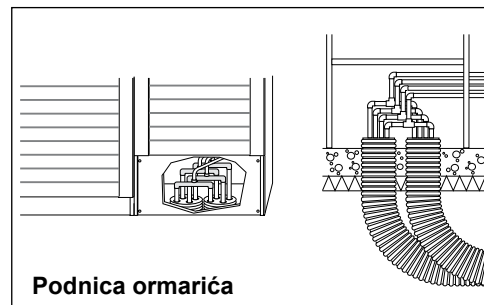
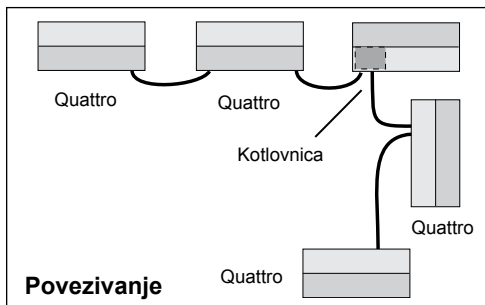
Specifični vodovi

Kod nekretnina koje se sastoje od nekoliko zgrada preporučuje se izravno povezivati kuće s kotlovnicom ako se kotlovnica nalazi na nekoj središnjoj lokaciji. Cijevi se polažu između zgrada brzo i ravno s koluta tako da nisu potrebni dodatni spojevi. Nije potrebno ostavljati otvorene kanale radi tlačnog ispitivanja.

Upotrebljavaju se cijevi manjih veličina zbog čega je moguće primjenjivati višestruke cijevne elemente.

Kombiniranje proizvoda

Sustavi za isporuku tople vode s radijatorima mogu se koristiti s većim cijevnim elementima cirkulacijskog voda Quattro i Aqua Twin. Na tim se lokacijama mogu iskoristiti sve pogodnosti sustava s dvije i četiri cijevi. Kombiniranjem proizvoda može se stvoriti funkcionalni sustav koji jamči učinkovitu uporabu komora.



Projektiranje naznačene trase

Savijljivost Uponor cijevi omogućuje jednostavnu prilagodbu skoro svim uvjetima i trasama na lokaciji polaganja. Moguće je polagati cijevi preko ili ispod postojećih vodova, a prepreke se mogu izbjeći bez poteškoća. Čak je dopušteno polagati sustav cijevi ispod sloja podzemnih voda na dubini od 3 metra (0,3 bara).

Za sustav je potrebno samo iskapanje uskog jarka male dubine. Pri polaganju cijevi obično se nitko ne treba nalaziti u jarku, osim na mjestima spajanja i grananja cijevi. Stoga je na lokacijama spojeva i ogranaka potrebno osigurati odgovarajući radni prostor. Kada se mijenja smjer cijevi, polumjeri savijanja ne smiju biti manji od dopuštenih minimalnih vrijednosti za različite sustave cijevi.

Najprikladnije je provoditi sva iskapanja na jednoj strani jarka. Cijev se zatim izvlači na strani

bez prepreka i polaže izravno u jarak. Važno je izbjeći oštećenje zaštitne cijevi.

Propisano je polaganje u korito sačinjeno od pijeska i bez kamena. Veličina granule pijeska treba biti između 0 i 2/3 mm. Nemojte ubacivati nikakve predmete s oštrim rubovima ili šiljaste predmete u jarak. Pažljivo polaganje cjevovoda (najmanje 10 cm iznad i ispod zaštitne cijevi te na zidove jarka) ključno je za trajnost zaštitne cijevi. Pri odlučivanju o minimalnoj pokrivenosti trebate imati na umu oštećenja do kojih može doći zbog naknadnih građevinskih radova tijekom cijelog životnog vijeka građevine. Materijal zasipa kanala mora biti nabijen sloj po sloj, a počevši od 500 mm pokrov mora biti nabijen strojno. Po završetku polaganja postavite upozoravajuću traku i ispunite jarak.

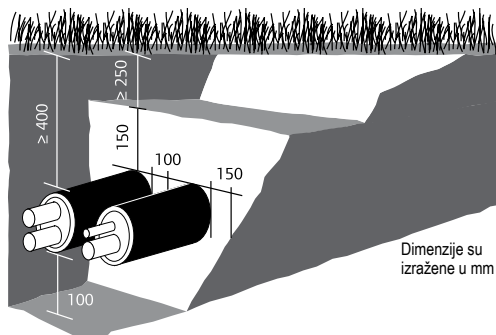
Uponor zaštitna cijev zakopana od dubine $h = 0,5$ metara do naj-



više 6 metara može izdržati težinu tla i velika prometna opterećenja. Kada se ugrađuju u skladu s normom ATV DVWK-A127 i utvrđenim uvjetima, naše cijevi prikladne su za teška prometna opterećenja (SLW 60 = 60 t)

kako je navedeno u radnom listu ATV-A 127. Krutost prstena zaštitne cijevi ispitana je i potvrđena u skladu s normom EN ISO 9969 te može izdržati pritisak od 4 kN/m^2 (razred SN4).

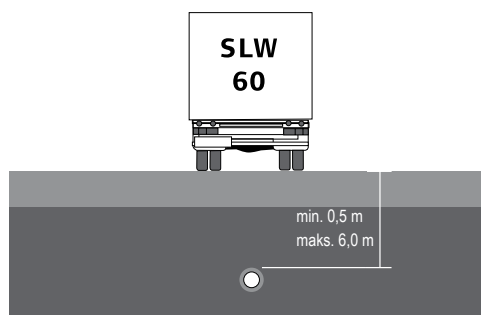
Minimalna pokrivenost bez prometnog opterećenja



OPREZ!

Nisu uzeta u obzir lokalna ograničenja u vezi sa smrzavanjem.

Pokrivenost uz prometno opterećenje sukladno SLW 60



Primjeri polaganja



Plavo = Ecoflex Thermo PRO

Zeleno = Ecoflex Thermo

1 Kućni priključak izveden s pomoću Thermo Twin cijevi

A Zidna provodnica, nepropusna za vodu koja nije pod tlakom (NPW)

Artikl	Potrebna količina
Thermo Twin	
Thermo PRO Twin	
Varia Twin (alternativno)	
Gumene završne kape, Twin	
Alternativno s Thermo PRO	1
Wipex spojnica	2
Wipex čahura	2
NPW brtva za brtvljenje u zidu	1

B Alternativna izvedba: zidna provodnica, nepropusna za vodu koja nije pod tlakom (NPW)

Artikl	Potrebna količina
Thermo Twin	
Thermo PRO Twin	
Varia Twin (alternativno)	
Gumene završne kape, Twin	
Alternativno s Thermo PRO	1
Wipex spojnica	2
Wipex čahura	2
NPW čahura za provođenje kroz zidove	1

C Alternativna izvedba: zidna provodnica, nepropusna za vodu pod tlakom (PPW)

Artikl	Potrebna količina
Thermo Twin	
Thermo PRO Twin	
Varia Twin (alternativno)	
Gumene završne kape, Twin	
Alternativno s Thermo PRO	1
Wipex spojnica	2
Wipex čahura	2
PWP cijev od vlaknastog cementa *)	1
PWP brtva za brtvljenje u zidu	1
Dodatni PWP umetak *)	1

*) Neobavezno, provjeriti je li potrebno.

2 Priključak usluge izveden s pomoću Thermo PRO Single cijevi

Dvije zidne provodnice, nepropusne za vodu koja nije pod tlakom (NPW)

Artikl	Potrebna količina
Thermo Single	
Thermo PRO Single	
Varia Single (alternativno)	
Gumene završne kape, Single	
Alternativno s Thermo PRO	2
Wipex spojnica	2 
Wipex čahura	2 
NPW čahura za provođenje kroz zidove	2 

3 Grananje od Thermo PRO Single glavnih vodova do Thermo Twin ogranaka u H-izolacijskom kompletu

Artikl	Potrebna količina
Thermo Single	
Thermo PRO Single	
Varia Single (alternativno)	
Thermo Twin	
Thermo PRO Twin	
Varia Twin (alternativno)	
Dvostruki T-element	1 
Gumene završne kape, Single	
Alternativno s Thermo PRO	4
Gumene završne kape, Twin	
Alternativno s Thermo PRO	1
Wipex spojnica	6 
Wipex T-element	2 
Wipex reduktor *)	

4 Grananje od Thermo PRO Single glavnih vodova do Thermo Twin ogranaka u komori

Artikl	Potrebna količina
Thermo Single	
Thermo PRO Single	
Varia Single (alternativno)	
Thermo Twin	
Thermo PRO Twin	
Varia Twin (alternativno)	
Komora	1 
Gumene završne kape, Single	
Alternativno s Thermo PRO	4
Gumene završne kape, Twin	
Alternativno s Thermo PRO	2
Wipex spojnica	8 
Wipex T-element	4 
Wipex reduktor *)	
Wipex cijevni luk *)	

Spojna cijev, ako je potrebna, cijev ili dvostruka nazuvica (osigurava kupac)

5 Thermo Twin ogranci u T-izolacijskom kompletu

Artikl	Potrebna količina
Thermo Twin	
Thermo PRO Twin	
Varia Twin (alternativno)	
T-izolacijski komplet	1 
Gumene završne kape, Twin	3 
Wipex spojnica	6 
Wipex T-element	2 
Wipex reduktor *)	

6 Thermo PRO Twin spojevi u ravnom izolacijskom kompletu

Artikl	Potrebna količina
Thermo Twin	
Thermo PRO Twin	
Varia Twin (alternativno)	
Ravan izolacijski komplet	1 
Gumene završne kape, Twin	2 
Wipex spojnica	4 
Wipex čahura	2 

*) Neobavezno, provjeriti je li potrebno.

Dimenzioniranje

Tablice gubitka tlaka za PN 6 cijevi

Cijev za grijanje: za temperaturu vode od 50 °C*

DIM.: d _i [mm]:	25 × 2,3 20,4	32 × 2,9 26,2	40 × 3,7 32,6	50 × 4,6 40,8	63 × 5,8 51,4	75 × 6,8 61,4	90 × 8,2 73,6	110 × 10 90,0	125 × 11,4 102,2										
Volume- trijski protok	kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s						
	l/h	l/s																	
36	0,01																		
72	0,02																		
108	0,03																		
144	0,04																		
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	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	3,665	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530								
4320	1,2	5,411	3,671	1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405						
5040	1,4	7,152	4,283	2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473						
5760	1,6	9,108	4,895	2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540						
6480	1,8	11,274	5,507	3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608	0,024	0,423				
7200	2	13,647	6,119	4,093	3,710	1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675	0,029	0,470				
7920	2,2	16,223	6,731	4,865	4,081	1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743	0,034	0,517				
8640	2,4	18,998	7,343	5,696	4,452	1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811	0,040	0,564				
9360	2,6	21,969	7,955	6,586	4,823	2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878	0,046	0,611				
10.080	2,8	25,134	8,567	7,533	5,194	2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946	0,052	0,658				
10.800	3	28,491	9,178	8,538	5,565	2,981	3,594	1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013	0,059	0,705	0,023	0,472		
12.600	3,5	37,707	10,708	11,295	6,492	3,943	4,193	1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182	0,078	0,823	0,030	0,550		
14.400	4	48,077	12,238	14,397	7,419	5,024	4,792	1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488
16.200	4,5			17,835	8,347	6,223	5,391	2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549
18.000	5			21,603	9,274	7,536	5,990	2,557	3,824	0,841	2,410	0,358	1,689	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610
19.800	5,5			25,696	10,202	8,962	6,589	3,041	4,207	1,000	2,651	0,425	1,858	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670
21.600	6			30,109	11,129	10,499	7,188	3,561	4,589	1,171	2,892	0,498	2,026	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731
23.400	6,5			34,837	12,056	12,145	7,787	4,119	4,972	1,354	3,133	0,575	2,195	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792
25.200	7					13,900	8,386	4,713	5,354	1,549	3,374	0,658	2,364	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853
27.000	7,5					15,761	8,985	5,344	5,737	1,756	3,614	0,746	2,533	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914
28.800	8					17,728	9,584	6,010	6,119	1,975	3,855	0,839	2,702	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975
30.600	8,5					19,799	10,183	6,711	6,501	2,205	4,096	0,936	2,871	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036
32.400	9					21,974	10,782	7,447	6,884	2,446	4,337	1,039	3,040	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097

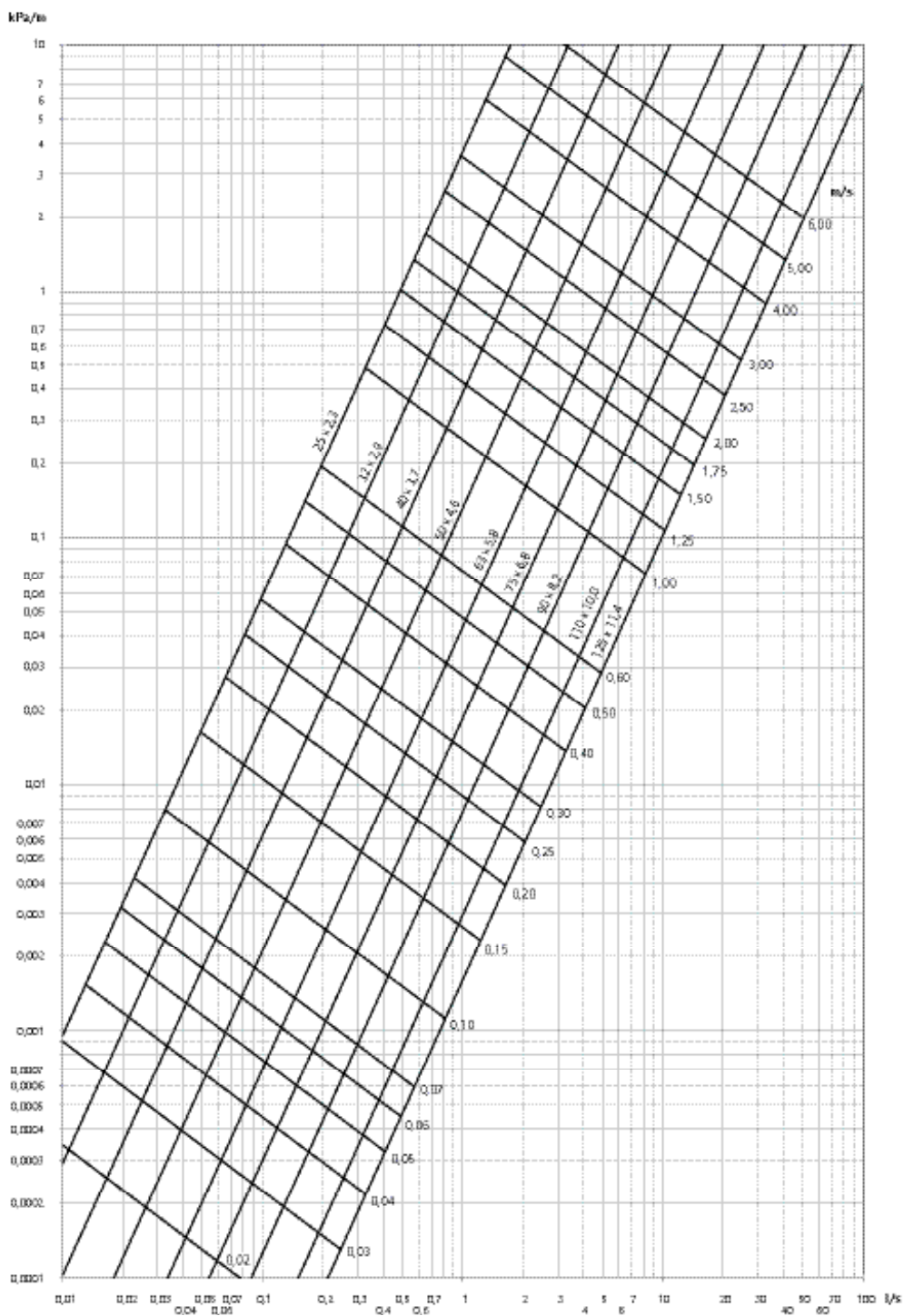
Cijev za grijanje: za temperaturu vode od 50 °C*

DIM.: d _i [mm]:	25 × 2,3 20,4	32 × 2,9 26,2	40 × 3,7 32,6	50 × 4,6 40,8	63 × 5,8 51,4	75 × 6,8 61,4	90 × 8,2 73,6	110 × 10 90,0	125 × 11,4 102,2									
Volume- trijski protok																		
	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	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
34.200	9,5				24,252	11,381	8,218	7,266	2,699	4,578	1,146	3,208	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158
36.000	10				26,632	11,980	9,023	7,649	2,963	4,819	1,258	3,377	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219
37.800	10,5					9,862	8,031	3,238	5,060	1,375	3,546	0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280	
39.600	11					10,735	8,414	3,525	5,301	1,496	3,715	0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341	
43.200	12					12,582	9,178	4,130	5,783	1,753	4,053	0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463	
46.800	13					14,561	9,943	4,779	6,265	2,028	4,391	0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585	
50.400	14					116,670		10,708	5,470	6,747	2,321	4,728	0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707
54.000	15					18,909	11,473	6,204	7,229	2,632	5,066	1,098	3,526	0,417	2,358	0,226	1,829	
57.600	16					21,276	12,238	6,979	7,711	2,960	5,404	1,235	3,761	0,468	2,515	0,254	1,950	
61.200	17							7,796	8,193	3,306	5,741	1,380	3,996	0,523	2,672	0,283	2,072	
64.800	18							8,653	8,675	3,670	6,079	1,531	4,231	0,580	2,829	0,315	2,194	
68.400	19							9,552	9,157	4,050	6,417	1,690	4,466	0,640	2,987	0,347	2,316	
72.000	20							10,490	9,639	4,448	6,755	1,855	4,701	0,703	3,144	0,381	2,438	
79.200	22							12,487	10,602	5,293	7,430	2,208	5,171	0,837	3,458	0,453	2,682	
86.400	24							14,641	11,566	6,206	8,106	2,587	5,641	0,980	3,773	0,531	2,926	
93.600	26							16,951	12,530	7,183	8,781	2,995	6,111	1,134	4,087	0,614	3,169	
100.800	28										8,226	9,457	3,429	6,581	1,299	4,401	0,703	3,413
108.000	30										9,333	10,132	3,890	7,051	1,473	4,716	0,798	3,657
115.200	32										10,503	10,807	4,377	7,522	1,657	5,030	0,897	3,901
122.400	34										11,736	11,483	4,890	7,992	1,851	5,344	1,002	4,145
129.600	36										13,032	12,158	5,429	8,462	2,055	5,659	1,113	4,388
136.800	38												5,994	8,932	2,269	5,973	1,228	4,632
144.000	40												6,584	9,402	2,492	6,288	1,349	4,876
162.000	45												8,170	10,577	3,091	7,074	1,673	5,486
180.000	50												9,911	11,752	3,749	7,860	2,029	6,095
198.000	55												11,805	12,928	4,464	8,645	2,415	6,705
216.000	60													5,236	9,431	2,833	7,314	
234.000	65													6,064	10,217	3,280	7,924	
252.000	70													6,948	11,003	3,758	8,533	
270.000	75													7,886	11,789	4,265	9,143	
288.000	80													8,878	12,575	4,801	9,752	
306.000	85															5,366	10,362	
324.000	90															5,960	10,971	
342.000	95															6,583	11,581	
360.000	100															7,233	12,190	

* Korekcijski faktori gubitka tlaka za ostale temperature vode

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Faktor	1,217	1,183	1,150	1,117	1,100	1,067	1,050	1,017	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

Dijagram gubitka tlaka u cijevi za grijanje pri temperaturi od 70 °C*



* Korekcijski faktori gubitka tlaka za ostale temperature vode

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

Tablica gubitka tlaka za PN 10 cijevi

Cijev za grijanje: za temperaturu vode od 50 °C*

DIM.: d _i [mm]:	18 × 2,5 13,0	25 × 3,5 18,0	32 × 4,4 23,2	40 × 5,5 29,0	50 × 6,9 36,2	63 × 8,6 45,6	75 × 10,3 54,4	90 × 12,3 65,4	110 × 15,1 79,8										
Volume- trijski protok																			
	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					
36	0,01																		
72	0,02	0,030	0,151																
108	0,03	0,062	0,226																
144	0,04	0,104	0,301																
180	0,05	0,155	0,377	0,033	0,196														
216	0,06	0,215	0,452	0,045	0,236														
252	0,07	0,283	0,527	0,060	0,275														
288	0,08	0,359	0,603	0,076	0,314														
324	0,09	0,444	0,678	0,093	0,354	0,028	0,213												
360	0,1	0,536	0,753	0,113	0,393	0,033	0,237												
720	0,2	1,862	1,507	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303										
1080	0,3	3,863	2,260	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291								
1440	0,4	6,487	3,014	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389								
1800	0,5	9,703	3,767	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486	0,023	0,303						
2160	0,6	13,486	4,520	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583	0,032	0,364						
2520	0,7	17,819	5,274	3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680	0,042	0,425	0,018	0,301				
2880	0,8	22,687	6,027	4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777	0,054	0,486	0,023	0,344				
3240	0,9	28,077	6,781	5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874	0,066	0,546	0,029	0,387				
3600	1,0	33,978	7,534	7,103	3,930	2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972	0,080	0,607	0,035	0,430				
3960	1,1	40,381	8,287	8,439	4,323	2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069	0,095	0,668	0,042	0,473				
4320	1,2	47,279	9,041	9,878	4,716	2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166	0,111	0,728	0,049	0,516				
5040	1,4	62,529	10,548	13,059	5,502	3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360	0,147	0,850	0,064	0,602				
5760	1,6	79,677	12,054	16,633	6,288	4,906	3,785	1,677	2,422	0,578	1,555	0,187	0,971	0,082	0,688	0,034	0,476		
6480	1,8		20,593	7,074	6,072	4,258	2,076	2,725	0,715	1,749	0,231	1,093	0,101	0,774	0,042	0,536			
7200	2,0		24,930	7,860	7,349	4,731	2,512	3,028	0,865	1,943	0,279	1,214	0,122	0,860	0,050	0,595			
7920	2,2		29,638	8,645	8,735	5,204	2,985	3,331	1,027	2,138	0,331	1,335	0,145	0,947	0,060	0,655			
8640	2,4		34,711	9,431	10,228	5,677	3,494	3,634	1,202	2,332	0,388	1,457	0,170	1,033	0,070	0,714			
9360	2,6		40,144	10,217	11,826	6,150	4,040	3,936	1,390	2,526	0,448	1,578	0,196	1,119	0,081	0,774	0,031	0,520	
10.080	2,8		45,932	11,003	13,529	6,624	4,621	4,239	1,589	2,721	0,513	1,700	0,224	1,205	0,092	0,834	0,036	0,560	
10.800	3,0		52,071	11,789	15,334	7,097	5,236	4,542	1,801	2,915	0,581	1,821	0,254	1,291	0,105	0,893	0,040	0,600	
12.600	3,5				20,290	8,279	6,927	5,299	2,382	3,401	0,768	2,124	0,336	1,506	0,138	1,042	0,053	0,700	
14.400	4,0				25,866	9,462	8,828	6,056	3,034	3,886	0,978	2,428	0,427	1,721	0,176	1,191	0,068	0,800	
16.200	4,5				32,048	10,645	10,934	6,813	3,757	4,372	1,211	2,731	0,529	1,936	0,218	1,340	0,084	0,900	
18.000	5,0				38,825	11,828	13,243	7,570	4,550	4,858	1,466	3,035	0,640	2,151	0,264	1,488	0,101	1,000	
19.800	5,5				46,187	13,011	15,751	8,327	5,410	5,344	1,743	3,338	0,761	2,366	0,314	1,637	0,120	1,100	
21.600	6,0						18,454	9,084	6,337	5,830	2,041	3,642	0,891	2,581	0,367	1,786	0,141	1,200	
23.400	6,5						21,350	9,841	7,331	6,315	2,360	3,945	1,030	2,797	0,425	1,935	0,163	1,300	
25.200	7,0						24,437	10,598	8,389	6,801	2,700	4,249	1,179	3,012	0,486	2,084	0,186	1,400	
27.000	7,5						27,712	11,355	9,512	7,287	3,061	4,552	1,336	3,227	0,550	2,233	0,211	1,500	
28.800	8,0						31,172	12,112	10,698	7,773	3,443	4,856	1,502	3,442	0,619	2,381	0,237	1,600	
30.600	8,5								11,947	8,259	3,844	5,159	1,677	3,657	0,691	2,530	0,265	1,700	
32.400	9,0								13,259	8,745	4,265	5,463	1,861	3,872	0,766	2,679	0,294	1,799	
34.200	9,5								14,632	9,230	4,707	5,766	2,054	4,087	0,846	2,828	0,324	1,899	
36.000	10,0								16,067	9,716	5,167	6,070	2,254	4,302	0,928	2,977	0,356	1,999	
37.800	10,5								17,562	10,202	5,648	6,373	2,464	4,518	1,014	3,126	0,389	2,099	
39.600	11								19,118	10,688	6,147	6,677	2,681	4,733	1,104	3,275	0,423	2,199	
43.200	12								22,409	11,659	7,204	7,284	3,142	5,163	1,293	3,572	0,496	2,399	
46.800	13								25,936	12,631	8,336	7,891	3,635	5,593	1,496	3,870	0,573	2,599	
50.400	14											9,543	8,498	4,161	6,023	1,712	4,168	0,656	2,799

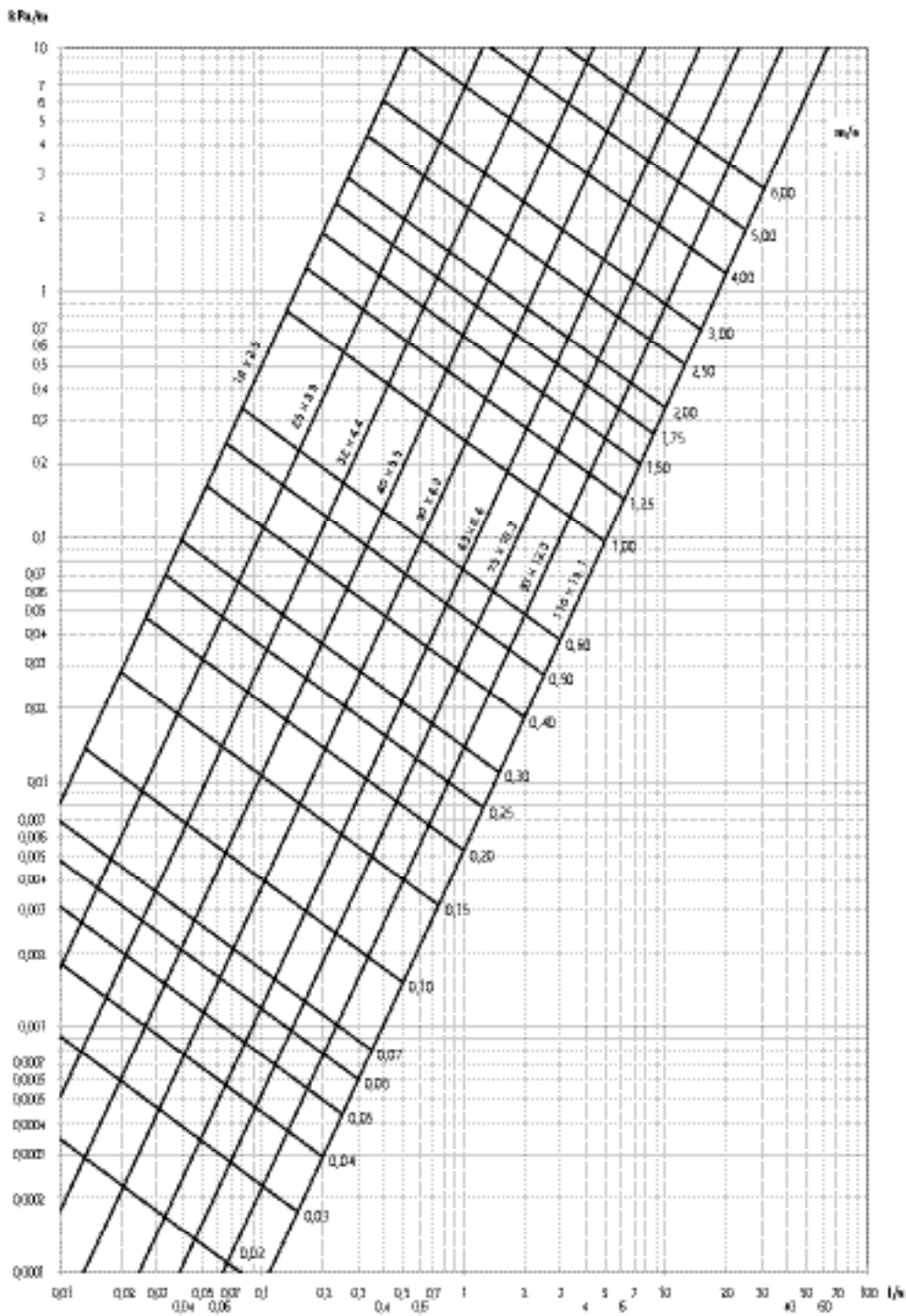
Cijev za grijanje: za temperaturu vode od 50 °C*

DIM.:	18 × 2,5	25 × 3,5	32 × 4,4	40 × 5,5	50 × 6,9	63 × 8,6	75 × 10,3	90 × 12,3	110 × 15,1							
d _i [mm]:	13,0	18,0	23,2	29	36,2	45,6	54,4	65,4	79,8							
Volume- trijski protok																
	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	kPa/m	m/s
54.000	15					10,824	9,105	4,718	6,454	1,941	4,465	0,744	2,999			
57.600	16					12,177	9,712	5,308	6,884	2,184	4,763	0,836	3,199			
61.200	17					13,603	10,319	5,929	7,314	2,439	5,061	0,934	3,399			
64.800	18					15,101	10,926	6,581	7,744	2,707	5,358	1,037	3,599			
68.400	19					16,670	11,533	7,264	8,175	2,987	5,656	1,144	3,799			
72.000	20					18,309	12,140	7,977	8,605	3,280	5,954	1,256	3,999			
79.200	22							9,495	9,465	3,903	6,549	1,494	4,399			
86.400	24							11,133	10,326	4,576	7,144	1,751	4,799			
93.600	26							12,888	11,186	5,297	7,740	2,027	5,198			
100.800	28							14,761	12,047	6,065	8,335	2,321	5,598			
108.000	30									6,881	8,931	2,632	5,998			
115.200	32									7,743	9,526	2,962	6,398			
122.400	34									8,652	10,121	3,309	6,798			
129.600	36									9,607	10,717	3,674	7,198			
136.800	38									10,607	11,312	4,056	7,598			
144.000	40									11,652	11,907	4,455	7,998			
162.000	45											5,527	8,997			
180.000	50											6,704	9,997			
198.000	55											7,984	10,997			
216.000	60											9,366	11,997			
234.000	65											10,849	12,996			
252.000	70															
270.000	75															
288.000	80															

* Korekcijski faktori gubitka tlaka za ostale temperature vode

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Faktor	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

Dijagram gubitka tlaka u cijevi za grijanje pri temperaturi od 70 °C*



* Korekcijski faktori gubitka tlaka za ostale temperature vode

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

Osnove grijanja pri dimenzioniranju

Po potrebi je moguća uporaba znatno većeg gubitka tlaka po metru pri dimenzioniranju plastičnih cijevi za grijanje nego pri dimenzioniranju čeličnih cijevi. Nema ograničenja brzine proto-

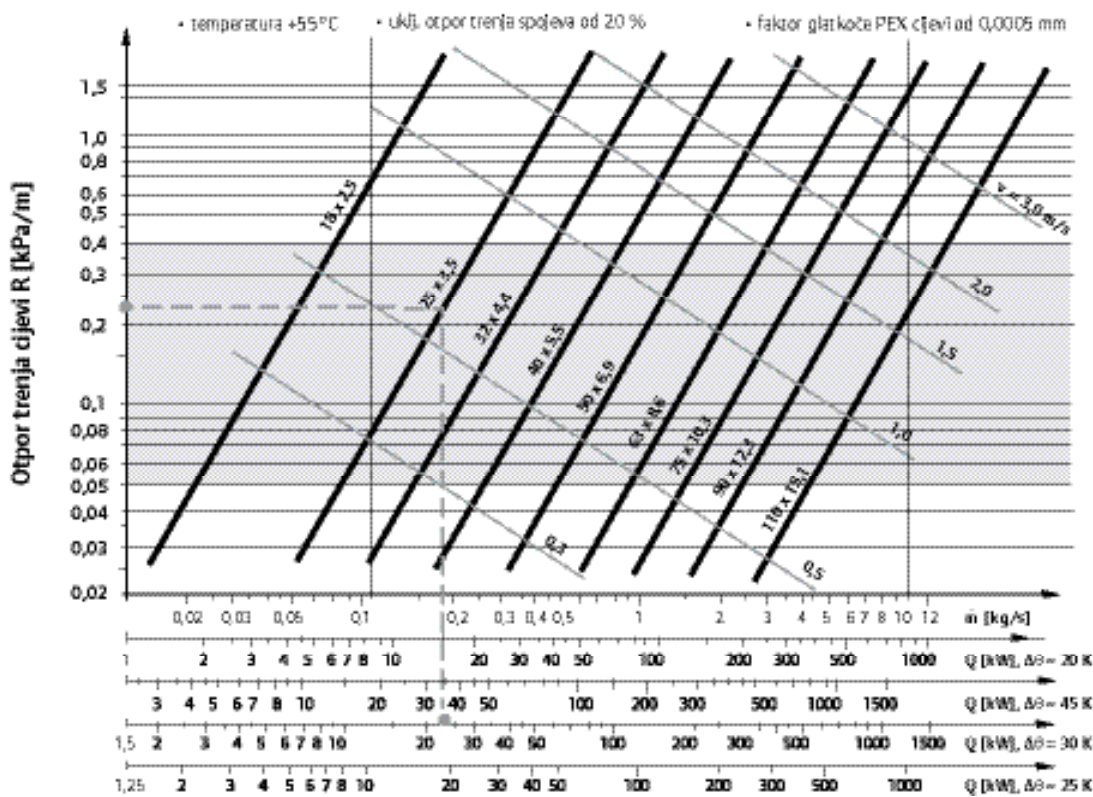
ka jer se plastične cijevi ne troše. Preporučeno područje gubitka tlaka je zatamnjeno. Na dijagramu su prikazane nazivne vrijednosti $\Delta\theta$ 20, 45 i 30 za promjene temperature. Veličina se također

može odabrati prema masenom protoku. Potrebna brzina mase-nog protoka može se izračunati s pomoću formule.

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

pri čemu je
 \dot{m} = brzina masenog protoka kg/s
 Q = snaga grijanja KW

$D\theta$ = temperaturna razlika K
 c_p = specifični toplinski kapacitet vode
 4,19 kJ/kgK



Primjer dimenzioniranja:

Zadatak je odabrati odgovarajuće cijevi za grijanje i kotlovnicu.

Površina zgrade iznosi 300 m², a sobe su visoke 2,9 m. Zgrada ima uobičajeni sustav grijanja s radiatorima i temperaturom vode $\theta_1 = +70$ °C te povratne vode $\theta_2 = +40$ °C.

1. faza

Odredite traženu snagu grijanja (obujam zgrade pomnožen sa specifičnim kapacitetom).

$$F = 300 \text{ m}^2 \times 2,9 \text{ m} \times 25 \text{ W/m}^3 = 21.750 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$$

2. faza

Odredite ispravnu $\Delta\theta$ -os ili maseni protok.

$$\Delta\theta = (\theta_1 - \theta_2) = 30 \text{ K}$$

3. faza

Odaberite odgovarajuću veličinu cijevi iz područja preporučenog gubitka tlaka označenog na slici.

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

Specifični zahtjevi za snagu grijanja [W/m³]

Jedna obiteljska kuća	kuća u nizu	stambena zgrada	
12 – 18	12 – 18	10 – 16	novo
18 – 26	18 – 26	16 – 23	staro

Priručna tablica za dimenzioniranje PN 6

Cijev za grijanje PN 6

Raspon							Brzina masenog protoka	Vrsta cijevi Δp , v	Vrsta cijevi Δp , v	Vrsta cijevi Δp , v
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$				
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/20,4 0,3016 kPa/m 0,740 m/s	32/26,2 0,0909 kPa/m 0,449 m/s	40/32,6 0,0319 kPa/m 0,290 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/26,2 0,3157 kPa/m 0,897 m/s	40/32,6 0,1106 kPa/m 0,579 m/s	50/40,8 0,0377 kPa/m 0,370 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	32/26,2 0,6553 kPa/m 1,346 m/s	40/32,6 0,2294 kPa/m 0,869 m/s	50/40,8 0,0782 kPa/m 0,555 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	40/32,6 0,3853 kPa/m 1,159 m/s	50/40,8 0,1312 kPa/m 0,740 m/s	63/51,4 0,0433 kPa/m 0,466 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/40,8 0,1961 kPa/m 0,925 m/s	63/51,4 0,0647 kPa/m 0,583 m/s	75/61,4 0,0276 kPa/m 0,408 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	50/40,8 0,2725 kPa/m 1,110 m/s	63/51,4 0,0899 kPa/m 0,699 m/s	75/61,4 0,0383 kPa/m 0,490 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	50/40,8 0,3599 kPa/m 1,295 m/s	63/51,4 0,1186 kPa/m 0,816 m/s	75/61,4 0,0505 kPa/m 0,572 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/51,4 0,1510 kPa/m 0,932 m/s	75/61,4 0,0643 kPa/m 0,653 m/s	90/73,6 0,0269 kPa/m 0,455 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/51,4 0,1867 kPa/m 1,049 m/s	75/61,4 0,0795 kPa/m 0,735 m/s	90/73,6 0,0333 kPa/m 0,512 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	63/51,4 0,2259 kPa/m 1,165 m/s	75/61,4 0,0961 kPa/m 0,817 m/s	90/73,6 0,0402 kPa/m 0,568 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9,462 kg/h	63/51,4 0,2684 kPa/m 1,282 m/s	75/61,4 0,1142 kPa/m 0,898 m/s	90/73,6 0,0478 kPa/m 0,625 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10.323 kg/h	75/61,4 0,1336 kPa/m 0,980 m/s	90/73,6 0,0559 kPa/m 0,682 m/s	110/90,0 0,0213 kPa/m 0,456 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11.183 kg/h	75/61,4 0,1544 kPa/m 1,062 m/s	90/73,6 0,0646 kPa/m 0,739 m/s	110/90,0 0,0246 kPa/m 0,494 m/s
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12.043 kg/h	75/61,4 0,1766 kPa/m 1,143 m/s	90/73,6 0,0739 kPa/m 0,796 m/s	110/90,0 0,0281 kPa/m 0,532 m/s
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12.903 kg/h	75/61,4 0,2000 kPa/m 1,225 m/s	90/73,6 0,0837 kPa/m 0,853 m/s	110/90,0 0,0318 kPa/m 0,570 m/s
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13.763 kg/h	75/61,4 0,2248 kPa/m 1,307 m/s	90/73,6 0,0940 kPa/m 0,909 m/s	110/90,0 0,0358 kPa/m 0,608 m/s
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14.624 kg/h	90/73,6 0,1049 kPa/m 0,966 m/s	110/90,0 0,0399 kPa/m 0,646 m/s	125/102 0,0217 kPa/m 0,501 m/s
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15.484 kg/h	90/73,6 0,1164 kPa/m 1,023 m/s	110/90,0 0,0442 kPa/m 0,684 m/s	125/102 0,0240 kPa/m 0,531 m/s
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16.344 kg/h	90/73,6 0,1283 kPa/m 1,080 m/s	110/90,0 0,0488 kPa/m 0,722 m/s	125/102 0,0265 kPa/m 0,560 m/s

Cijev za grijanje PN 6

Raspon							Brzina masenog protoka	Vrsta cijevi $\Delta p.v$	Vrsta cijevi $\Delta p.v$	Vrsta cijevi $\Delta p.v$
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$				
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17.204 kg/h	90/73,6 0,1408 kPa/m 1,137 m/s	110/90 0,0535 kPa/m 0,760 m/s	125/102 0,0290 kPa/m 0,590 m/s
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18.065 kg/h	90/73,6 0,1538 kPa/m 1,194 m/s	110/90 0,0584 kPa/m 0,798 m/s	125/102 0,0317 kPa/m 0,619 m/s
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18.925 kg/h	90/73,6 0,1673 kPa/m 1,251 m/s	110/90 0,0636 kPa/m 0,836 m/s	125/102 0,0345 kPa/m 0,649 m/s
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19.785 kg/h	90/73,6 0,1813 kPa/m 1,307 m/s	110/90 0,0689 kPa/m 0,874 m/s	125/102 0,0374 kPa/m 0,678 m/s
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20.640 kg/h	110/90 0,0744 kPa/m 0,912 m/s	125/102 0,0404 kPa/m 0,708 m/s	
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21.505 kg/h	110/90 0,0801 kPa/m 0,950 m/s	125/102 0,0435 kPa/m 0,737 m/s	
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22.366 kg/h	110/90 0,0860 kPa/m 0,988 m/s	125/102 0,0467 kPa/m 0,766 m/s	
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23.220 kg/h	110/90 0,0921 kPa/m 1,026 m/s	125/102 0,0500 kPa/m 0,796 m/s	
280 kW	420 kW	560 kW	700 kW	840 kW	980 kW	1120 kW	24.086 kg/h	110/90 0,0984 kPa/m 1,064 m/s	125/102 0,0534 kPa/m 0,825 m/s	
290 kW	435 kW	580 kW	725 kW	870 kW	1015 kW	1160 kW	24.946 kg/h	110/90 0,1048 kPa/m 1,102 m/s	125/102 0,0569 kPa/m 0,855 m/s	
300 kW	450 kW	600 kW	750 kW	900 kW	1050 kW	1200 kW	25.806 kg/h	110/90 0,1115 kPa/m 1,140 m/s	125/102 0,0605 kPa/m 0,884 m/s	
310 kW	465 kW	620 kW	775 kW	930 kW	1085 kW	1240 kW	26.667 kg/h	110/90 0,1183 kPa/m 1,178 m/s	125/102 0,0642 kPa/m 0,914 m/s	
320 kW	480 kW	640 kW	800 kW	960 kW	1120 kW	1280 kW	27.527 kg/h	110/90 0,1253 kPa/m 1,216 m/s	125/102 0,0680 kPa/m 0,943 m/s	
330 kW	495 kW	660 kW	825 kW	990 kW	1155 kW	1320 kW	28.387 kg/h	110/90 0,1325 kPa/m 1,254 m/s	125/102 0,0719 kPa/m 0,973 m/s	
340 kW	510 kW	680 kW	850 kW	1020 kW	1190 kW	1360 kW	29.247 kg/h	110/90 0,1398 kPa/m 1,292 m/s	125/102 0,0759 kPa/m 1,002 m/s	
350 kW	525 kW	700 kW	875 kW	1050 kW	1225 kW	1400 kW	30.108 kg/h	125/102 0,0799 kPa/m 1,032 m/s		
360 kW	540 kW	720 kW	900 kW	1080 kW	1260 kW	1440 kW	30.968 kg/h	125/102 0,0841 kPa/m 1,061 m/s		
370 kW	555 kW	740 kW	925 kW	1110 kW	1295 kW	1480 kW	31.828 kg/h	125/102 0,0884 kPa/m 1,091 m/s		
380 kW	570 kW	760 kW	950 kW	1140 kW	1330 kW	1520 kW	32.688 kg/h	125/102 0,0928 kPa/m 1,120 m/s		

Cijev za grijanje PN 6

Raspon							Brzina masenog protoka	Vrsta cijevi $\Delta p \cdot v$	Vrsta cijevi $\Delta p \cdot v$	Vrsta cijevi $\Delta p \cdot v$
$\Delta\theta = 10 \text{ K}$	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$	$\Delta\theta = 20 \text{ K}$	$\Delta\theta = 25 \text{ K}$	$\Delta\theta = 30 \text{ K}$	$\Delta\theta = 35 \text{ K}$	$\Delta\theta = 40 \text{ K}$				
390 kW	585 kW	780 kW	975 kW	1170 kW	1365 kW	1560 kW	33.548 kg/h	125/102 0,0973 kPa/m 1,150 m/s		
400 kW	600 kW	800 kW	1000 kW	1200 kW	1400 kW	1600 kW	34.409 kg/h	125/102 0,1018 kPa/m 1,179 m/s		
410 kW	615 kW	820 kW	1025 kW	1230 kW	1435 kW	1640 kW	35.269 kg/h	125/102 0,1065 kPa/m 1,209 m/s		
420 kW	630 kW	840 kW	1050 kW	1260 kW	1470 kW	1680 kW	36.129 kg/h	125/102 0,1112 kPa/m 1,238 m/s		
430 kW	645 kW	860 kW	1075 kW	1290 kW	1505 kW	1720 kW	36.989 kg/h	125/102 0,1161 kPa/m 1,268 m/s		
440 kW	660 kW	880 kW	1100 kW	1320 kW	1540 kW	1760 kW	37.849 kg/h	125/102 0,1210 kPa/m 1,297 m/s		
450 kW	675 kW	900 kW	1125 kW	1350 kW	1575 kW	1800 kW	38.710 kg/h	125/102 0,1261 kPa/m 1,327 m/s		

Priručna tablica za dimenzioniranje PN 10

Cijev za grijanje PN 10

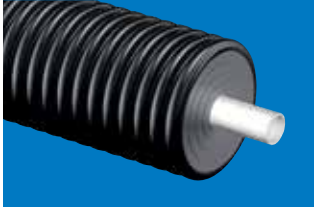
Raspon							Brzina masenog protoka	Vrsta cijevi Δp , v	Vrsta cijevi Δp , v	Vrsta cijevi Δp , v
$\Delta\theta = 10$ K	$\Delta\theta = 15$ K	$\Delta\theta = 20$ K	$\Delta\theta = 25$ K	$\Delta\theta = 30$ K	$\Delta\theta = 35$ K	$\Delta\theta = 40$ K				
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/18 0,5498 kPa/m 0,950 m/s	32/23,2 0,1628 kPa/m 0,572 m/s	40/29 0,0558 kPa/m 0,366 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/23,2 0,5660 kPa/m 1,144 m/s	40/29 0,1939 kPa/m 0,732 m/s	50/36,2 0,0669 kPa/m 0,470 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	40/29 0,4024 kPa/m 1,098 m/s	50/36,2 0,1388 kPa/m 0,705 m/s	63/45,8 0,0449 kPa/m 0,440 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	50/36,2 0,2330 kPa/m 0,940 m/s	63/45,8 0,0753 kPa/m 0,587 m/s	75/54,4 0,0330 kPa/m 0,416 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/36,2 0,3484 kPa/m 1,175 m/s	63/45,8 0,1126 kPa/m 0,734 m/s	75/54,4 0,0493 kPa/m 0,520 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	63/45,8 0,1564 kPa/m 0,881 m/s	75/54,4 0,0684 kPa/m 0,624 m/s	90/65,4 0,0283 kPa/m 0,432 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	63/45,8 0,2065 kPa/m 1,028 m/s	75/54,4 0,0903 kPa/m 0,728 m/s	90/65,4 0,0373 kPa/m 0,504 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/45,8 0,2628 kPa/m 1,174 m/s	75/54,4 0,1150 kPa/m 0,832 m/s	90/65,4 0,0475 kPa/m 0,576 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/45,8 0,3251 kPa/m 1,321 m/s	75/54,4 0,1422 kPa/m 0,936 m/s	90/65,4 0,0587 kPa/m 0,648 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	75/54,4 0,1720 kPa/m 1,040 m/s	90/65,4 0,0710 kPa/m 0,720 m/s	110/79,8 0,0273 kPa/m 0,484 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9,462 kg/h	75/54,4 0,2043 kPa/m 1,145 m/s	90/65,4 0,0843 kPa/m 0,792 m/s	110/79,8 0,0324 kPa/m 0,532 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	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	260 kW	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	280 kW	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	110/79,8 0,0273 kPa/m 0,484 m/s
150 kW	225 kW	300 kW	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	110/79,8 0,0379 kPa/m 0,580 m/s
160 kW	240 kW	320 kW	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	110/79,8 0,0438 kPa/m 0,629 m/s
170 kW	255 kW	340 kW	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	110/79,8 0,0587 kPa/m 0,648 m/s
180 kW	270 kW	360 kW	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	110/79,8 0,0648 m/s 0,648 m/s
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16.344 kg/h	110/79,8 0,0870 kPa/m 0,919 m/s		

Cijev za grijanje PN 10

Raspon							Brzina masenog protoka	Vrsta cijevi $\Delta p.v$
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$		
200 kW	300 kW	400 kW	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	420 kW	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	440 kW	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	460 kW	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	480 kW	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	500 kW	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	520 kW	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	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23.220 kg/h	110/79,8 0,1643 kPa/m 1,306 m/s

Toplinski gubitak

Toplinski gubitak za Uponor Ecoflex Thermo Single PN 6 i PN 10

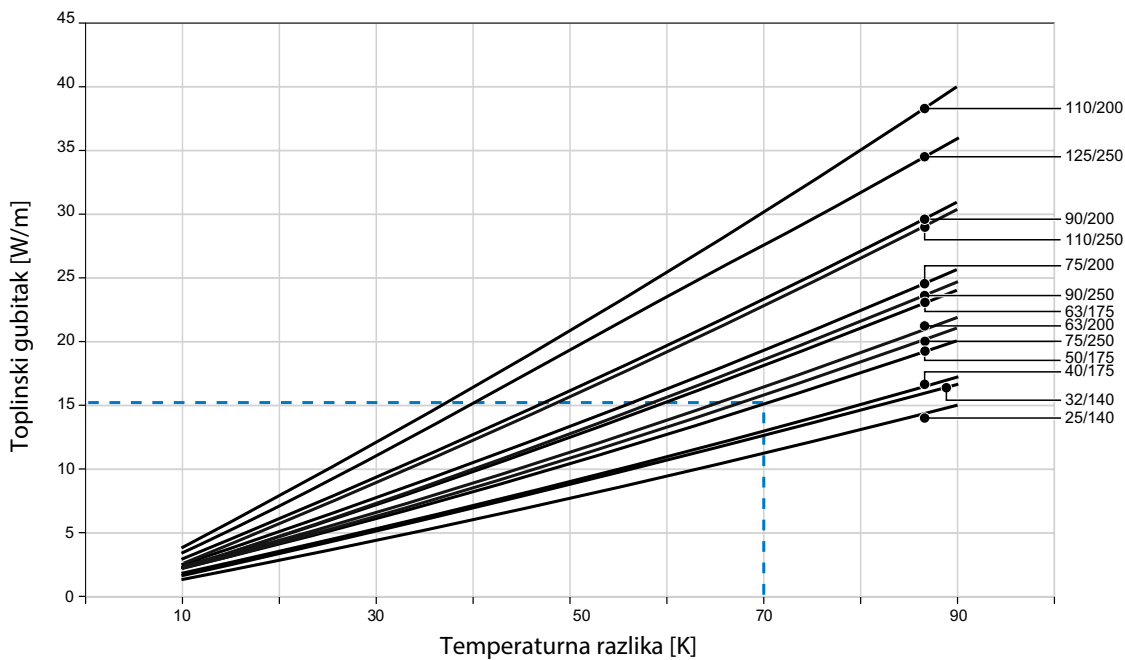


Toplinska vodljivost na tlu:
Pokrov tla:

1,0 W/mK
0,8 m

NAPOMENA!

Podaci o toplinskom gubitku navedeni u dijagramu izračunati su s faktorom sigurnosti 1,05 u skladu sa zahtjevima njemačkog instituta „VDI-AG Gütesicherung“. Ovisno o odstupanjima koja se odnose na proizvodnju.



Primjer za Thermo Single 50/175

θ_M = temperatura radnog medija
 θ_E = temperatura tla
 $\Delta\theta$ = temperaturna razlika (K)

$$\Delta\theta = \theta_M - \theta_E$$

$$\theta_M = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\theta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = 75 - 5 = 70 \text{ K}$$

Toplinski gubitak: 15,1 W/m



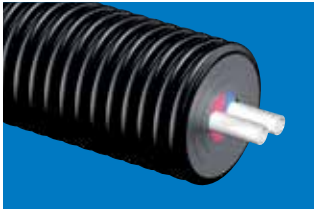
NAPOMENA!

Toplinski gubitak u Thermo PN 6 cijevima prati se i potvrđuje certifikatom.

NAPOMENA!

Dijagram prikazuje toplinski gubitak u jednoj cijevi. Toplinski gubitak polaznog i povratnog toka mora se izračunati odvojeno. Zbrojite toplinski gubitak polaznog i povratnog toka da biste dobili ukupan toplinski gubitak.

Toplinski gubitak za Uponor Ecoflex Thermo Twin PN 6 i PN 10



Toplinska vodljivost na tlu:

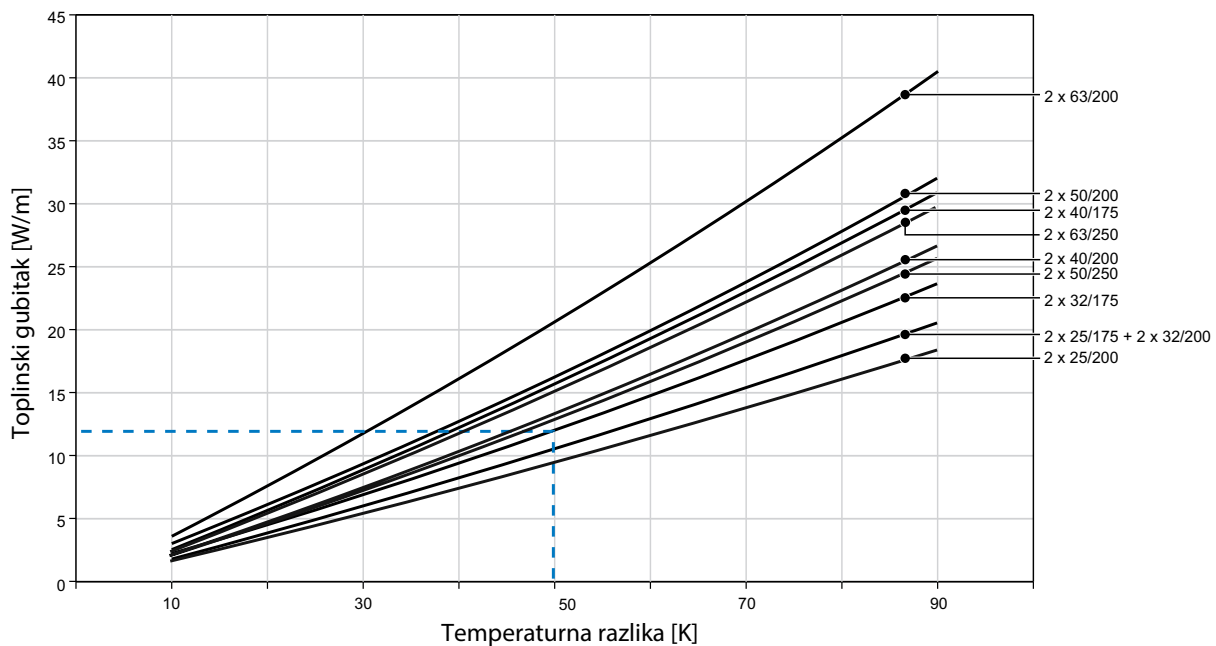
1,0 W/mK

Pokrov tla:

0,8 m

NAPOMENA!

Podaci o toplinskom gubitku navedeni u dijagramu izračunati su s faktorom sigurnosti 1,05 u skladu sa zahtjevima njemačkog instituta „VDI-AG Gütesicherung“. Ovisno o odstupanjima koja se odnose na proizvodnju.



Primjer za Thermo Twin 2 × 32/175

θ_V = temperatura protoka

θ_R = temperatura povrata

θ_E = temperatura tla

$\Delta\theta$ = temperaturna razlika (K)

$$\Delta\theta = (\theta_V + \theta_R) / 2 - \theta_E$$

$\theta_V = 70 \text{ }^\circ\text{C}$

$\theta_R = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

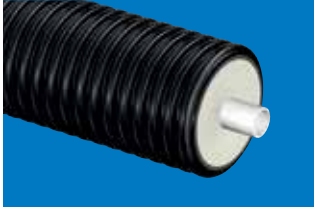
$\theta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\Delta\theta = (70 + 40) / 2 - 5 = 50 \text{ K}$$

Toplinski gubitak: 12 W/m

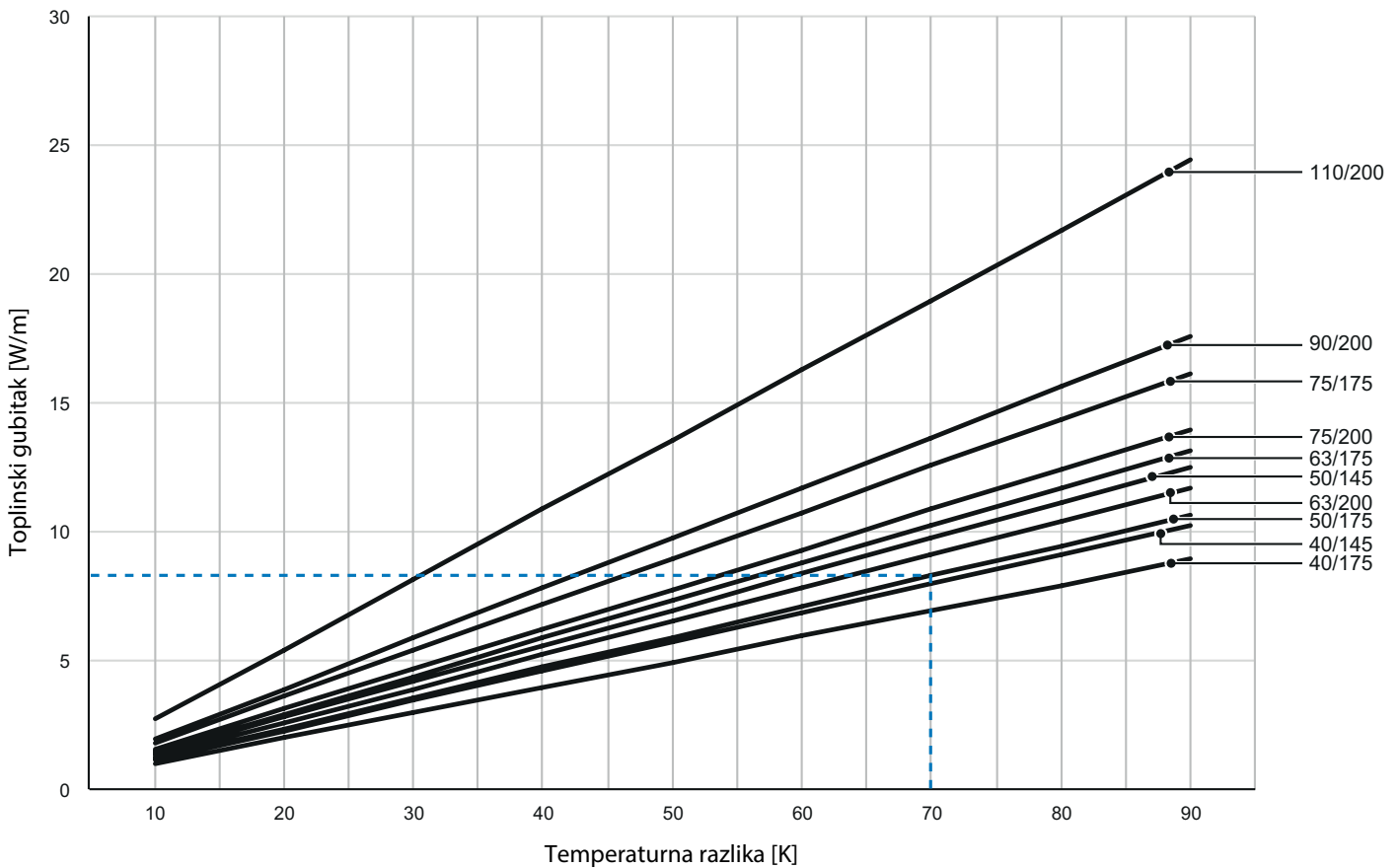


Toplinski gubitak za Uponor Ecoflex Thermo PRO Single PN 6



Toplinska vodljivost na tlu: 1,0 W/mK
Pokrov tla: 0,8 m

Obratite se prodajnom odjelu društva Uponor za izračun toplinskog gubitka u specifičnim slučajevima.



Primjer za Thermo PRO Single 50/175

θ_M = temperatura radnog medija

θ_E = temperatura tla

$\Delta\theta$ = temperaturna razlika (K)

$$\Delta\theta = \theta_M - \theta_E$$

$$\theta_M = 75\text{ }^\circ\text{C}$$

$$\theta_E = 5\text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = 75 - 5 = 70\text{ K}$$

Toplinski gubitak: 8,3 W/m

NAPOMENA!

Dijagram prikazuje toplinski gubitak u jednoj cijevi. Toplinski gubitak polaznog i povratnog toka mora se izračunati odvojeno. Zbrojite toplinski gubitak polaznog i povratnog toka da biste dobili ukupan toplinski gubitak.

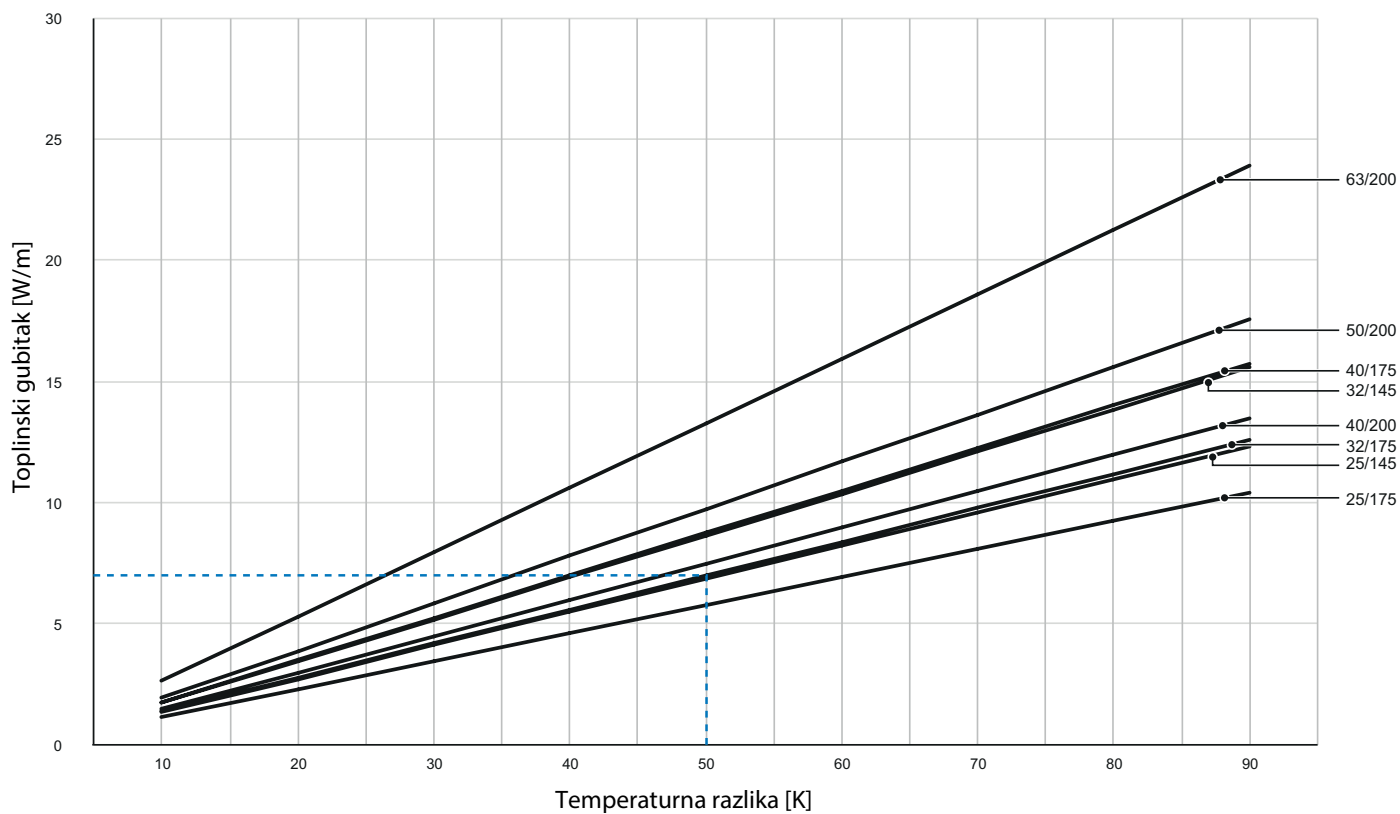
Toplinski gubitak za Uponor Ecoflex Thermo PRO Twin PN 6



Toplinska vodljivost na tlu: 1,0 W/mK

Pokrov tla: 0,8 m

Obratite se prodajnom odjelu društva Uponor za izračun toplinskog gubitka u specifičnim slučajevima.



Primjer za Thermo PRO Twin 2 × 32/175

θ_V = temperatura protoka

θ_R = temperatura povrata

θ_E = temperatura tla

$\Delta\theta$ = temperaturna razlika (K)

$$\Delta\theta = (\theta_V + \theta_R) / 2 - \theta_E$$

$\theta_V = 70 \text{ }^\circ\text{C}$

$\theta_R = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

$\theta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\Delta\theta = (70 + 40) / 2 - 5 = 50 \text{ K}$$

Toplinski gubitak: 7,0 W/m

Toplinski gubitak za Uponor Ecoflex Thermo Mini PN 6



Toplinska vodljivost na tlu:

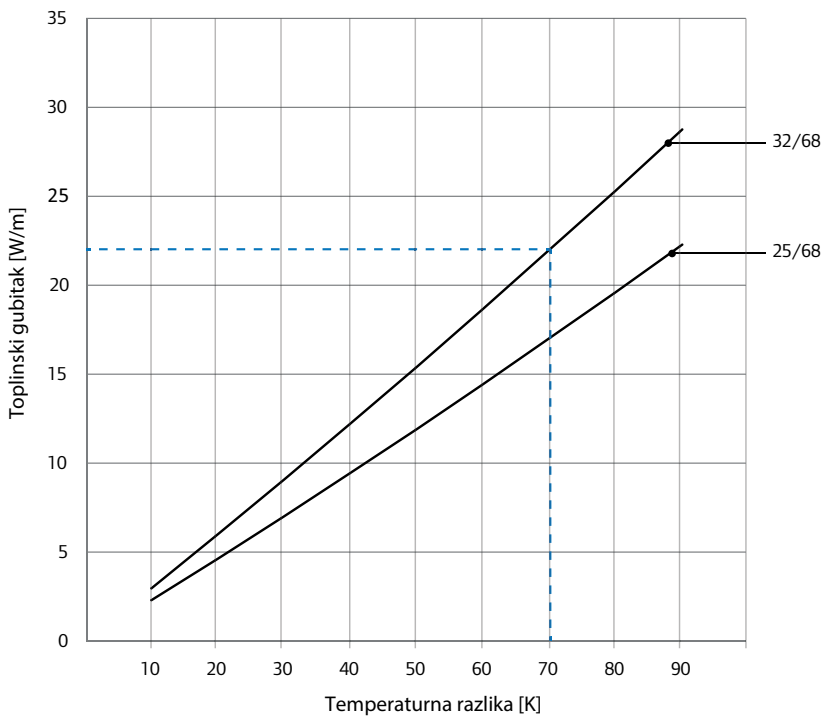
1,0 W/mK

Pokrov tla:

0,8 m

NAPOMENA!

Podaci o toplinskom gubitku navedeni u dijagramu izračunati su s faktorom sigurnosti 1,05 u skladu sa zahtjevima njemačkog instituta „VDI-AG Gütesicherung“. Ovisno o odstupanjima koja se odnose na proizvodnju.



Primjer za Thermo Mini 32/68

θ_M = temperatura radnog medija

θ_E = temperatura tla

$\Delta\theta$ = temperaturna razlika (K)

$$\Delta\theta = \theta_M - \theta_E$$

$$\theta_M = 75\text{ }^\circ\text{C}$$

$$\theta_E = 5\text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = 75 - 5 = 70\text{ K}$$

Toplinski gubitak: 22,5 W/m

NAPOMENA!

Dijagram prikazuje toplinski gubitak u jednoj cijevi. Toplinski gubitak polaznog i povratnog toka mora se izračunati odvojeno. Zbrojite toplinski gubitak polaznog i povratnog toka da biste dobili ukupan toplinski gubitak.

Toplinski gubitak za Uponor Ecoflex Varia Single PN 6 i PN 10

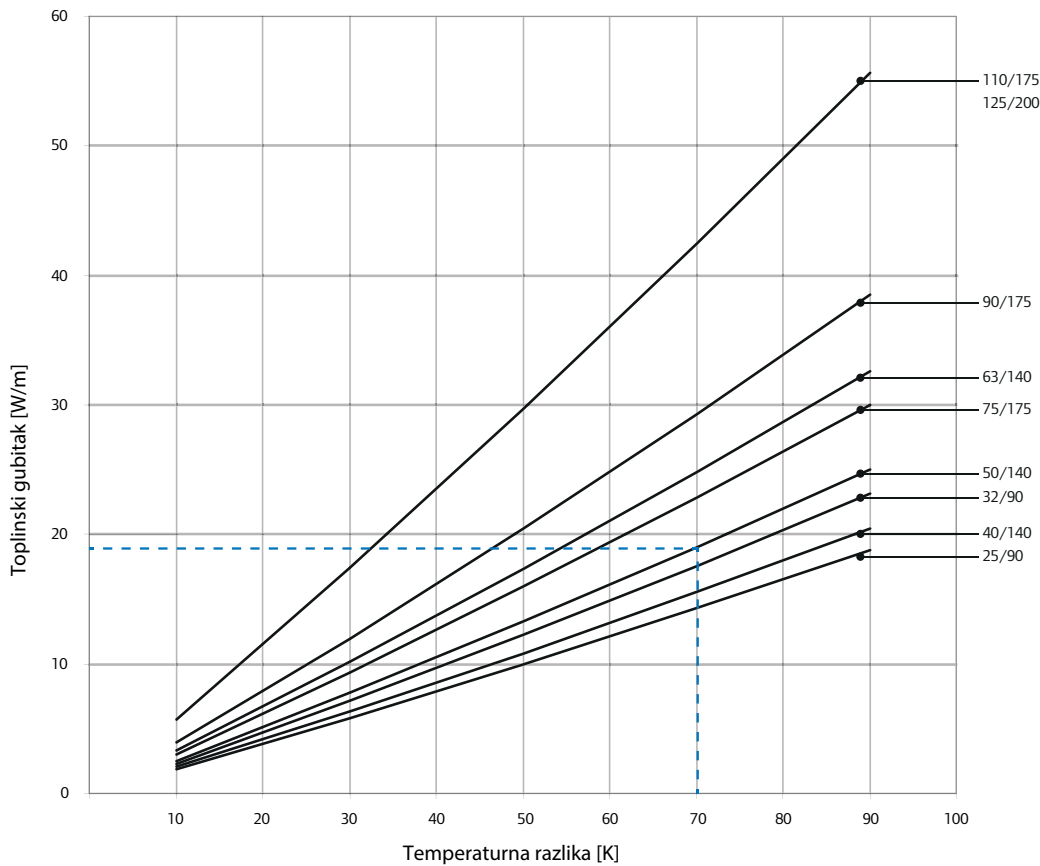


Toplinska vodljivost na tlu:
Pokrov tla:

1,0 W/mK
0,8 m

NAPOMENA!

Podaci o toplinskom gubitku navedeni u dijagramu izračunati su s faktorom sigurnosti 1,05 u skladu sa zahtjevima njemačkog instituta „VDI-AG Gütesicherung“. Ovisno o odstupanjima koja se odnose na proizvodnju.



Primjer za Varia Single 50/140

θ_M = temperatura radnog medija
 θ_E = temperatura tla
 $\Delta\theta$ = temperaturna razlika (K)

$$\Delta\theta = (\theta_M - \theta_E) / 2 - \theta_E$$

$$\theta_M = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\theta_E = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

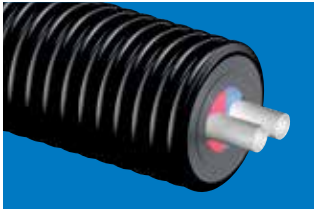
$$\Delta\theta = 75 - 5 = 70 \text{ K}$$

Toplinski gubitak: 18,5 W/m

NAPOMENA!

Dijagram prikazuje toplinski gubitak u jednoj cijevi. Toplinski gubitak polaznog i povratnog toka mora se izračunati odvojeno. Zbrojite toplinski gubitak polaznog i povratnog toka da biste dobili ukupan toplinski gubitak.

Toplinski gubitak za Uponor Ecoflex Varia Twin PN 6 i PN 10

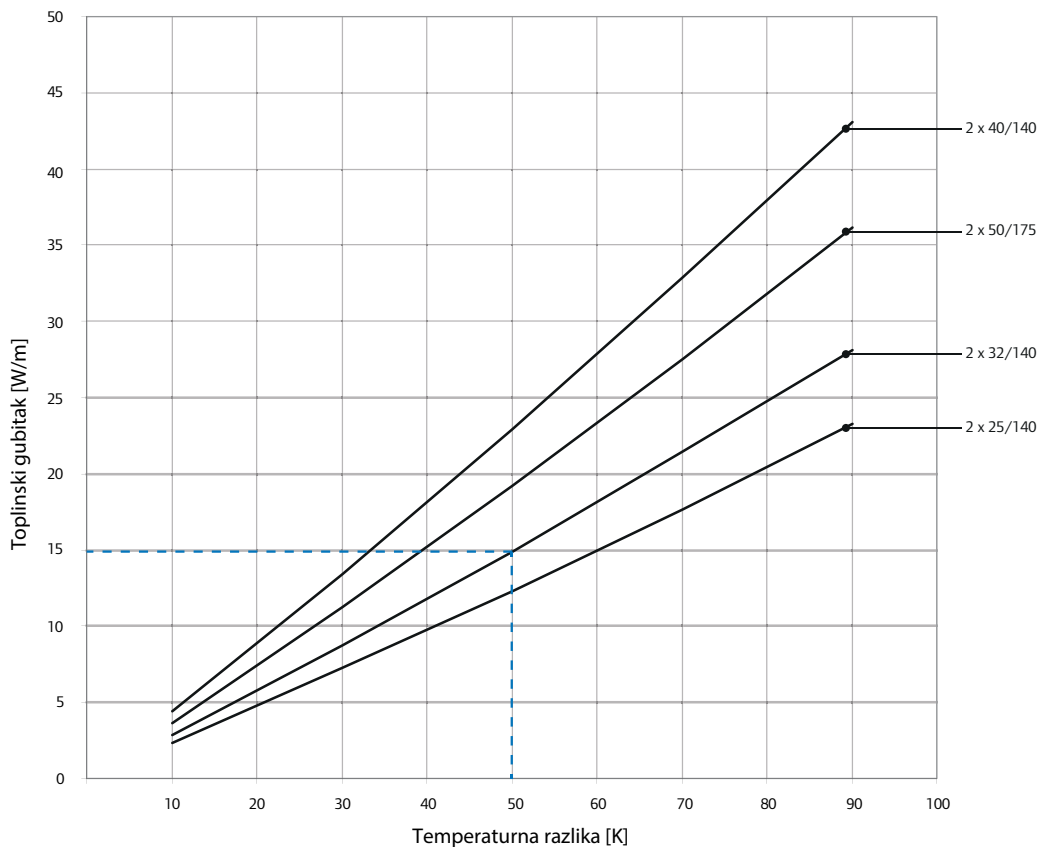


Toplinska vodljivost na tlu:
Pokrov tla:

1,0 W/mK
0,8 m

NAPOMENA!

Podaci o toplinskom gubitku navedeni u dijagramu izračunati su s faktorom sigurnosti 1,05 u skladu sa zahtjevima njemačkog instituta „VDI-AG Gütesicherung“. Ovisno o odstupanjima koja se odnose na proizvodnju.



Primjer za Varia Twin 2 × 32/140

θ_V = temperatura protoka

θ_R = temperatura povrata

θ_E = temperatura tla

$\Delta\theta$ = temperaturna razlika (K)

$\Delta\theta = (\theta_V - \theta_R) / 2 - \theta_E$

$\theta_V = 70\text{ }^\circ\text{C}$

$\theta_R = 40\text{ }^\circ\text{C}$

$\theta_E = 5\text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta\theta = (70 - 40) / 2 - 5 = 50\text{ K}$

Toplinski gubitak: 15 W/m

Polaganje

Osnovne vrijednosti za postupak polaganja



Vrijeme potrebno za polaganje sustava cijevi ovisi o lokalnim uvjetima na mjestu polaganja. U sljedećoj tablici nisu uzete u obzir zapreke, podvožnjaci, vre-

menski uvjeti, vremena spajanja cijevi i ostali aspekti. Također nije uračunata uporaba pomoćne opreme kao što su bageri ili dizalice.

Vrijeme polaganja Thermo proizvoda

Vrsta cijevi	25 metara polagača/min.	50 metara polagača/min.	100 metara polagača/min.
Single:			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
125	4 / 30	5 / 60	6 / 90
Twin:			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90

Vrijednosti smjernica za prosječno vrijeme postavljanja opreme i pribora za spajanje:

Broj polagača / broj minuta po artiklu (npr. 2/15 = 2 polagača trebaju 15 minuta po artiklu)	
Gumene završne kape	1 / 5
Wipex spojnica	1 / 15
Wipex spojnica	2 / 30
Wipex T-element (cijeli)	2 / 40
Ravan izolacijski komplet	1 / 35
T-izolacijski komplet	1 / 45
Izolacijski komplet cijevnog luka	1 / 35
Dvostruki T-izolacijski komplet	2 / 50
Komora sa 6 x priključaka na zaštitnu cijev	2 / 50
Komplet NPW (nepropusne za vodu koja nije pod tlakom) čahure za provođenje kroz zidove	1 / 30
PWP (nepropusna za vodu pod tlakom) brtva za brtvljenje u zidu	1 / 30

Dva primjera prosječnog trajanja postavljanja Uponor cijevi:

1. primjer:

- Polaganje 2 x 25 m Uponor Ecoflex Thermo Single 63 mm
- 3 polagača bez pomoćne opreme

Vrijeme polaganja: 2 x 20 minuta

2. primjer:

- Polaganje NPW čahure za provođenje kroz zidove
- 1 polagač bez pomoćne opreme
- Približna vrijednost za gumenu završnu kapu 1/5, prilagodnu nazuvicu 1/15, NPW čahuru za provođenje kroz zidove 1/30

Vrijeme polaganja: 1 x 50 minuta



Prethodno navedena vremena sastavljanja odnose se na broj minuta za odgovarajući broj polagača (bez iskapanja kanala). Te brojke služe samo kao smjernice pri izračunu.

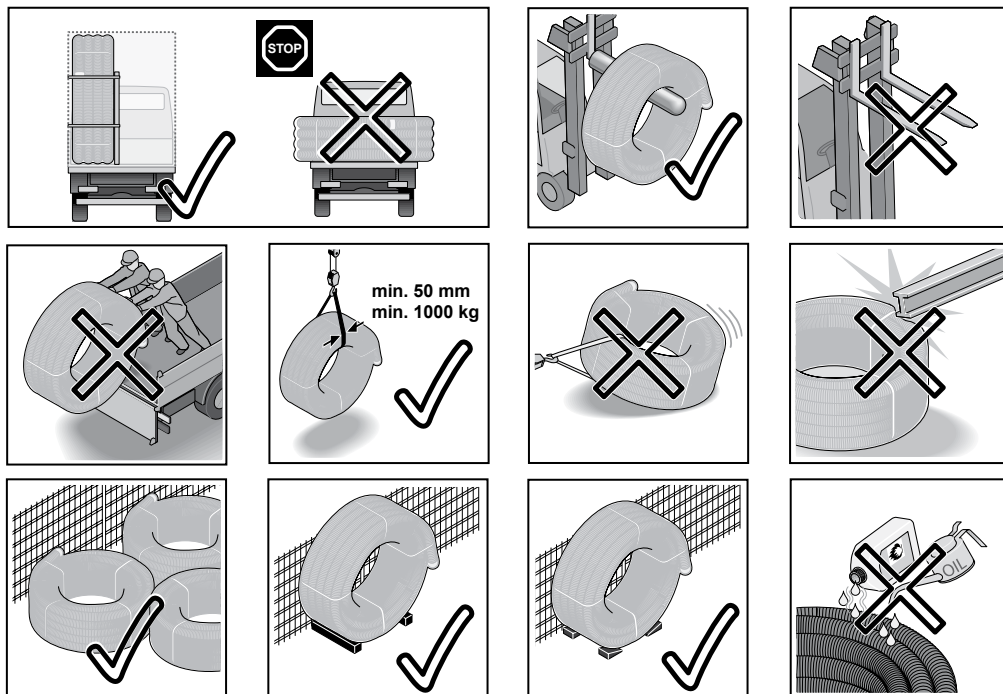
Rukovanje cijevima

Skladištenje i podizanje koluta cijevi te rukovanje njime

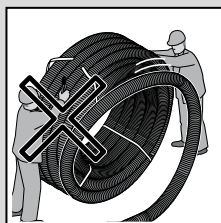
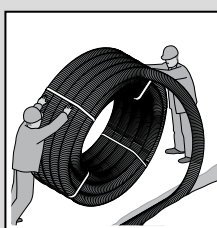
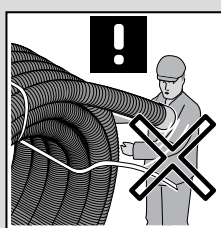
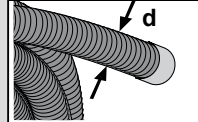
Konusne kape postavljene su na krajeve cijevi radi zaštite od sunca i drugih oštećenja, uključujući prilivštinu prilikom prijevoza. Zaštitite kolut cijevi od oštih predmeta tijekom prijevoza i skladištenja.

Nemojte povlačiti kolut preko grubih površina. Pazite da ne zgnječite kolut ili udubite cijev kada je savijate prilikom skladištenja. Svi koluti moraju biti pohranjeni u vodoravnom položaju. Kolute cijevi i komore možete skladištiti na otvorenom, a ostali sastavni dijelovi sustava trebaju biti pohranjeni u zatvorenom prostoru.

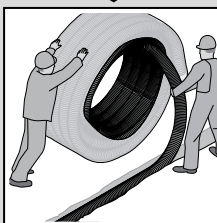
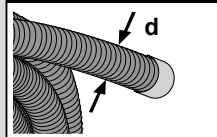
Pazite da vam koluti ne ispadnu tijekom istovara. Nemojte prenositi kolut povlačenjem ili guranjem. Za podizanje koluta koriste se pojasevima.



> 50 m
d = 140/145/175 mm
≈ 50 m
d = 200/250 mm



< 50 m
d = 140/145/175 mm



NAPOMENA!

Za podizanje koluta cijevi upotrebljavajte najlonsku ili tekstilnu petlju promjera najmanje 50 mm. Ako podižete kolut s pomoću viljuškara ili druge slične opreme, vilice stroja moraju biti zaobljene ili obložene. Zbog savitljivosti i težine koluta njihov promjer može varirati do 30 cm.

NAPOMENA!

Plastični materijali ne smiju nikada doći u doticaj s agresivnim sredstvima kao što su motorna goriva, otapala, zaštitna sredstva za drvo ili slična sredstva.

Odmatanje koluta

Isporučeni kolut cijevi treba što duže skladištiti u njegovoj zaštitnoj ambalaži do polaganja. Nakon toga treba odmotati cijev izravno s koluta, u samom kanalu ili pokraj njega.

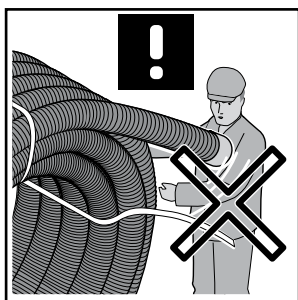
Nikada ne povlačite cijev preko zemlje jer bi šljasti predmeti mogli prouzročiti oštećenja. Ako se zaštita na cijev ošteti, možete je popraviti s pomoću skupljajuće čahure.

Prije polaganja ili obrade potrebno je vizualno provjeriti postoje li oštećenja na dijelovima cjevovoda i priboru sustava jer ona mogu utjecati na

funkcionalnost. Dijelovi cjevovoda koji su nepopravljivo oštećeni moraju se odbaciti! Ako se cjevovod polaže horizontalno u otvorenom položaju, treba pripremiti mjesta oslanjanja (npr. pomoću pijeska) kako bi se spriječilo kasnije klizanje cijevi. Ako je tlo neravno, ta mjesta oslanjanja moraju biti raspoređena svakih 25 metara.

Pri ukopavanju sekcija cijevi mora se osigurati dovoljna dužina slobodne cijevi od 3 do 5 metara za montažu sustava spa-

janja. Na mjestu promjene materijala s čelične na plastičnu cijev za radni medij unutarnja naprezanja mogu se prenijeti s čelične na plastičnu cijev pri promjenama temperature. U tom slučaju posebno treba izbjegavati posmične sile; ako je potrebno, treba izvesti fiksne točke oko krajeva čelične cijevi za radni medij. Ako se cijev polaže u uvjetima ekstremno niskih temperatura (povećana krutost cijevi), cijevi treba uskladištiti u grijanom prostoru ili pripremiti grijani montažni šator izravno na kanalu.



Sl. 1.



Sl. 2.



UPOZORENJE!

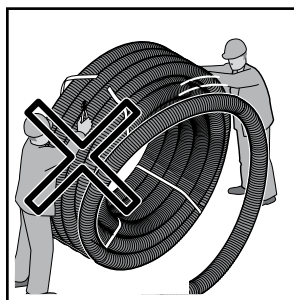
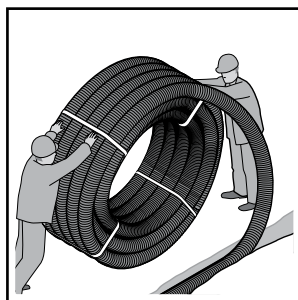
Krajevi cijevi mogli bi odskočiti pod opružnim djelovanjem nakon što se odvežu tekstilne trake (vidjeti sl. 1). Zbog toga kolute treba uvijek vezati dvama ili trima trakama (vidjeti sl. 2).

Odmotavanje cijevi s unutarnje strane (preporučuje se za zaštitne cijevi promjera 68 – 175 mm ili za odmotane dužine koluta do 50 m):



Nemojte uklanjati vanjsku ambalažu! Prerežite najlonske trake za pričvršćivanje unutar koluta. Izvucite kraj unutarnje cijevi iz koluta (nemojte skidati završnu kapu dok cijev nije spojena!). Pričvrstite krajeve cijevi (npr. njihovim opterećenjem prema dolje ili polaganjem pijeska na njihov vrh). Odmotajte cijev kolut po kolut.

Odmotavanje cijevi s vanjske strane (preporučuje se za zaštitne cijevi promjera 68 mm – 250 mm za odmotane dužine koluta veće od 50 m):



Uklonite ambalažnu foliju. Odvežite prvu plastičnu traku na vanjskoj strani cijevi, oslobodite kraj cijevi s koluta i učvrstite kolut na još jednom mjestu s pomoću plastične trake. Upozorenje: pri odvezivanju prve plastične trake kraj cijevi nalazi se u nategnutom stanju i može odskočiti! Učvrstite slobodan kraj cijevi (npr. opterećivanjem prema dolje ili polaganjem pijeska na vrh) i odmotajte je do sljedeće plastične trake. Ponavljajte ovaj postupak sve dok potpuno ne odmotate kolut.

Polumjeri savijanja

Zahvaljujući svojoj strukturi i korištenim materijalima sustavi savitljivih, predizoliranih cijevi izuzetno su savitljivi. Pri polaganju cijevi moraju se uzeti u obzir najmanji dopušteni polumjeri savijanja navedeni u tablicama tehničke specifikacije na **stranicama od 8. do 12.**



OPREZ!

Cijev za radni medij može puknuti ili se oštetiti ako je polumjer savijanja manji od navedenog minimuma.

Polaganje pri niskim temperaturama

Ne preporučuje se polaganje cijevi pri temperaturama nižim od $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Polaganje pri niskim temperaturama jednostavnije je ako su cijevi već tople, primjerice, jer su skladištene u toplom prostoru

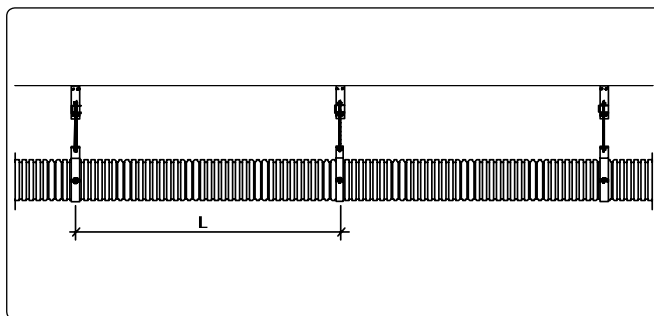
prije polaganja. Na gradilištu se cijevi mogu zagrijati s pomoću puhalice vrućeg zraka. Zabranjeno je zagrijavati cijevi iznad otvorenog plamena.

Montaža cijevi na zid ili strop

Cijevi se također mogu montirati na zid ili strop s pomoću držača ili ih možete postaviti na vodilicu za kabele. Da biste spriječili savijanje cijevi, ugradite držače prema uputama navedenima u tablici. Tablica prikazuje maksi-

malne razmake za okomitu i vodoravnu montažu držača koji služe da bi se spriječilo da cijevi vise. Ako je potrebno, možete skratiti razmak između držača.

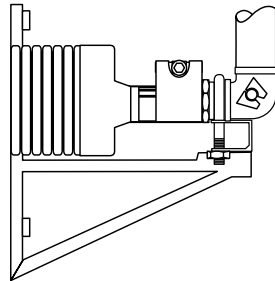
Zaštitna cijev OD [mm]	Maksimalan razmak između držača [m]
68	0,6
90	0,9
140	1,2
145	1,2
175	1,8
200	2,2
250	2,6



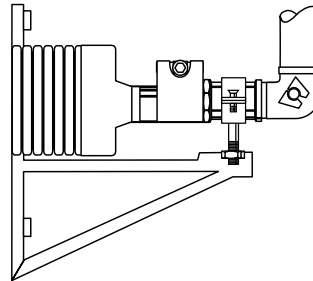
Pričvršćenje

Dilatacijsko ponašanje PE-X materijala rezultira neznatnim promjenama dužine cijevi za radni medij. Stoga se mora osigurati spajanje bez napetosti preko cijevnog koljena ili spoja fiksne točke.

Male cijevi (OD cijevi za radni medij ≤ 50 mm) obično se mogu pričvrstiti držačima spojenog dijela opreme. Velike cijevi (OD cijevi za radni medij > 50 mm) moraju se pričvrstiti s pomoću zasebnog spoja fiksne točke.



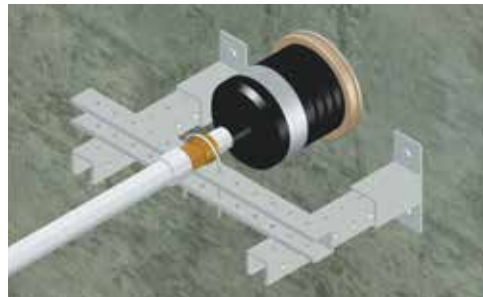
Pričvršćenje na cijevni luk s pomoću cijevne obujmice (OD ≤ 50 mm)



Pričvršćenje na spoj fiksne točke s pomoću cijevne obujmice (OD > 50 mm)

NAPOMENA!

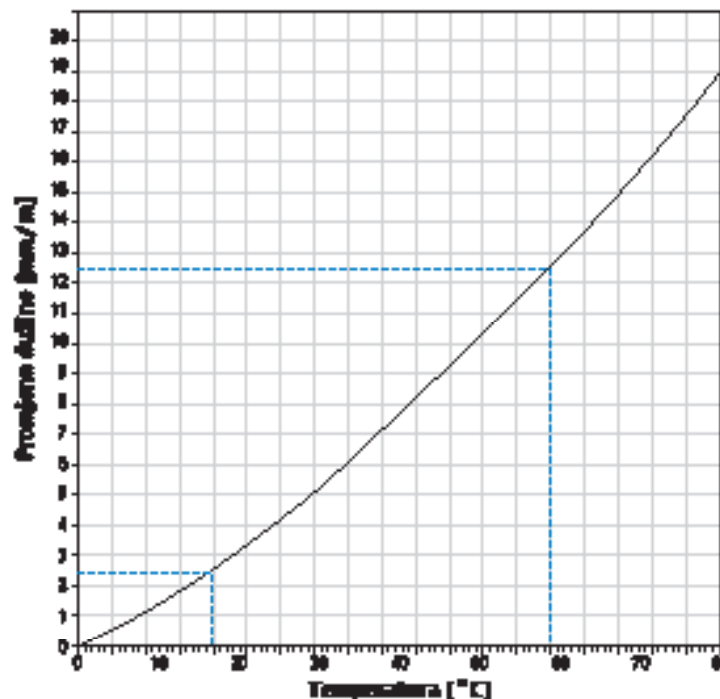
Pričvršćenje se ne smije izvoditi izravno na cijevi za radni medij.



Pričvršćenje

Toplinsko istezanje

Primjer: Pri postavljanju cijevi za toplu pitku vodu temperatura na gradilištu iznosila je 20 °C. Koliko je cijev duža kada kroz nju prolazi voda temperature 70 °C? Dijagram pokazuje da temperaturna razlika od 20 °C do 70 °C uzrokuje toplinsko istezanje od $12,5 - 2,5 = 10$ mm/m.



Tlačno ispitivanje i ispitivanje propuštanja

Tlačno ispitivanje i ispitivanje propuštanja cijevi za grijanje u skladu s normom DIN 18380

Napomena

Prije početka rada sustava mora se provesti tlačno ispitivanje. Da bi se osiguralo da spoj ne propušta, tlačno ispitivanje mora se provesti prije nego što se dotični spoj izolira i zabrtvi.

Izvođenje tlačnog ispitivanja

Cijevi koje su položene, ali još nisu pokriveno, moraju se napuniti filtriranom vodom tako da se izbaci preostali zrak iz cijevi.

Cijevi za grijanje moraju se ispitivati pri tlaku od $1,3 \times$ ukupni tlak (statički tlak) pri polaganju, no ta vrijednost iznosi najmanje 1 bar tlaka na svakom mjestu polaganja. Za ispitivanje se smiju upotrijebiti samo manometri koji

omogućavaju pouzdano očitavanje promjena tlaka od 0,1 bara.

Kada je to moguće, manometar se treba nalaziti na najnižem mjestu strukture.

Morate uzeti u obzir izjednačavajuće temperature između temperature okoline i temperature vode korištene za punjenje cijevi nakon odgovarajućeg vremena čekanja poslije utvrđivanja ispitnog tlaka. Nakon navedenog vremena može biti potrebno ponovno utvrditi ispitni tlak.

Ispitni tlak mora se održavati u trajanju od 2 sata i ne smije pasti za više od 0,2 bara. Tijekom tog razdoblja ne smije doći do propuštanja. Što je prije moguće nakon tlačnog ispitivanja s

pomoću hladne vode povećajte temperaturu vode na najvišu vrijednost temperature na kojoj se temelji izračun da biste provjerili postoje li ikakva propuštanja u cjevovodu čak i pri maksimalnoj temperaturi. Kada se cijevi ohlade, provjerite toplinske vodove još jednom da biste se uvjerali da nema nikakvih propuštanja na spojevima.

Tehničke specifikacije

Svojstva Uponor PE-Xa cijevi

Cijev za grijanje

Uponor PE-Xa cijevi za grijanje obložene su EVOH slojem u skladu s normom DIN 4726 kako bi se spriječila difuzija kisika. Stoga su posebno pogodne za prijenos tople vode temperature do 95 °C pri maksimalnom tlaku od 6 bara. Omjer promjera i debljine stijenke u skladu je s normama SDR 11 i SDR 7.4.



Mehanička svojstva		Vrijednost	Jedinica	Metoda
Gustoća		0,938	g/cm ³	
Vlačna čvrstoća	(20 °C)	19 – 26	N/mm ²	DIN 53455
	(100 °C)	9 – 13 N/mm ²		
e-modul	(20 °C)	800 – 900	N/mm ²	DIN 53457
	(80 °C)	300 – 350	N/mm ²	
Konačno istezanje	(20 °C)	350 – 550	%	DIN 53455
	(100 °C)	500 – 700	%	
Udarna čvrstoća	(20 °C)	Bez probijanja	kJ/mm ²	DIN 53453
	(–140 °C)	Bez probijanja	kJ/mm ²	
Apsorpcija vlage	(22 °C)	0,01	mg/4d	DIN 53472
Koeficijent trenja prema čeliku		0,08 – 0,1	-	
Površinska energija		34 × 10 ⁻³	N/mm ²	
Propusnost kisika	(20 °C)	0,8 × 10 ⁻⁹	g m/m ² s bar	
	(55 °C)	3,0 × 10 ⁻⁹	g m/m ² s bar	
Propusnost kisika Uponor – evalPEX	(80 °C)	3,6	mg/m ² d	ISO 17455

Električna svojstva		Vrijednost	Jedinica	Metoda
Specifičan unutarnji otpor	(20 °C)	10 ¹⁵	W/m	
Dielektrična konstanta	(20 °C) 2,3	-		DIN 53483
Faktor dielektričnih gubitaka	(20 °C/50 Hz)	1 × 10 ⁻³	-	DIN 53483
Prekidni napon	(20 °C)	100	kV/mm	DIN 53481
(folija od 0,5 mm)				VDE 0303

Toplinska svojstva		Vrijednost	Jedinica	Metoda
Temperaturni raspon		-100...+100	°C	
Koeficijent linearnog rastezanja	(20 °C)	1,4 × 10 ⁻⁴	m/m°C	DIN 53752
	(100 °C)	2,05 × 10 ⁻⁴	m/m°C	
Temperatura omekšanja		+133	°C	DIN 53460
Specifična toplina		2,3	kJ/kg°C	
Koeficijent toplinske vodljivosti		0,35	W/m°C	DIN 4725

Dugotrajna svojstva

Uporabu Uponor PE-Xa cijevi odobrio je DVGW 1977. godine.

Odobrenje se temelji na ispitivanju koje su proveli međunarodni ispitivački instituti. Ispitivanje otpornosti na opterećenje poka-

zalo je da cijev ima procijenjeni uporabni vijek dulji od 50 godina pri neprestanom radu na temperaturi od 70 °C i tlaku od 10 bara.

Klasifikacija uvjeta prema normi EN ISO 15875 za PE-Xa cijevi za predizolirane cijevi

Uponor PE-Xa sustavi cijevi projektirani su u skladu s normom EN ISO 15875 (Plastični cijevni sustavi za instalacije s toplom i hladnom vodom – Umreženi polietilen (PE-X)).

Razred primjene	Radna temperatura θ_D [°C]	Vrijeme pri T_D [godine]	$T_{maks.}$ [°C]	Vrijeme [godine]	T_{mal} [°C]	Vrijeme pri T_{mal} [h]	Uobičajena primjena
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Distribucija tople vode (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Distribucija tople vode (70 °C)
4 ^b	20 nakon čega slijedi 40 nakon čega slijedi 60 nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)	2,5 20 25 (vidi sljedeći stupac)	70 nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)	2,5 (vidi sljedeći stupac)	100	100	Podno grijanje i niskotemperaturni radijatori
5 ^b	20 nakon čega slijedi 60 nakon čega slijedi 80 nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)	14 25 10 (vidi sljedeći stupac)	90 nakon čega slijedi (vidi sljedeći stupac)	1 (vidi sljedeći stupac)	100	100	Visokotemperaturni radijatori

^a Radi usklađivanja s nacionalnim propisima država može primijeniti razred 1 ili 2.

^b Ako je za bilo koji razred prikazano više radnih temperatura, potrebno je zbrojiti pripadajuća vremena, npr. profil radne temperature za 50 godina za razred 5 je: 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.

PRIPAZITE! Navedena se norma ne primjenjuje za vrijednosti T_D , $T_{maks.}$ i T_{mal} koje su veće od vrijednosti prikazanih u tablici.

Klasifikacija uvjeta uporabe prema normama EN 15632-2 i 3 za predizolirane PE-Xa cijevi

Predizolirane PE-Xa cijevi za grijanje i pripadajući sastavni dijelovi sustava društva Uponor projektirani su u skladu s normom EN 15632 Cijevi za daljinsko grijanje – Sustavi predizoliranih savitljivih cijevi – 2. dio: Predizolirane plastične cijevi – Zahtjevi i metode ispitivanja (Ecoflex Thermo PRO) i 3. dio: Nespojani sustav s plastičnim cijevima (Ecoflex Thermo i Ecoflex Varia).

Radna temperatura i uporabni vijek

Uponor sustav predizoliranih PE-Xa cijevi projektiran je za uporabni vijek od najmanje 30 godina prema normi EN 15632 ako se upotrebljava pri sljedećem temperaturnom profilu: 29 godina pri 80 °C + 1 godina pri 90 °C + 100 sati pri 95 °C.

Drugi temperaturni/vremenski profili mogu se primijeniti u skla-

du s normom EN ISO 13760 (Rudarsko pravilo). Više informacija možete pronaći u normi EN 15632 2. i 3. dio, Dodatak A. Maksimalna radna temperatura ne smije prelaziti 95 °C.

Radni tlak

Uponor sustav predizoliranih PE-Xa cijevi projektiran je za neprekidan radni tlak od 6 bara (SDR 11) i 10 bara (SDR 7.4) prema normama EN 15632-2 i 3.

Svojstva materijala zaštitne cijevi

Stabilna PE-HD zaštitna cijev otporna je na udarce te štiti izolaciju i cijev za radni medij od vanjskih opterećenja. Posebna

konfiguracija cijevi osigurava iznimnu savitljivost i visok kapacitet statičkog opterećenja.

Svojstvo	Vrijednost	Jedinica	Metoda
Materijal	PE-HD (PE 80)	-	-
UV stabiliziran	da	-	-
Ponašanje materijala pri požaru	B2	-	DIN 4102
Gustoća	957 – 959	kg/m ³	ISO 1183
Modul elastičnosti	~1000	MPa	ISO 527-2



Svojstva materijala izolacije

Izolacija izrađena od pjene od umreženog polietilena otporna je na starenje i minimalno apsorbira vodu zahvaljujući svojoj strukturi

zatvorenih ćelija. Dizajn sastavljen od višestrukih slojeva omogućuje maksimalnu savitljivost i optimalnu toplinsku izolaciju.

Svojstvo	Vrijednost	Jedinica	Metoda
Gustoća	pribl. 28	kg/m ³	DIN 53420
Vlačna čvrstoća	28	N/cm ²	DIN 53571
Granična radna temperatura			
- minimalna	-40	°C	
- maksimalna	+95	°C	
Apsorpcija vode	< 1,0	obujam %	EN 489
Ponašanje materijala pri požaru	B2	-	DIN 4102
Tlačna čvrstoća	73	kPa	DIN 53577
50 %-tna deformacija			
Prijenos vodene pare / debljina 10 mm	1,55	g/m ² d	DIN 53429
Toplinska vodljivost	50 °C : 0,040 W/m K		DIN 52612



Korišteni PUR izolacijski materijal sačinjen je od pjene od umreženog polietilena bez halogena i dodatnog izolacijskog sloja od pjene od umreženog polietilena sa zatvorenim ćelijama. U kombinaciji s rebrastim vanjskim kućištem

osigurava maksimalnu savitljivost. Pored izvrsnih izolacijskih svojstava struktura materijala sa zatvorenim ćelijama jamči minimalnu apsorpciju vode. Materijal ne sadrži CFC/HCFC ni HFC.

Svojstvo	Vrijednost	Jedinica	Metoda
Gustoća	60	kg/m ³	ISO
Vlačna čvrstoća	-	kPa	ISO 1926
Granična radna temperatura			
- minimalna	-80	°C	
- maksimalna	+110	°C	
Apsorpcija vode	3 – 4	obujam - %	EN 489
Toplinska vodljivost	50 °C : 0,0222 W/m K		DIN 52612



Dodatak

Uponor PE-Xa cijevi – težina i obujam

EVAL PEX cijevi PN 6

Dim. cijevi OD × s [mm]	ID [mm]	Težina [kg/m]	Obujam [l/m]
25 × 2,3	20,4	0,183	0,31
32 × 2,9	26,2	0,268	0,50
40 × 3,7	32,6	0,430	0,85
50 × 4,6	40,8	0,665	1,32
63 × 5,8	51,4	1,048	2,08
75 × 6,8	61,2	1,461	2,96
90 × 8,2	73,6	2,113	4,25
110 × 10	90,0	3,141	6,29
125 × 11,4	102,2	4,050	8,20

EVAL PEX cijevi PN 10

Dim. cijevi OD × s [mm]	ID [mm]	Težina [kg/m]	Obujam [l/m]
18 × 2,5	13,0	0,116	0,13
25 × 3,5	18,0	0,236	0,24
32 × 4,4	23,3	0,380	0,42
40 × 5,5	29,0	0,592	0,66
50 × 6,9	36,2	0,923	1,03
63 × 8,6	45,8	1,459	1,65
75 × 10,3	54,4	2,077	2,31
90 × 12,3	65,2	2,965	3,26
110 × 15,1	79,8	4,442	4,85

Tablica s usporednim vrijednostima za PN 6 / SDR 11 cijevi

Ova tablica sadrži odgovarajuće dimenzije PEX i čeličnih cijevi.

PEX OD	OD/ID	Čelične cijevi DN	OD/ID
25	25/20,4	20	26,9/22,9
32	32/26,2	25	33,7/28,1
40	40/32,6	32	42,4/37,2
50	50/40,8	40	48,3/43,1
63	63/51,4	50	60,3/54,5
75	75/61,2	65	76,1/70,3
90	90/73,6	80	88,9/82,5
110	110/90,0	100	114,3/107,1
125	125/102,2	125	139,7/132,5

Tablica s usporednim vrijednostima za PN 10 / SDR 7.4 cijevi

Ova tablica sadrži odgovarajuće dimenzije PEX i bakrenih cijevi.

PEX OD	OD/ID	Bakrene cijevi DN	OD/ID
25	25/18	22	22/20
32	32/23,2	28	28/25,6
40	40/28,6	35	35/32,0
50	50/36,2	42	42/39,0
63	63/45,7	54	54/51,0
75	75/54,4	63	63/59,0
90	90/65,2	76,1	76,1/72,1
110	110/79,8	88,9	88,9/84,9

Uponor

Uponor d.o.o.
Dubravkin trg 2/1
10 000 Zagreb
Hrvatska

Uponor zadržava pravo izmjene specifikacija ugrađenih sastavnih dijelova bez prethodne obavijesti i u skladu s politikom društva o neprekidnom unapređenju i razvoju.