

The background of the entire page is a blurred industrial scene, likely a factory or manufacturing plant. It features various pieces of machinery, including what appears to be a robotic arm or a conveyor system, with blue and black components. The lighting is somewhat dim, creating a professional and technical atmosphere.

**Uponor**

# **Uponor sistem večplastnih kompozitnih cevi za vodovodne in ogrevalne instalacije**

**Tehnične informacije**

# Profesionalne instalacije

Uponor sistem večplastnih kompozitnih cevi za vodovodne in ogrevalne instalacije				
Osnovne komponente			Komponente za vodovod	Komponente za ogrevanje
Kompozitne cevi	Sistemski fitingi	Tools and accessories	Priključki in oprema	Priključki in oprema
Uni Pipe PLUS cevi 14-32 mm	S-Press PLUS / S-Press PLUS PPSU	Zatiskovalniki in zatisne čeljusti	S-Press PLUS in RTM fitingi ter kompletni seti za enojni ali dvojni prikllop	Smart Radi S-Press PLUS fitingi za prikllop radiatorjev iz stene ali iz tal
MLC cevi 40-110 mm	S-Press / S-Press PPSU	Krivilna orodja		
predizolirane cevi Uni Pipe PLUS	RS	Kalibratorji in posnemala	Predsestavljene in izolirane Smart ISI priključni sklopi za suhomontažno vgradnjo	Smart Base S-Press PLUS adapterji za sistem okrasnih letev pri adaptacijah
Uni Pipe PLUS v zaščitni rebrasti cevi	RTM	Orodja za odrez		
zaščitne rebraste cevi Teck	Uni	Ravnalec cevi	Izplakovalne enote	
		Uni mounting accessories	Smatrix Aqua PLUS izplakovalna enota za samodejno higienično izplakovanje v instalacijah, kjer so porabniki povezani zaporedno ali v zanko	
			Uponor decentralizirane toplotne postaje	
			Combi Port in Aqua Port	

## Kazalo

<b>Uponor sistem večplastnih kompozitnih cevi za vodovodne in ogrevalne instalacije</b> .....	<b>4</b>	<b>Distribucija pitne vode s sistemom večplastnih kompozitnih cevi Uponor</b> .....	<b>23</b>
<b>Opis sistema</b> .....	<b>4</b>	Opis sistema .....	23
Osnovne komponente – pregled .....	5	Uponorjeve glavne komponente za vodovodne instalacije (pregled) .....	24
<b>Uponor večplastne kompozitne cevi</b> .....	<b>7</b>	<b>Uponor Smatrix Aqua PLUS – sistem higieničnega izpiranja vodovodnih instalacij</b> .....	<b>30</b>
<b>Tehnologija spajanja Uponor večplastnih kompozitnih cevi</b> .....	<b>10</b>	Opis sistema .....	30
Sistem fittingov – pregledi .....	10	Opis delovanja .....	31
Uponor S-Press PLUS .....	11	Uponor Smatrix Aqua PLUS izplakovalna enota .....	32
Uponor S-Press PPSU fittingi .....	14	<b>Energetsko učinkovita priprava sanitarne tople vode na zahtevo</b> .....	<b>33</b>
Ostali fittingi za Uponor večplastne kompozitne cevi .....	16		

Uponsorjeve decentralizirane toplotne postaje .....	33	Osnove načrtovanja za ogrevalne instalacije .....	63
Primerjava 2-cevnega sistema s toplotnimi postajami in običajnega 4-cevnega sistema s centralno pripravo tople pitne vode .....	35	Primeri povezav radiatorjev .....	65
Splošne tehnične informacije .....	36	Podatki za izračun cevnega omrežja .....	75
Glavna načela delovanja .....	37	<b>Tlačni preizkus in preizkus tesnosti Uponsorjevih ogrevalnih instalacij .....</b>	<b>106</b>
Različice Uponsorjevih toplotnih postaj .....	38		
<b>Načela načrtovanja za distribucijo pitne vode .....</b>	<b>39</b>	<b>Splošna načela načrtovanja vodovodnih in ogrevalnih instalacij .....</b>	<b>108</b>
Osnovne informacije .....	39	Zahteve glede požarne zaščite .....	108
Različice povezovanja porabnikov .....	41	Izolacija cevovodov .....	108
Cirkulacijski sistem .....	42	<b>Zatisna orodja za montažo fittingov Uponsorjevega sistema večplastnih kompozitnih cevi .....</b>	<b>109</b>
Uporaba ogrevalnih trakov .....	44	Opis sistema .....	109
Priključitev na pretočni grelnik, rezervoar za toplo pitno vodo in fittinge .....	45	Uponsorjev koncept zatisnih orodij .....	110
Zaščita pred vlago .....	42	Uponsorjeva orodja za izdelavo spojev (pregled) .....	111
<b>Izračun cevnih instalacij po standardu DIN 1988-300 .....</b>	<b>46</b>	Seznam kompatibilnosti Uponsorjevih zatisnih čeljusti/tuje zatiskovalno orodje .....	112
Splošne informacije .....	46	<b>Splošna navodila .....</b>	<b>113</b>
Načrtovanje zanesljivosti z Uponsor HSE .....	46	<b>Pogoji transporta, skladiščenja in procesiranja/rokovanja .....</b>	<b>121</b>
Podatki za izračun cevnega omrežja .....	47	<b>Združljivost sistema (kompatibilnost) .....</b>	<b>122</b>
<b>Preizkus tesnosti, začetno polnjenje in zagon Uponsorjevih instalacij za distribucijo pitne vode .....</b>	<b>54</b>	<b>Kalkulacija/čas montaže .....</b>	<b>123</b>
Tlačni preizkus in preizkus tesnosti .....	54	<b>Nevarnost mešane instalacije .....</b>	<b>124</b>
Izpiranje Uponsorjevih vodovodnih instalacij .....	58		
<b>Predaja in dokumentacija sistema za distribucijo pitne vode .....</b>	<b>60</b>		
<b>Ogrevalne instalacije z Uponsorjevim sistemom večplastnih kompozitnih cevi .....</b>	<b>61</b>		
Opis sistema .....	61		
Uponsorjeve glavne komponente za ogrevanje (pregled) .....	62		

*To delo in vsi njegovi deli so zaščiteni z avtorskimi pravicami. Vsaka uporaba zunaj tiste, ki jo dovoljuje Zakon o avtorskih pravicah, ni dovoljena brez odobritve Uponsorjeve lokalne enote. Pridržujemo si pravico predvsem do reproduciranja, ponatisa, urejanja, shranjevanja in obdelave v elektronskih sistemih, prevodih in mikrofilmanju. Predmet potrjen tehničnim spremembam.*

# Uponor sistem večplastnih kompozitnih cevi za vodovodne in ogrevalne instalacije

## Opis sistema



Ne glede na to, ali se gre za vodovodne instalacije ali za priključek radiatorja – Uponorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi in fittingov je odlična rešitev. Celoten asortiman omogoča popolne instalacije od dvižnega voda do porabnika. Vgradnja sistema je še posebej enostavna in ekonomična. Jedro sistema tvori Uponorjeva večplastna kompozitna cev s pripadajočimi fittingi, kateri so razviti in izdelani v Uponorju, zato so popolnoma usklajeni. Zaradi oblikovne stabilnosti cevi in njenega majhnega linearnega raztezka, je potrebnih le nekaj pritrdilnih točk – praktična prednost za zanesljivo in hitro vgradnjo. Uponorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi in fittingov zaokrožuje prefinjena paleta orodij.

### Uponorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi za distribucijo pitne vode in ogrevalne instalacije

- dimenzije cevi od 14 do 110 mm za vsakršno velikost objekta
- ena cev – več primernih tehnologij spajanja za različne načine vgradnje
- oblikovna stabilnost in toplotni raztezek podoben kovinskim cevem
- celovit nadzor kakovosti med proizvodnjo za največjo varnost pri vgradnji
- idealno za podometno in nadometno vgradnjo
- obsežen, praktičen asortiman izdelkov za vse vgradne zahteve

# Osnovne komponente – pregled

## Cevi



### Uponor Uni Pipe PLUS

5-slojna kompozitna cev, absolutno difuzijsko tesna na kisik, za vodovodne instalacije (pitna voda) in ogrevalne instalacije

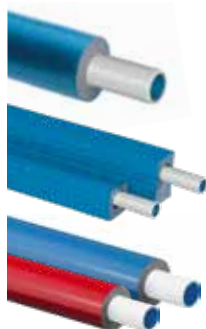
- brezšivni sloj aluminija z uporabo SAC tehnologije
- DVGW certificirano za vodovodne instalacije (pitna voda)
- snemljivi higienski čepi na konceh cevi po DIN EN 806
- minimalni radiji krivljenja
- togost cevi optimizirana za nadometno vgradnjo
- dimenzije 14 – 32 mm



### Uponor MLC večplastne kompozitne cevi

5-slojna kompozitna cev, absolutno difuzijsko tesna na kisik, za vodovodne instalacije (pitna voda) in ogrevalne instalacije

- vzdolžno prekrivno varjen sloj aluminija
- DVGW certificirano za vodovodne instalacije (pitna voda)
- snemljivi higienski čepi na konceh cevi po DIN EN 806
- dimenzije 40–110 mm



### Izolirane Uni Pipe PLUS cevi

Uponorjeve večplastne kompozitne cevi vložene v izolacijo v sami tovarni

- okroglo ekstrudirana cevna izolacija izdelana iz zaprto celične polietilenske pene in prevlečena s trdo folijo za različne izolacijske zahteve
- cevna izolacija S4 v rdeči in modri barvi, za optimalno razlikovanje v higienski povezavi porabnikov v zanko
- alternativno so na voljo predizolirane cevi z asimetrično izolacijo v skladu z EnEV (nemški pravilnik o varčevanju z energijo)



### Uponor Uni Pipe PLUS cevi v zaščitnih rebrastih ceveh

Uponorjeve večplastne kompozitne cevi vložene v HDPE zaščitne rebraste cevi v sami tovarni

- barvno razlikovanje med dovodom ogrevanja (rdeča) in povratkom ogrevanja (modra)
- zaščitne rebraste cevi Uponor Teck so na voljo tudi posebej v rdeči, modri in črni barvi



### Uponor S-Press PLUS fittingi

Uponor S-Press PLUS zatisni fittingi za Uponor Uni Pipe PLUS večplastne kompozitne cevi v vodovodnih in ogrevalnih instalacijah

- fitting izdelan iz medenine, ki je odporna na razcinkanje, ali iz PPSU
- optimizirana notranja oblika za majhne »zeta« vrednosti
- fiksna zatisna puša iz nerjavnega materiala z vodilom zatisnih čeljusti
- varnost pri tlačnem preizkusu (nezatisnjeno = netesno)
- folija na zatisni puši iz nerjavnega materiala s trojno funkcijo: indikator zatisnjenja, barvna oznaka in natisnjena QR koda za dodatne informacije
- dimenzije 16–32 mm



### Uponor S-Press fittingi

Uponor S-Press zatisni fittingi za Uponor MLC večplastne kompozitne cevi v vodovodnih in ogrevalnih instalacijah

- fitting izdelan iz medenine ali iz PPSU
- fiksna zatisna puša iz nerjavnega materiala
- varnost pri tlačnem preizkusu (nezatisnjeno = netesno)
- barvno kodiranje glede na dimenzijo z barvnimi plastičnimi obroči
- dimenzije 14 mm, 40–75 mm



### Uponor RTM fittingi

Fitingi iz PPSU ali medenine z integrirano funkcijo zatisnjenja, indikatorjem zatisnjenja in barvnim kodiranjem, dimenzije 16 – 25 mm



### Uponor RS sistem fittingov

Modularni sistem vgradnje, sestavljen iz osnovnih delov in zatisnih adapterjev za razdelilne in dvižne cevi 63 – 110 mm.



### Uponor S-Press/S-Press PLUS sistem priključnih adapterjev

Uponor S-Press/S-Press PLUS stran s fiksno zatisno pušo, varnost pri tlačnem preizkusu (nezatisnjeno = netesno) kot tudi indikator zatisnjenja in barvnim kodiranjem. Priključna stran fittinga za prikllop nerjavnih cevi/bakrenih cevi se obdeluje v skladu s specifikacijami proizvajalca kovinskih cevi.



### Uponor Uni

Sistemske dodatke kot tudi vijačne povezave ter sistemske komponente z 1/2" (Uni-C) ali 3/4" (Uni-X) navojnimi priključki.

## Orodja



### Orodja za obdelavo kompozitnih cevi

Zatisna orodja in zatisne čeljusti kot tudi orodja za odrez cevi, krivljenje in kalibracijo za obdelavo Uponorjevih večplastnih kompozitnih cevi in fittingov za vodovodne in ogrevalne instalacije.

# Uponor večplastne kompozitne cevi



## Uponor Uni Pipe PLUS

Uponor Uni Pipe PLUS cev je Uponorjeva edinstvena brezšivna večplastna kompozitna cev, ki pripomore k večji razdalji med pritrdilnimi točkami/mesti in ki zmanjša radije krivljenja za do 40% v primerjavi s trenutno obstoječimi večplastnimi cevmi. To pomeni, da je za pritrjevanje cevi potrebno manjše število pritrdilnih točk/mest in da se spremembe smeri cevi lahko dosežejo s krivljenjem cevi. S tem se zmanjša število fittingov in cevnih pritrdil/ponk ter se prihrani pri času montaže/vgradnje.

### Uponor Uni Pipe PLUS

- Brezšivnost za visoko stopnjo varnosti
- Visoka oblikovna stabilnost in majhen toplotni raztezek
- Povečana krivilna sposobnost
- 100% zapora kisika
- Majhna teža
- Dimenzijsko območje: 14–32 mm
- Večja razdalja med podpornimi/pritrdilnimi mesti



## Uponor MLC cev

Uponor MLC večplastna kompozitna cev se uporablja zlasti za razvodne cevi ter za dvižne vode pri distribuciji pitne vode (vodovod) in ogrevanja/hlajenja. Uponor MLC večplastna kompozitna cev je enostavna za vgradnjo, odporna na korozijo in se lahko uporablja za različne vrste vgradnje, tudi v večjih stanovanjskih in poslovnih prostorih.

### Uponor MLC

- Prekrivno varjen sloj aluminija
- Visoka oblikovna stabilnost
- Odpornost na korozijo
- Hitra vgradnja brez lotanja ali varjenja
- 100% zapora kisika
- Dimenzijsko območje: 40–110 mm

## Tehnični podatki in dobavne dimenzije

Vrsta Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi	Uni Pipe PLUS	Uni Pipe PLUS	Uni Pipe PLUS	Uni Pipe PLUS	Uni Pipe PLUS
Dimenzija DZ x s [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3
Notranji premer DN [mm]	10	12	15.5	20	26
Dolžina koluta [m]	200	10/25/100/120/ 200/500	25/100/500	50	50
Dolžina palice [m]	–	3/5	3/5	3/5	3/5
Zunanji premer koluta [cm]	80	80/80/78/78/80/114	80/80/114	114	114
Teža koluta/palice [g/m]	91/-	111/119	161/171	233/247	364/394
Teža koluta/palice napolnjena z vodo 10 °C [g/m]	170/-	224/232	350/360	547/560	895/926
Teža koluta [kg]	18.2	1.1/2.8/11.1/14.3/ 23.8/59.5	4/16.1/80.5	11.65	18.2
Teža palice [kg]	–	0.35/0.59	0.52/0.86	0.74/1.24	1.18/1.97
Vsebnost vode [l/m]	0.079	0.113	0.189	0.314	0.531
Hrapavost cevi k [mm]	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Toplotna prevodnost λ [W/mK]	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Koeficient toplotne razteznosti α [m/mK]	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>

Vrsta Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi	MLC	MLC	MLC	MLC	MLC	MLC
Dimenzija DZ x s [mm]	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
Notranji premer DN [mm]	32	41	51	60	73	90
Dolžina koluta [m]	–	–	–	–	–	–
Dolžina palice [m]	3/5	3/5	3/5	5	5	5
Zunanji premer koluta [cm]	–	–	–	–	–	–
Teža koluta/palice [g/m]	–/508	–/745	–/1224	–/1788	–/2545	–/3597
Teža koluta/palice napolnjena z vodo 10 °C [g/m]	–/1310	–/2065	–/3267	–/4615	–/6730	–/9959
Teža koluta [kg]	–	–	–	–	–	–
Teža palice [kg]	1.52/2.54	2.24/3.73	3.67/6.12	8.94	12.73	17.99
Vsebnost vode [l/m]	0.800	1.320	2.040	2.827	4.185	6.362
Hrapavost cevi k [mm]	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Toplotna prevodnost λ [W/mK]	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Koeficient toplotne razteznosti α [m/mK]	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>	25 x 10 <sup>-6</sup>

## Temperaturna območja

**Sanitarna pitna voda:** Maksimalna trajna obratovalna temperatura znaša med 0 in 70°C pri maksimalnem trajnem obratovalnem tlaku 10 barov. Temperatura, pri kateri pride do poškodb je 95°C pri maksimalnem obratovanju 100 ur v življenjski dobi.

**Ogrevanje:** Maksimalna trajna obratovalna temperatura znaša 80°C pri maksimalnem trajnem obratovalnem tlaku 10 barov. Temperatura, pri kateri pride do poškodb je 100°C pri maksimalnem obratovanju 100 ur v življenjski dobi.



## Predizolirane Uponsor večplastne kompozitne cevi



Uponsor večplastne kompozitne cevi so na voljo v zaščitni rebrasti cevi ali s tovarniško vstavljeno toplotno izolacijo, da se izognete poškodbam cevi in toplotnim izgubam. Za boljše razlikovanje med distribucijskimi cevmi za hladno in toplo vodo (zaporedna ali zančna vezava porabnikov) so Uponsor večplastne kompozitne cevi izolirane z rdečo in modro izolacijo S4 WLS 040.

Tovarniško izolirane Uponsor večplastne kompozitne cevi nudijo odlične prednosti v primerjavi s cevmi, ki se jih izolira na licu mesta. Po eni strani zagotavljajo hiter napredek pri gradnji in hkrati zagotavljajo, da bo uporabljena izolacija, ki ustreza zahtevam po toplotni izolativnosti cevi. Dobre toplotne izolacijske lastnosti uporabljenih izolacijskih materialov omogočajo manjše zunanje premere predizolirane cevi z optimalno toplotno izolacijo. Z uporabo asimetričnih predizoliranih ogrevalnih cevi v talni konstrukciji, se lahko, v primerjavi s primerljivo okroglo izolacijo, občutno zmanjša tudi zahtevana višina vgradnje. Ta pravokotna izolacija se lahko tudi bolj vključi v distribucijsko izolacijo.

### Predizolirane Uponsor večplastne kompozitne cevi

- Prihranek pri času na gradbišču v primerjavi z izolacijo, ki se jo vstavlja na samem gradbišču
- Toplotna izolacija v skladu z zahtevami EnEV in DVGW
- Trdna površina izolacije za zaščito pred poškodbami

## Predizolirane Uponsor Uni Pipe PLUS večplastne kompozitne cevi

Dimenzija večplastne cevi DZ x s [mm]	Razred izolacije WLS 040												V zaščitni rebrasti cevi		
	Okrogla izolacija						Asimetrična izolacija								
	4 mm	Zunanji premer [mm]	6 mm	Zunanji premer [mm]	9 mm	Zunanji premer [mm]	10 mm	Zunanji premer [mm]	13 mm	Zunanji premer [mm]	9 mm	Širina x višina [mm]		26 mm	Širina x višina [mm]
14 x 2			●	26											●
16 x 2	●	24	●	28	●	34			●	42	●	31 x 34	●	38 x 55	●
20 x 2,25	●	28	●	32	●	38			●	46	●	35 x 38	●	39 x 59	●
25 x 2,5	●	33	●	37	●	43			●	51					
32 x 3	●	40			●	50									
	Razred izolacije WLS 035												V zaščitni rebrasti cevi		
	Okrogla izolacija						Asimetrična izolacija								
16 x 2			●	28			●	36							
20 x 2,25			●	32			●	40							
25 x 2,5			●	37			●	45							





















# Tehnologija spajanja Uponor večplastnih kompozitnih cevi

## Sistem fittingov – pregled

Različne instalacijske situacije in področja uporabe zahtevajo prilagojene, natančno prilagajoče koncepte spajanja. Ravno zaradi tega Uponor ne razvija in proizvaja samo cevi, temveč tudi ustrezne sisteme za spajanje, ki so prilagojeni ustrezni uporabi. Uponorjeva paleta fittingov s spojkami, T-kosi in velikim številom praktičnih sistemskih komponent ustvarja

predpogoje za hitro, varno in praktično vgradnjo in presega zahteve, ki so podane za higiensko distribucijo pitne vode in moderne ogrevalne cevovode.

### Pregled Uponorjevih sistemskih fittingov za večplastne kompozitne cevi

Uponor sistem fittingov		Zatisni fitting, kovinski				Zatisni fittingi, plastični		RTM Fiting	Uni-C 1/2"	Uni-X 3/4"
		S-Press PLUS	S-Press		RS	S-Press PLUS	S-Press			
Dimenzija/ barvna oznaka	Vrsta večplastne cevi									
 14	Uni Pipe PLUS		●						●	●
 16	Uni Pipe PLUS	●			●	●		●	●	●
 20	Uni Pipe PLUS	●			●	●		●	●	●
 25	Uni Pipe PLUS	●			●	●		●		●
 32	Uni Pipe PLUS	●			●	●				
 40	MLC			●	●		●			
 50	MLC			●	●		●			
 63	MLC			●	●		●			
 75	MLC			●	●		●			
 90	MLC				●					
 110	MLC				●					

#### Karakteristike

Barvno označevanje dimenzije	●	●	●	●	●	●	●		
Kontrolna izvrtina s kontrolo globine vtika	●	●	●	●	●	●	●		
Indikator zatisnjenja z odstranitvijo folije z zatisne puše	●				●				
Indikator zatisnjenja z odstranitvijo plastičnega omejevala		●		● <sup>1)</sup>					
Indikator zatisnjenja z vtisom na zatisni puši	●		●	● <sup>2)</sup>	●	●			
Sestavljanje brez posnetja cevi	●	●		● <sup>1)</sup>	●		●	●	●
Montaža brez kalibracije cevi	●	●	●	●	●	●		●	●
Nezatisnjen spoj, netesen	●	●	●	●	●	●			
Integrirana zatisna funkcija							●		
Sistem modularnih fittingov				●					

<sup>1)</sup> do dimenzije 32

<sup>2)</sup> dimenzija 40 in več

# Uponor S-Press PLUS – nova generacija fittingov za vodovodne in ogrevalne instalacije



## Trdne zatisne puše iz nerjavnega jekla

Zatisne puše iz nerjavnega jekla so trdno pritrjene na telo fittinga, ščitijo O-tesnili pred poškodbami in izdelanemu spoju dajo visoko odpornost na izvlek in krivljenje/upogibanje.

## Visoko-kakovostni materiali

Fitingi so izdelani iz medenine, ki je odporna na razcinkanje, in je v skladu z UBA pozitivnim seznamom, in alternativno iz visoko-zmogljive plastike PPSU, ki omogoča neomejeno uporabo v vodovodnih in ogrevalnih instalacijah.

## Precizno pozicioniranje zatisnih čeljusti in kontrola vtika

Posebna oblika zatisnih puš in na novo zasnovana zaključna obroča zagotavljata natančno pozicioniranje Uponorjevih zatisnih čeljusti. Kontrolne izvrtine na zatisni puši omogočajo enostavno preverjanje globine vtika cevi, ki je vstavljena pred samim zatisnjenjem.

## Barvno označevanje posameznih dimenzij

Barvne oznake na fittingih in velike številke dimenzije na indikatorju zatisnjenja, omogočajo prepoznavanje fittinga tudi na daljši razdalji in pri slabši svetlobi.

## Edinstven indikator zatisnjenja in varnost pri tlačnem preizkusu

Zatisne puše iz nerjavnega jekla so opremljene z barvno označeno folijo (barva je odvisna od dimenzije), ki se jo lahko enostavno odstrani po opravljenem zatisnjenju spoja in tako

nudi dvojno kontrolo zatisnjenja kot dodatek k funkciji varnosti pri tlačnem preizkusu (nezatisnjen spoj pušča).

## Optimizirana oblika

Racionalizirana zasnova notranje geometrije/oblike fittinga zagotavlja nizke Zeta vrednosti in omogoča optimizirano načrtovanje tlačnih padcev.

## Hitra in enostavna vgradnja

Za izdelavo spoja, brez posnetja in kalibriranja cevi, so potrebni trije koraki: odrezati, vstaviti, zatisniti. Tanka oblika zaključnega spoja olajša naknadno izolacijo spoja.

## 100% kompatibilnost z obstoječimi Uponorjevimi komponentami

Celotna paleta izdelkov S-Press PLUS je popolnoma kompatibilna z Uponorjevimi večplastnimi kompozitnimi cevmi in obstoječimi Uponorjevimi zatisnimi čeljustmi.

## Preprosta prilagoditev

Sama instalacija se lahko prilagaja do zaključka zatisnjenja. Toda, tudi po opravljenem zatisnjenju lahko cev še vedno poravnate/prilagodite, dokler se ne opravi tlačni preizkus.

## Splošne informacije so na voljo prek QR kode

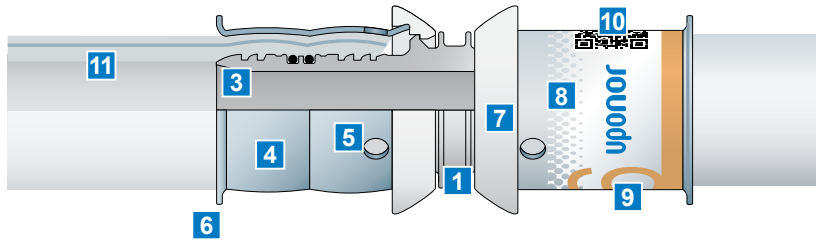
Natisnjena QR koda omogoča 24/7 dostop do podpore za vgradnjo, podatkovne baze vaših projektov, seznamov izdelkov in spletnih naročil.

## Certifikati/potrdila (nekaj primerov)

- DVGW
- ÖVGW
- KIWA/KOMO

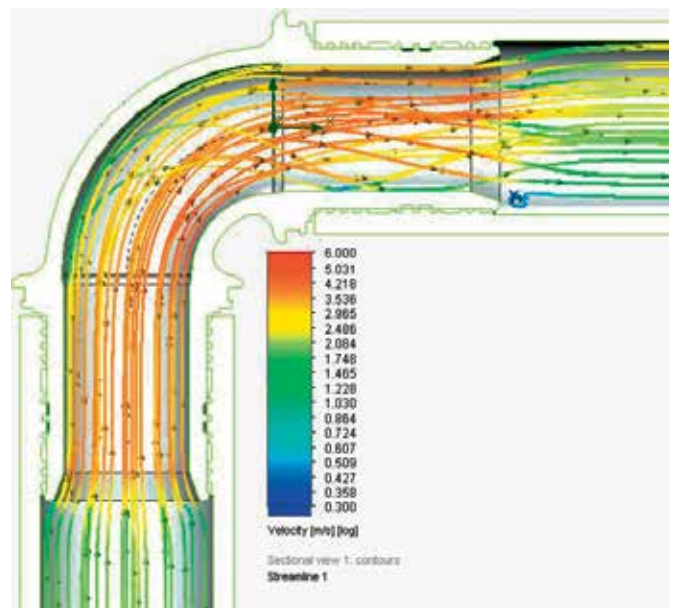
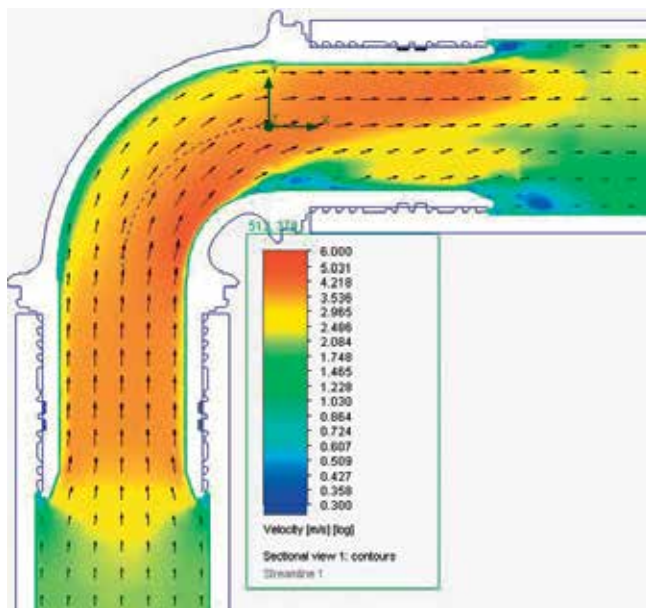
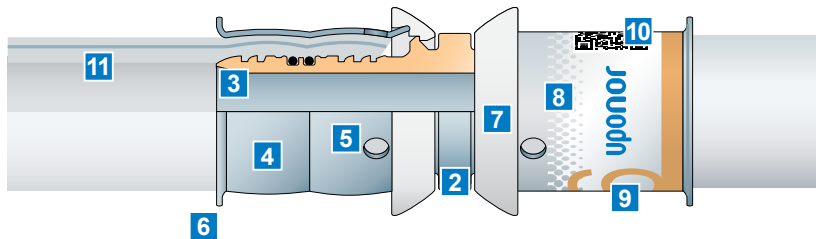
## Uponor S-Press PLUS – oblika/design

Uponor S-Press PLUS plastični kompozitni fittingi izdelani iz PPSU



- 1 Telo fittinga izdelano iz PPSU
- 2 Telo fittinga izdelano iz medenine, ki je odporna na razcinkanje
- 3 Optimizirana notranja oblika fittinga
- 4 Zatisna puša iz nerjavnega jekla
- 5 Kontrolna izvrtina za kontrolo globine vtika cevi
- 6 Rob zatisne puše za centriranje zatisnih čeljusti
- 7 Omejevalo zatisnih čeljusti
- 8 Folija identifikatorja zatisnjenja
- 9 Barvna oznaka dimenzije
- 10 QR koda za dodatne informacije
- 11 Uponor MLC ali Uni Pipe PLUS večplastna kompozitna cev 16–32 mm

Uponor S-Press PLUS kovinski fittingi izdelani iz medenine, ki je odporna na razcinkanje



Optimizirana oblika notranosti fittinga. Tehnologija zatisnjenja pri S-Press PLUS fittingih je zasnovana tako, da ne vsebuje t.i. »mrtvega« prostora in se tako izogne nevarnosti kontaminacije zaradi stagniranja vode v fittingu. Dokazano z mikrobiološkimi testi na Inštitutu za okoljsko higieno in toksikologijo v Gelsenkirchen-u, Nemčija.

## Uponor S-Press PLUS – kombinacija fittingov in orodja

<b>Uponor zatisna orodja</b> ▶	 Ročni zatiskovalnik	 UP 110 (baterijski)	 UP 75 EL (električni 230 V)	 Mini2 (baterijski)
	<b>Uponor S-Press/PLUS fittingi</b> ▼	 Zamenljivi vložki	 UPP1	 Mini KSP0
 S-Press PLUS S-Press PLUS PPSU	16 – 20	16 – 32	16 – 32	

## Uponor S-Press PLUS – izdelava spoja



1 Vstavite Uponor večplastno kompozitno cev v fitting. Pred vtikom konca cevi ni potrebno posneti ali kalibrirati.



2 Vzemite zatisno čeljust, ki ima enako barvno oznako kot fitting, in jo namestite v točno določen del zatisne puše iz nerjavnega jekla.



3 Po opravljenem zatisnjenju je razločno vidna deformacija zatisne puše. Dodatno lahko odstranite (po zatisnjenju) folijo identifikatorja zatisnjenja (za vizuelno kontrolo zatisnjenosti).



4 Nezatisnjeni spoji, med tlačnim preizkusom, zanesljivo puščajo, ker imajo fittingi vgrajeno funkcijo nezatisnjeno/netesno. Poleg tega je nezatisnjen fitting viden že od daleč, saj je folija identifikatorja zatisnjenja na zatisni puši nedotaknjena.

# Uponor S-Press PPSU fittingi za Uponor večplastne kompozitne cevi do dimenzije 75 mm, za razvode in dvižne vode



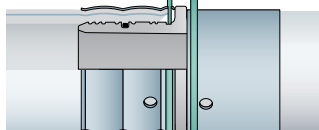
Dimenzijski obseg naših Uponor S-Press PPSU fittingov smo razširili na dimenziji 63 mm in 75 mm, zlasti za ekonomične vodovodne in ogrevalne instalacije v poslovnih stavbah. Uponor S-Press kompozitni fittingi so izdelani iz visokozmogljive plastike PPSU in so lahki, odporni na udarce in imajo zelo nizko občutljivost na napetostne razpoke.

Za neposreden navojni prehod obstajajo kositrane S-Press spojke in S-Press adapterji, ki so izdelani iz medenine odporne na rzcinkanje.

Kot dodatek modularnemu sistemu dvižnih vodov Uponor RS in v povezavi s preizkušenimi Uponor MLC večplastnimi kompozitnimi cevmi, je zdaj mogoče realizirati cevne mreže, vključno z razdelilnimi in dvižnimi cevmi, ki so enostavne za vgradnjo in so stroškovno učinkovite.

## Uponor S-Press PPSU fitting 40–75 mm

Dimenzijsko območje	Opis/značilnosti	Material	Barvna oznaka/dimenzija
40 – 75 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varnost pri tlačnem preizkusu: »nezatisnjeno – netesno«.</li> <li>Barvno označevanje dimenzije na plastičnem obročku.</li> <li>Zatisna puša iz nerjavnega jekla je trdno povezana s fittingom in ščiti O-tesnili pred poškodbami.</li> <li>Zatisna puša s kontrolno izvrtino za enostavno kontroliranje globine vtika cevi pred samim zatisnjenjem.</li> <li>Cev se lahko, po zatisnjenju, še malo prilagaja (do zaključka tlačnega preizkusa).</li> <li>Visoka odpornost na izvlek in krivljenje/upogibanje za izdelan spoj.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Telo fittinga izdelano iz PPSU</li> <li>Zatisna puša izdelana iz nerjavnega jekla</li> <li>Barvno označena plastična omejevala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40</li> <li>50</li> <li>63</li> <li>75</li> </ul>



## Uponsor S-Press PPSU 40–75 mm - kombinacija fittingov in orodja



## Uponsor S-Press PPSU – izdelava spoja (primer: z zatisno verigo)



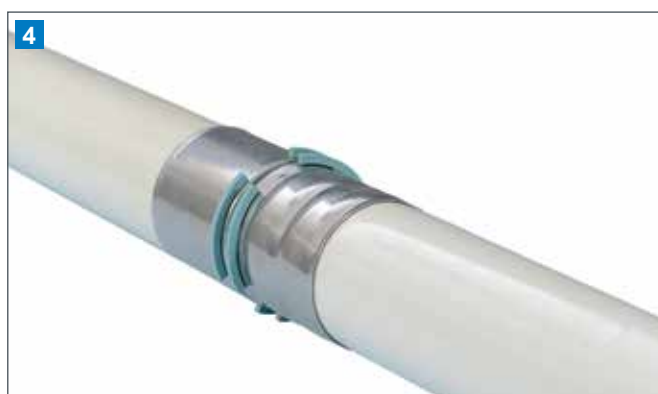
1 Vstavite posnet konec večplastne kompozitne cevi na fitting, dokler gre. Nato vstavite odgovarjajočo zatisno verigo (ista dimenzija in ista barva kot jo ima fitting) na zatisno pušo do barvnega plastičnega omejevala.



2 Priključite osnovno čeljust na zatisno verigo in pritisnite gumb za začetek zatisnjenja.




3 Po opravljenem zatisnjenju je razločno vidna deformacija zatisne puše (vizuelna kontrola).

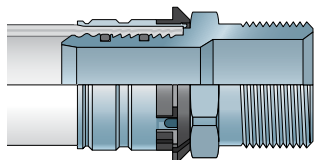






4 Za dodatno varnost pri tlačnem preizkusu skrbi funkcija »nezatisnjeno – netesno«.

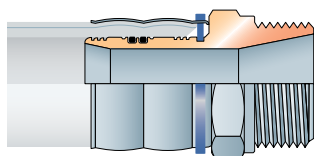
# Ostali fittingi za Uponor večplastne kompozitne cevi

## Uponor S-Press kovinski fittingi

Dimenzijsko območje	Opis/značilnosti:	Material	Barvna oznaka/dimenzija
14 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varnost pri tlačnem preizkusu: »nezatisnjeno – netesno«.</li> <li>Barvno označevanje dimenzije na plastičnem obročku.</li> <li>Kontrola zatisnjenja s pomočjo barvno označenih obročkov, ki odpadejo med sami postopkom zatisnjenja.</li> <li>Zatisna puša je trdno povezana s fittingom in ščiti O-tesnili pred poškodbami.</li> <li>Zatisna puša s kontrolno izvrtino za enostavno kontroliranje globine vtika cevi pred samim zatisnjenjem.</li> <li>Cev se lahko, po zatisnjenju, še malo prilagaja (do zaključka tlačnega preizkusa).</li> <li>Visoka odpornost na izvlek in krivljenje/upogibanje za izdelan spoj.</li> <li>Zatisnjenje brez posnetja cevi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medenina, kositrana</li> <li>Profilirana zatisna puša iz aluminija</li> <li>Barvno označen plastični obroč</li> </ul>	 14



Dimenzijsko območje	Opis/značilnosti:	Material	Barvna oznaka/dimenzija
40 – 75 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varnost pri tlačnem preizkusu: »nezatisnjeno – netesno«.</li> <li>Barvno označevanje dimenzije na plastičnem obročku.</li> <li>Zatisna puša iz nerjavnega jekla je trdno povezana s fittingom in ščiti O-tesnili pred poškodbami.</li> <li>Zatisna puša s kontrolno izvrtino za enostavno kontroliranje globine vtika cevi pred samim zatisnjenjem.</li> <li>Cev se lahko, po zatisnjenju, še malo prilagaja (do zaključka tlačnega preizkusa).</li> <li>Visoka odpornost na izvlek in krivljenje/upogibanje za izdelan spoj.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medenina, kositrana</li> <li>Zatisna puša izdelana iz nerjavnega jekla</li> <li>Barvno označena plastična omejevala</li> </ul>	 40  50  63  75



## Uponor S-Press in S-Press PLUS sistemski adapterji



Sistemski adapterji Uponor S-Press/S-Press PLUS so idealna rešitev za standarden prehod na obstoječi sistem kovinskih cevi, zlasti ko gre za prenovo ali širitev sistema. Priključna stran fittinga za priklop kovinskih cevi standardnih dimenzij se obdeluje v skladu s specifikacijami proizvajalca z ustreznimi orodji in zatisnimi čeljustmi.

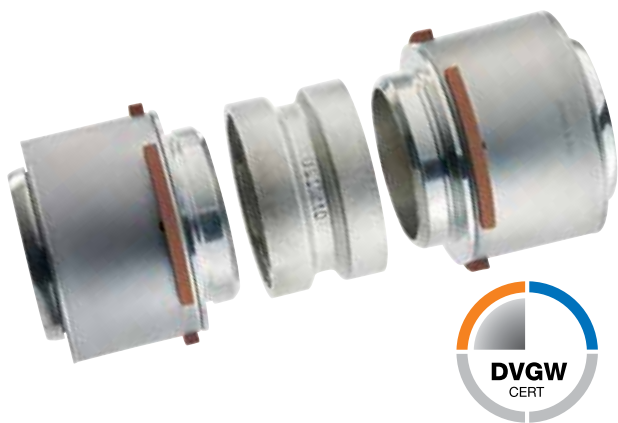
Uponor S-Press/S-Press PLUS stran se preprosto in enostavno poveže z Uponor večplastnimi kompozitnimi cevmi ob uporabi pripadajoče Uponor zatisne čeljusti.

### Opomba:

Pri priključevanju ne-Uponorjeve strani fittinga, je potrebno upoštevati navodila in specifikacije proizvajalca ali dobavitelja tega sistema.



## Uponor RS sistem modularnih fittingov za razvode in dvižne vode



Uponor RS je edinstven sistem fittingov za dvižne vode in ostale razvode, ki se uporabljajo pri vodovodu in ogrevanju/hlajenju. Zahvaljujoč modularnemu konceptu je mogoče sestaviti stotine različnih variant z le nekaj sestavnimi deli sistema.

### Uponor RS sistem fittingov

- Inovativen priklop osnovnih teles fittingov in adapterjev za Uponorjeve večplastne kompozitne cevi do dimenzije 110 mm
- Le nekaj sestavnih delov omogoča številne variante fittingov
- Učinkovita zaloga
- Nastavljivo do zaključka tlačnega preizkusa
- Barvno označevanje dimenzij

Uponor RS modularni sistem fittingov za razvode in dvižne vode vam omogoča, da naredite vse cevne spoje varno in enostavno na delovni mizi. Samo tukaj so potrebna težka zatiskovalna orodja za zatiskanje priključkov. Na samem gradbišču se predsestavljene odseki večplastne kompozitne cevi vstavijo v fittinge in aretirajo brez uporabe orodja.

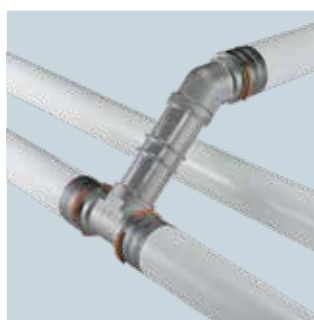
To zagotavlja hitro in enostavno vgradnjo, tudi v najtežjih prostorskih pogojih. Oteženo delo s težkimi zatiskovalnimi orodji v utesnjenih situacijah na gradbiščih, ali delo z orodjem nad glavo, je sedaj preteklost.



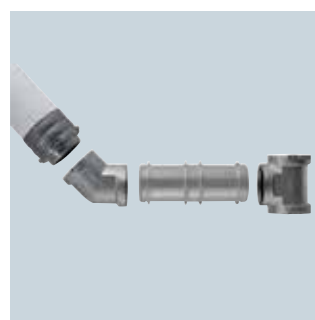
*Fleksibilna struktura glavnega razdelilca – z modularnim sistemom fittingov in pripadajočimi distančniki, se lahko izdelajo razdelilci različnih dimenzij v samo nekaj preprostih korakih.*



*Fleksibilna kolena – zlasti v starih stavbah stene in stropi pogosto niso pravokotni eden na drugega. Z uporabo distančnika (5 mm) in dvema 45° kolenoma je mogoče, z vrtenjem komponent, doseči kateri koli želeni kot.*



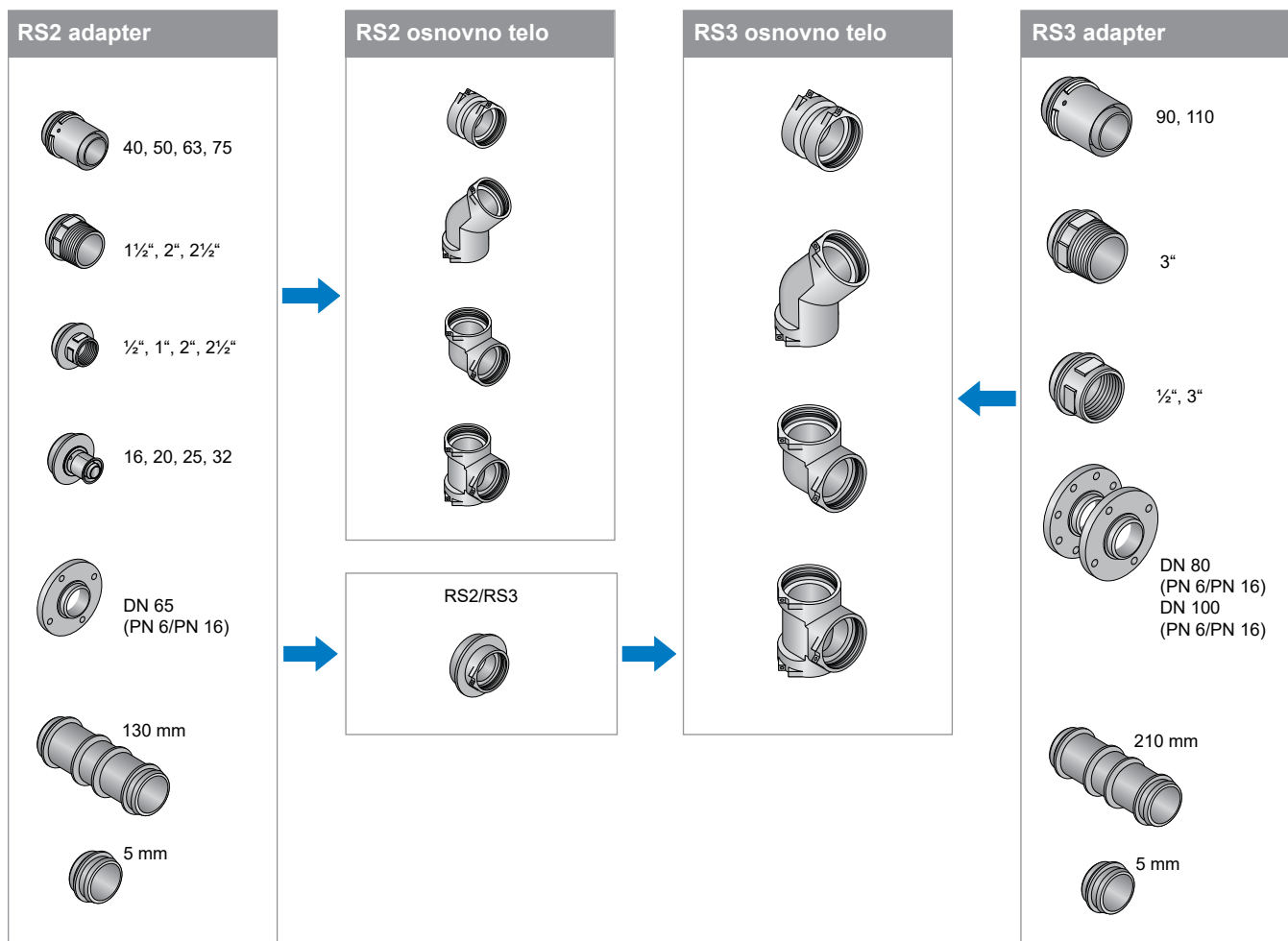
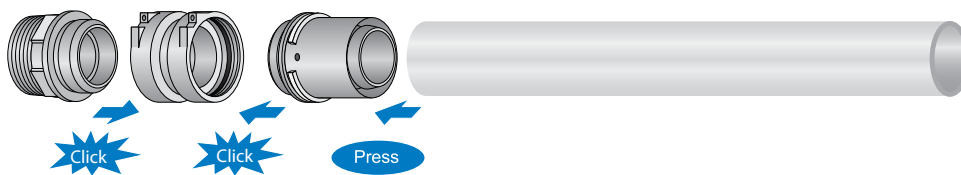
*Enostavne in hitre spremembe nivojev cevovoda – z uporabo distančnikov in 45° kolena so možne spremembe ravni/nivoja le z minimalnimi višinskimi razlikami.*



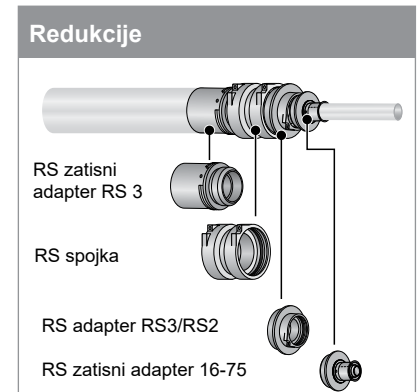
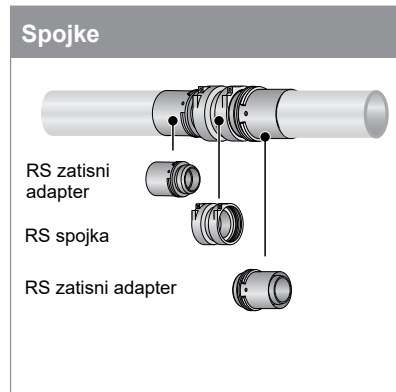
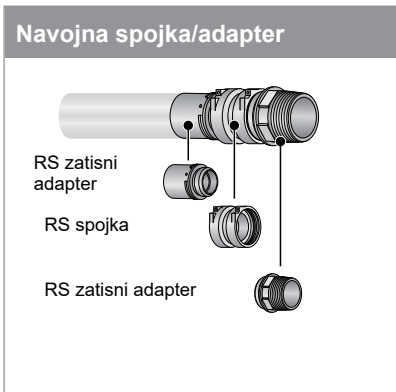
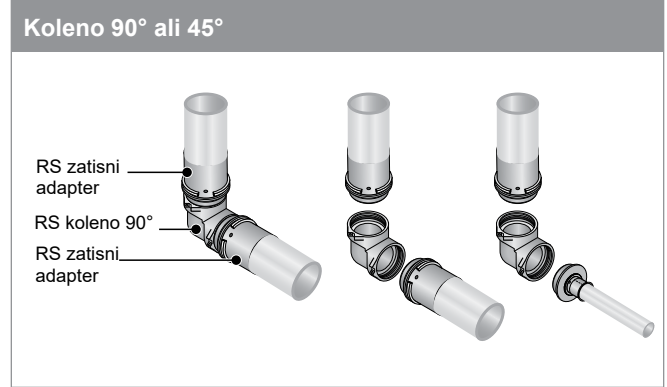
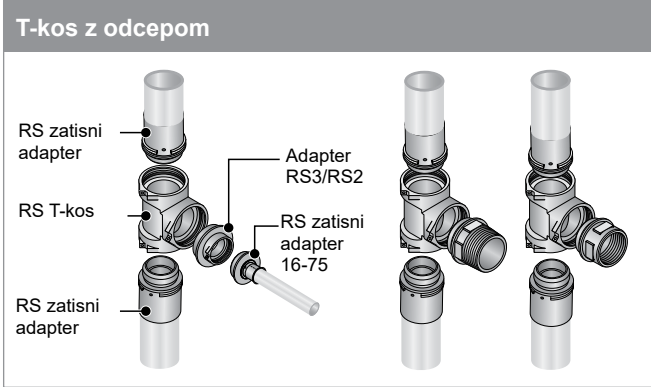
*Po cevovodih z dolgimi ravnimi odseki so pogosto potrebne fiksne točke. Distančniki (RS2/RS3) omogočajo hitro in enostavno kreiranje takšnih točk. Na sredini distančnika je poseben utor, ki olajša pritrditev držal fiksne točke.*

Dimenzijsko območje	Opis/značilnosti:	Material	Barvna oznaka/ dimenzija								
63 – 110 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varnost pri tlačnem preizkusu: »nezatisnjeno – netesno«.</li> <li>Barvno označevanje dimenzije na plastičnem obročku.</li> <li>Široka paleta modularnih fittingov, sestavljena iz ustreznih osnovnih teles fittingov in zatisnih adapterjev.</li> <li>Zatisni adapterji s fiksno vstavljenjo zatisno pušo iz nerjavnega jekla se lahko enostavno zatisnejo na Uponor večplastne kompozitne cevi stran od mesta namestitve, npr. direktno na delovni mizi.</li> <li>V drugem koraku se vnaprej zatisnjeni adapterji s cevmi na gradbišču vstavijo v ustrezno osnovno telo fittinga in aretirajo, da se zagotovi varna povezava.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medenina, kositrana</li> <li>Zatisna puša izdelana iz nerjavnega jekla</li> <li>Barvno označena</li> <li>Plastični varovalni zatič</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>63</td> </tr> <tr> <td></td> <td>75</td> </tr> <tr> <td></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td></td> <td>110</td> </tr> </table>		63		75		90		110
	63										
	75										
	90										
	110										

### Princip sestavljanja RS modularnih fittingov



## Primeri vgradnje



## Postopek izdelave spoja pri Uponorjevih RS modularnih fittingih



**Vstavitev zatisnega adapterja**  
Najprej se vstavi zatisni adapter na večplastno kompozitno cev, ki je bila odrezana ravno in pravokotno in pri kateri se je posnel notranji oster rob.



**Zatiskanje**  
Z uporabo zatisne verige in odgovarjajoče osnovne čeljusti se doseže trajno tesen spoj.



**Priklop na osnovno telo fittinga**  
Inovativna tehnologija spoja poveže zatisni adapter in osnovno telo fittinga v celoto.



**Areiranje/blokiranje**  
Za zaključek se vstavi varovalni zatič v ustrezno odprtino na telesu fittinga, dokler se ne zaskoči

## Uponor RTM fittingi

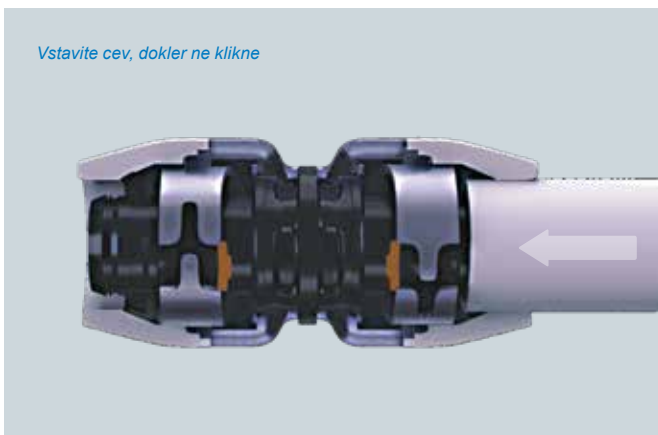


Uponor RTM nudi obsežno paleto fittingov za izbrane Uponorjeve cevi, ki za izdelavo spoja ne potrebujejo nobenega posebnega orodja za montažo. RTM fittingi se vgradijo hitro in nudijo visoko raven varnosti in dolgo življenjsko dobo, tako pri distribuciji sanitarne pitne vode kot tudi pri ogrevanju/hlajenju.

### RTM tehnologija spajanja

- Integrirana funkcija zatiskanja
- Barvno kodiranje glede na dimenzijo
- Posebna orodja niso potrebna
- Optični in zvočni test spajanja
- Hitra in enostavna vgradnja

Vstavite cev, dokler ne klikne



Ko je večplastna kompozitna cev vstavljena v RTM zatisni fitting, se varnostni distančnik sprosti s stiskalnega obroča. Ob tem je slišati jasen »klik«, ki signalizira uspešno spajanje.

Stiskanje se izvaja



Sproščen varnostni distančnik je mogoče videti skozi 360° vidno okno. Ima tri funkcije: drži stiskalni obroč v napetosti (odprtem položaju), dokler ga cev ne potisne iz ležišča, vsebuje barvno kodiranje dimenzije in označuje, da je proces zatiskanja končan.

## Vgradni koraki za Uponor RTM fittinge



### Odrez cevi

Najprej se ravno in pravokotno odreže cev z uporabo Uponorjevih škarij.



### Kalibracija

Pred samo izdelavo spoja, se mora konec cevi kalibrirati.



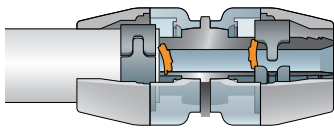

### Zatisnjenje

Proces zatisnjenja je nadzorovan z vstavljenjo cevi, dokler se ne zasliši glasnega »klik« zvoka.



### Kontrola

Uspešno izveden spoj je moč videti skozi transparentno inšpekcijsko okno. Če je bil barvno označene varnostni distančnik potisnjen s stiskalnega obroča, je zatisni obroč zaprt/stisnjen.

Dimenzijsko območje	Opis/značilnosti	Material	Barvna oznaka/dimenzija
<b>16 – 25 mm</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En fitting z integrirano funkcijo zatisnjenja (spominski učinek obroča).</li> <li>• Postopek zatisnjenja sproži vstavljeni konec cevi; za izvedbo zatisnjenja ni potrebno nobeno dodatno orodje.</li> <li>• Enostavna kontrola zatisnjenja s 360° vidnim oknom in jasno slišanim »klikom«.</li> <li>• Barvno kodiranje varnostnega distančnika.</li> <li>• Možna je poznejša poravnava cevi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visoko zmogljiva plastika PPSU ali medenina</li> <li>• Stisni obroč izdelan iz visoko ogljičnega vzmetnega jekla</li> </ul>	

## Uponsor UNI



Uponsor Uni-X vključuje izbor fittingov in spojk za vodovod in ogrevanje/hlajenje, pri katerih je priključni navoj  $\frac{3}{4}$ ".

Poleg kositranih Uni-C razdelilcev z  $\frac{1}{2}$ " priključnimi navoji, Uponsor Uni-C vključuje izbor fittingov in spojk za vodovod in ogrevanje/hlajenje, pri katerih je priključni navoj  $\frac{1}{2}$ ".

### Uponsor Uni

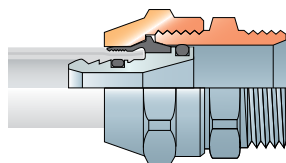
- Enostaven prehod na drug sistem
- Visoka fleksibilnost uporabe
- Lahko se obdeluje s konvencionalnimi orodji

## Uponsor Uni vijadni priključek MLC, dvodelni

### Dimenzijsko območje

14 – 25 mm (Uni-X)

14 – 20 mm (Uni-C)



### Opis/značilnosti

- Dvodelni vijadna spojka izdelana iz medenine, s pokositrano matico in zareznim obročkom. Za direkten priklop Uponsorjevih večplastnih kompozitnih cevi na  $\frac{1}{2}$ " Uponsorjeve fittinge, razdelilce in baterijske priključke. Varianta z navojem  $\frac{3}{4}$ " omogoča priklop cevi na fittinge/spojke/ventile z navojem  $\frac{3}{4}$ " evrokonus.

### Material

- Matica, medenina, kositrana
- Zarezni obroč, medenina, zaščiteno

# Distribucija pitne vode s sistemom večplastnih kompozitnih cevi Uponor

## Opis sistema



Uponorjevi baterijski priključki omogočajo ekonomično in enostavno vgradnjo na vseh področjih, kot tudi higienično delovanje sistema. Več-funkcijski koncept pomeni, da je za vgradnjo potrebnih manj komponent. Na primer, Uponorjeve baterijske priključke je mogoče enako dobro uporabiti na montažnih ploščah/kotnikih, montažni letvi ali direktno na steni. Uponorjevi baterijski priključki omogočajo izvedbo vseh običajnih variant povezav, od instalacije s T-kosi do higienične zaporedne ali zančne instalacije.

### Distribucija pitne vode s sistemom večplastnih kompozitnih cevi Uponor

- Široka paleta vgradnih možnosti s samo nekaj komponentami
- Močna povezava baterijskega priključka in montažne plošče
- Baterijski priključek se lahko uporabi tako na steni kot tudi na montažni plošči
- Optimizirana oblika U-baterijskih priključkov za manjše tlačne padce pri zančni instalaciji
- Sistemsko ujemanje z montažnimi ploščami, baterijskimi priključki, zvočno izolacijo in kanalizacijskega priključka
- Preverjena Uponorjeva zatisna tehnologija spajanja

# Uponsorjeve glavne komponente za vodovodne instalacije (pregled)

## Uponsorjevi baterijski priključki in montažni pribor



### Uponsor baterijski priključki

- Izdelani iz pokositrane medenine
- Lahko se uporabljajo za pritrditev na steno (nadometno) ali na Uponsorjeve montažne plošče in kotnike
- Enojni ali dvojni baterijski priključki ter različne dimenzije U-baterijskih priključkov
- Na voljo z zatisnimi ali navojnimi priključki



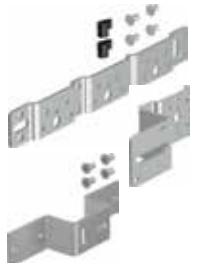
### Uponsorjevi direktni stenski priključki, priklopi na podometni kotliček in drugi priključki

- Direktni stenski priključki za suhomontažne stene
- Priključki za običajne podometne kotličke
- Mešalni element za prikllop na podometno armaturo



### Uponsor SST fittingi

- Fitingi iz nerjavnega jekla za čisto, higiensko instalacijo brez svinca z obstoječimi cevni sistemi iz nerjavnega jekla – še posebej za kritične baterijske priključke
- Za prehod na cevni sistem iz nerjavnega jekla se uporablja navojni priključek ali SST zatisna tehnologija



### Uponsorjevi montažni elementi

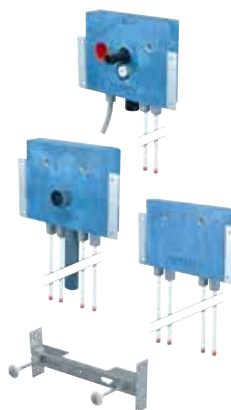
- Obsežen izbor montažnih plošč in kotnikov za fiksno pritrditev baterijskih priključkov
- Komponente za preprečevanje prenosa zvoka

## Tovarniško predsestavljene Uponsorjevi seti



### Uponsorjeve montažne enote

- Tovarniško predsestavljene kompleti s pripadajočo opremo in odtočnim priključkom
- Z zvočno izolacijo, ki je skladna s standardom DIN 4109
- Prihrani čas montaže na gradbišču



### Uponsor ISI sklopi

- Tovarniško predsestavljene enote za različne priključne možnosti v suhomontažni konstrukciji
- Izolacijsko ohišje izdelano iz zaprto-celične izolacijske pene
- Zvočna izolacija preizkušena v skladu s standardom DIN 4109 in VDI 4100, razred 2 in 3



## Sistem vodovodnih priključkov iz Uponsorja

### Funkcionalno in praktično

Uponsorjeve komponente vodovodnih priključkov pri sistemu večplastnih kompozitnih cevi so rezultat nadaljnega izpopolnjevanja naših izdelkov. Popolnoma usklajena paleta izdelkov vam omogoča učinkovito in enostavno montažo na vseh področjih.

### Več možnosti z manj sestavnimi deli

Več-funkcijski koncept pomeni, da za vašo instalacijo potrebujete manj komponent. Na primer, Uponsorjeve baterijske priključke je mogoče enakovredno uporabiti na montažnih ploščah, kotnikih in posredno na steni. Izpopolnjen dizajn je prilagojen vsem praktičnim zahtevam.

### Montaži prijazna zasnova

Uponsorjev sistem baterijskih priključkov je zasnovan za hitro in enostavno montažo. Praktični detajli, kot je na primer pritrdilni vijak s »preprečitvijo izpada«, olajšajo vaše delo in zagotavljajo, da je montaža izvedena hitro in brez nepotrebne izgube časa.

### Prihranek časa z uporabo predsestavljenih enot

Uponsorjev sistem baterijskih priključkov vsebuje tudi osnovne predsestavljene montažne sklope. Z uporabo takšnih setov prihranite dragoceni čas pri sami montaži na mestu vgradnje.

### Prefinjen pritrdilni material

Predkrivljeni montažni kotniki, kot tudi ravne montažne plošče in baterijski priključki za različne vrste vgradnje, olajšajo delo na samem gradbišču.

### Praktični dodatki

Dodatki, kot sta set zvočne zaščite in kanalizacijski priključek dopolnjujeta naš prodajni program s čimer zagotovimo, da na gradbišču, za profesionalno izvedbo instalacije, ne manjka nič.



## Uponsorjevi baterijski priključki – hitra in profesionalna vgradnja

Uponsorjevi baterijski priključki, skupaj z ustreznimi montažnimi ploščami, kotniki ali letvami omogočajo hitro in vsestransko povezavo. Plastični zatič, ki je enostavno vstavljen z zadnje strani montažne plošče, omogoča enostavno pritrditev baterijskega priključka v želeni položaj ( $-45^{\circ}/90^{\circ}/+45^{\circ}$ ). Pritrdilni vijaki zagotavljajo stabilno in nevrtljivo pozicioniranje baterijskega priključka na montažno ploščo.



Uponsor S-Press PLUS baterijski priključki z montažno ploščo in setom za zvočno zaščito

### Opomba:

Za še večjo raznolikost povezav pri Uponsor S-Press PLUS U-baterijskih priključkih, so zdaj na voljo tudi reducirni U-baterijski priključki (16-Rp1/2-20 in 20-Rp1/2-16 kot tudi 25-Rp1/2-20 in 20-Rp1/2-25).



Uponsor S-Press PLUS U-baterijski priključki z reduciranim priključkom z ene strani

## Zančni fitingi za higienično distribucijo pitne vode

S higienskega vidika je smiselno, da voda zaokroži skozi vsa iztočna mesta – vključno s podometnimi mešalnimi baterijami in kotlički – da se prepreči nepotrebna stagnacija vode v sistemu. V ta namen je Uponsor, poleg U-baterijskih priključkov, razvil tudi poseben mešalni U-baterijski priključek, ki omogoča zaporedno in zančno povezovanje porabnikov.



Uponsorjevi U-baterijski priključki in ostala priključna oprema z dvojnimi priključki omogoča izvedbo higieničnih zaporednih in zančnih instalacij.

## Stenski baterijski priključki za zaporedno in zančno povezavo porabnikov v suhomontažnih stenah

Uponsorjevi kotni stenski baterijski priključki LWC, z notranjimi navoji v skladu s standardom DIN EN 10226-1, zagotavljajo tehnično dovršeno in proti vrtenju zaščiteno prehod skozi suhomontažno steno, tako pri adaptacijah kot tudi pri novogradnjah. Na voljo je enojni stenski baterijski priključek kot tudi U-baterijski priključek za zaporedno ali zančno povezavo porabnikov.

Po naročilu so Uponsorjevi stenski baterijski priključki na voljo tudi s posebno dolžino za vgradne globine od 35 do 65 mm (v mm korakih za posamezen specialni projekt).

Uponsorjevi baterijski priključki so na voljo v izvedbi Uponsor S-Press PLUS, RTM ali s Q&E priključki.



Uponsorjevi baterijski priključki so na voljo v izvedbi Uponsor S-Press PLUS, RTM ali s Q&E priključki.

Uponsor S-Press PLUS U-kotni stenski baterijski priključek LWC za optimalno namestitve v zaporednih ali zančnih povezavah porabnikov v suhomontažnih stenah.



Uponsor montažni set LWC



Uponsor aretirnna ploščica LWC

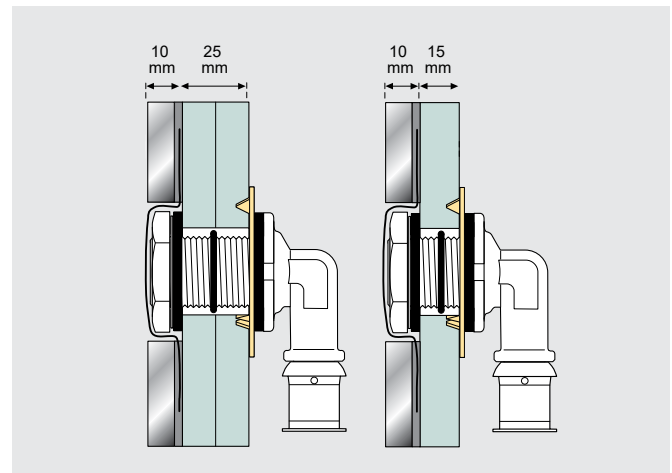


Uponsor tesnilna podlaga LWC

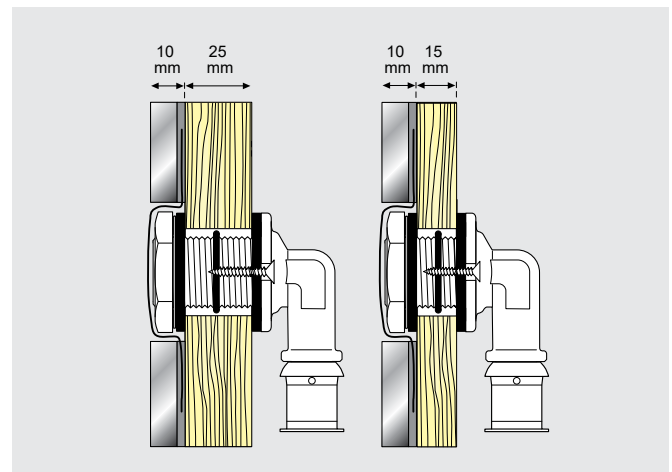
## Uponsor stenski baterijski priključki za suhomontažne stene

- Različne globine vgradnje (25 ali 35 mm) za uporabo v suhomontažni mavčni ali leseni stenski konstrukciji
- Opcijsko je na voljo tudi z zvočno izolacijo
- Na voljo kot kotni baterijski priključek in kotni U-baterijski priključek
- Minimalna globina vgradnje, lahko se uporabi tudi pri zelo majhni debelini stene 40 mm
- Zaščita pred vrtenjem zagotovljena ob vgradnji

## Možnosti vgradnje



Proti-vrtenju zaščitena vgradnja v suhomontažno steno iz mavčnih plošč z Uponsor aretirnno ploščico LWC



Proti-vrtenju zaščitena vgradnja v suhomontažno steno iz lesenih plošč z lesnimi vijaki, ki se dobijo na objektu

## Baterijski priključki in prehodni fittingi iz nerjavnega jekla za večje higienske zahteve

Uponorjevi enojni baterijski priključki, U-baterijski priključki kot tudi prehodni fittingi z navojem/zatisnim adapterjem za Uponorjeve večplastne kompozitne cevi so idealna rešitev pri reševanju kritičnih problemov pri vodovodu, kot je to na primer nizka celotna trdota pitne vode ali, ko ima pitna voda korozivne vplive na bakrene in medeninaste materiale. Poleg zatisnih S-Press fittingov Uponor nudi še eno različico materiala za fittinge brez svinca, ki so izdelani iz visokokvalitetne plastike PPSU.



- Za povečane higienske zahteve
- Omogoča izdelavo instalacij brez svinca
- Odpravlja težave pri kritičnih vodovodnih instalacijah
- Preverjen S-Press zatisni priključek

## Zvočna zaščita za »tiho« delovanje

Uponorjev set za zvočno zaščito zmanjšuje prenos zvoka/šumov iz instalacije na stensko konstrukcijo in je združljiv z Uponorjevimi montažnimi ploščami/kotniki, baterijskimi priključki kot tudi montažnimi letvami.



## Tovarniško predsestavljene Uponor Smart ISI priključni sklopi za suhomontažno vgradnjo

Uponor Smart ISI priključni sklopi so zasnovani za vgradnjo v suhomontažne predelne stene. Sestavljeni so iz toplotno-izolacijskega, proti-kondenzacijskega ohišja, v katerem se nahajajo pred-montiranimi priključnimi elementi iz preizkušene Uponorjevega sistema večplastnih kompozitnih cevi, kateri so pripravljene za takojšen priklop.

### Uponor Smart ISI priključni sklopi

- Tovarniško predsestavljene enote za distribucijo sanitarne pitne vode
- Prihranek časa, varna in hitra montaža
- Energijsko učinkoviti sklopi zahvaljujoč neprekinjeni toplotni izolaciji vse do izstopne točke
- Optimalna zvočna izolacija v skladu s standardom DIN 4109 in VDI 4100: 2012-10

Integrirani Uponorjevi enojni baterijski priključki in U-baterijski priključki se lahko uporabljajo tako za posamično priključitev (prek T-kosa), kot tudi za zaporedno ali zračno povezavo porabnikov. Moduli se že opremljeni z Uponorjevimi večplastnimi kompozitnimi cevmi dimenzije 16 mm, ki so pripravljene za priključitev. Priključki so opremljeni s plastičnimi čepi, ki ščitijo cevi pred umazanijo na gradbišču.



- 1 Visoko-kakovostna zaprto-celična PU pena z optimalno zvočno izolacijo v skladu s standardom DIN 4109 in VDI 4100: 2012-10, ter tudi dobrimi izolacijskimi lastnostmi ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ )
- 2 Oznaka na sredini ohišja za hitro poravnavo
- 3 Oznake za sredinski center priključkov, za enostavno nastavitve
- 4 Uponor Smart S-Press PLUS U-baterijska priključka s tipičnim medsebojnim razmakom, popolnoma predsestavljeno, pred-montirano in preizkušeno
- 5 Kovinska pločevina za pritrditev na vertikalne profile suhomontažne konstrukcije s tehnologijo kovičenja
- 6 Predizolirane cevi za enostavno, hitro dodatno izolacijo
- 7 Uponor Uni Pipe PLUS 16x2 večplastne kompozitne cevi pripravljene za priključitev, opremljene s plastičnimi čepi, za preprečevanje kontaminacije
- 8 Uponor Smart ISI pritrdilna konzola za umivalnik (neobvezno)



**Testirana zvočna izolacija**

Testna poročila št.  
P-BA 276/2012 in  
P-BA 277/2012

**Fraunhofer**  
IBP

# Uponor Smatrix Aqua PLUS – sistem higieničnega izpiranja vodovodnih instalacij

## Opis sistema



Razlike v uporabi posameznih delov vodovodne instalacije v stavbi lahko vodijo k stagnaciji vode v redko uporabljenih cevnih odsekih. To lahko privede do onesnaženja pitne vode z npr. bakterijami, kar ima za posledico higienske težave. Izplakovalni sistem Uponor Smatrix Aqua PLUS je idealna rešitev za higienske težave, zlasti v domovih za ostarele, ambulantah, športnih objektih in hotelih.

Pametna tehnologija nadziranja omogoča spremljanje in urejanje pretoka vode v več stavbah – enostavno prek računalnika ali prek mobilne naprave od koderkoli. Uponor Smatrix Aqua PLUS je možno naknadno vgraditi tudi v starejše stavbe, če so porabniki povezani v zanko. Za izpolnitev vseh zahtev nemškega Pravilnika o pitni vodi – od načrtovanja do obratovanja, sta potrebna le minimalni čas in minimalni stroški.

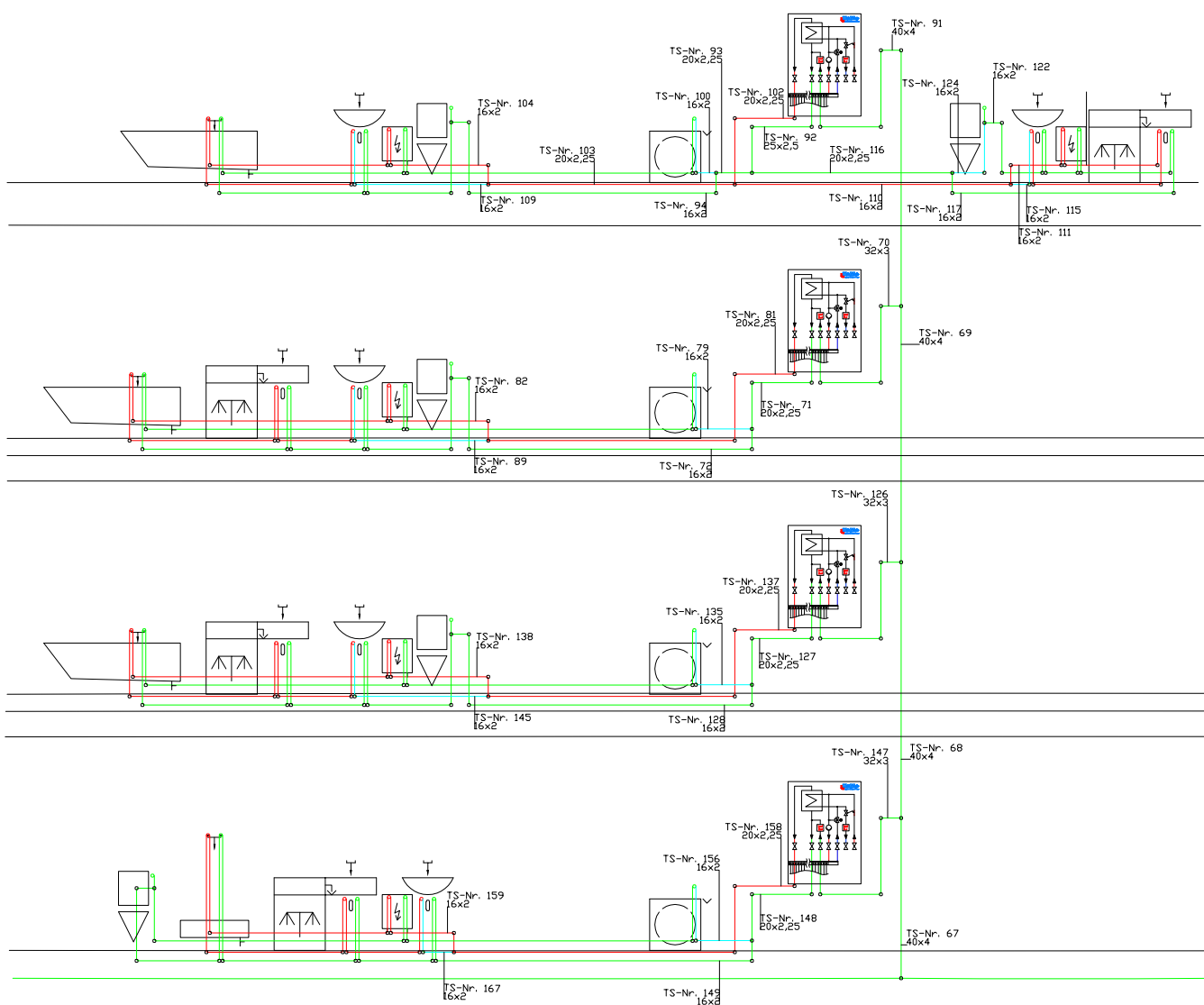
### Uponor Smatrix Aqua PLUS

- Varna skladnost s higienskimi zahtevami in zakonskimi standardi
- Omogoča hitro in enostavno vgradnjo in zagon ter zagotavlja pravilno delovanje že v fazi gradnje

# Opis delovanja

Samodejna sistemska naprava za izplakovanje Uponor Smatrix Aqua PLUS je ključni sestavni del Uponorjeve higienske logike. S pomočjo senzorjev naprava stalno nadzira in ureja pravilno delovanje sistemov za distribucijo sanitarne pitne vode in skrbi za higienično izmenjavo vode. V primeru, da so porabniki sanitarne pitne vode povezani med seboj v zanko, se lahko Uponorjeva izplakovalna naprava Smatrix Aqua PLUS vgradi/integrira v kateri koli del zanke. Vsi materiali, ki pridejo v kontakt s pitno vodo, ustrezajo higienskim zahtevam KTW smernic in DVGW delovnemu listu W270 ter ustrezajo pozitivnemu UBA seznamu (4MS). Preizkušena zaščita povratnega toka zagotavlja tudi visoko

raven varnosti, kar potrjuje DVGW test v skladu z DVGW delovnim listom W 540. Priklp naprave se izvede z Uponor S-Press fittingi, ki olajšajo vključitev v zanko in prihranijo čas in material. Stagnacija vode se zazna iz konstantnih temperatur na merilnih mestih. Za izpolnjevanje zahtev VDI/DVGW 6023 so bile mejne vrednosti že prednastavljene v sami tovarni. Če so preseženi prednastavljeni maksimalni časi stagnacije, potem izplakovalna naprava Uponor Smatrix Aqua PLUS izmenično izplakuje toplo in hladno vodo. Med normalnim delovanjem se voda v cevnem omrežju izmenjuje, ko so dosežene ciljne temperature.

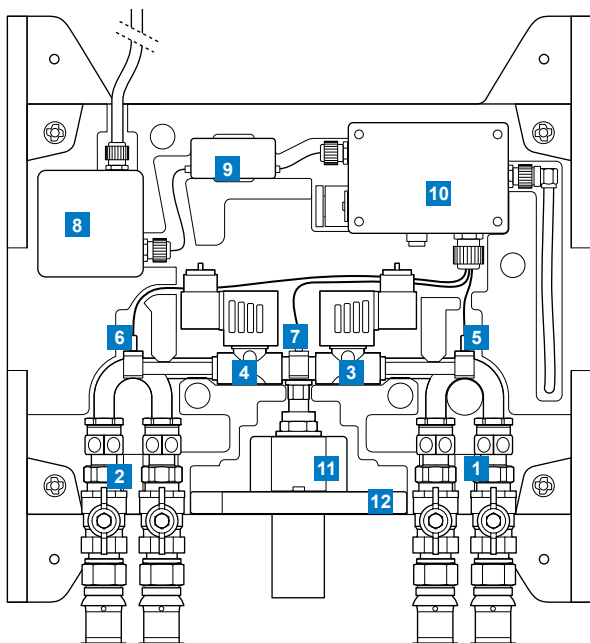


# Uponor Smatrix Aqua PLUS izplakovalna enota



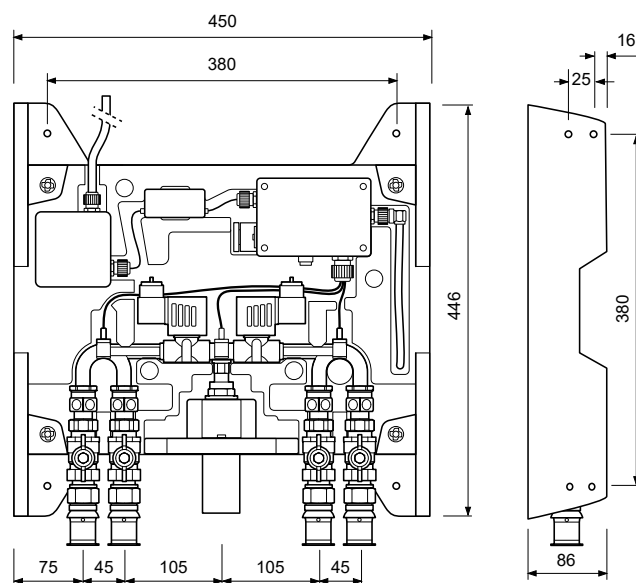
Uponor Smatrix Aqua PLUS je za vgradnjo pripravljena izplakovalna enota za samodejno higienično izplakovanje cevi za hladno in toplo pitno vodo (v skladu z zahtevami VDI/ DVGW) v instalacijah, kjer so porabniki povezani zaporedno ali v zanko. Enota je predstavljen v tovarni, vključno z izolacijskim ohišjem in Uponor S-Press priključkom za Uponorjeve večplastne kompozitne cevi ter kanalizacijskim setom DN 40. Standardna merila za izplakovanje in parametri, kot so čas izpiranja in trajanje, so že prednastavljeni in integrirani v krmilni enoti. Te vrednosti se lahko spremenijo s katerega koli računalnika z uporabo Uponor Smatrix Aqua PLUS USB radijskega sprejemnika.

## Sestava Uponor Aqua PLUS izplakovalne enote



- 1 Priključek hladne pitne vode (PWC) z zapornim krogličnim ventilom
- 2 Priključek tople pitne vode (PWH) z zapornim krogličnim ventilom
- 3 Magnetni ventil za hladno vodo
- 4 Magnetni ventil za toplo vodo
- 5 Temperaturno tipalo hladne vode
- 6 Temperaturno tipalo tople vode
- 7 Neaktivno
- 8 230 V priključna doza/škatla
- 9 Pretvornik moči
- 10 Krmilna škatla z brezžičnim modulom
- 11 Kanalizacijski priključni set DN 40 (odtočni)
- 12 Plovec (zaščita proti povratnemu toku)

## Dimenzije (mm)



## Tehnični podatki

Uponor Smatrix Aqua PLUS	
Maksimalni obratovalni tlak	10 bar
Maksimalna obratovalna temperatura	70°C
Minimalna temperatura okolice	5°C
Maksimalna temperatura okolice	40°C
Minimalni pretočni tlak	1000 mbar
Maksimalni volumnski pretok	0.2 l/s
VHF radijska frekvenca	169 MHz
Območje radijskih valov	1000 m (jasen pogled)
Napajanje	230 V AC / 50-60 Hz
Priklp pitne vode	Uponor S-Press
Priklp odtočne cevi	DN 40



# Energetsko učinkovita priprava sanitarne tople vode na zahtevo

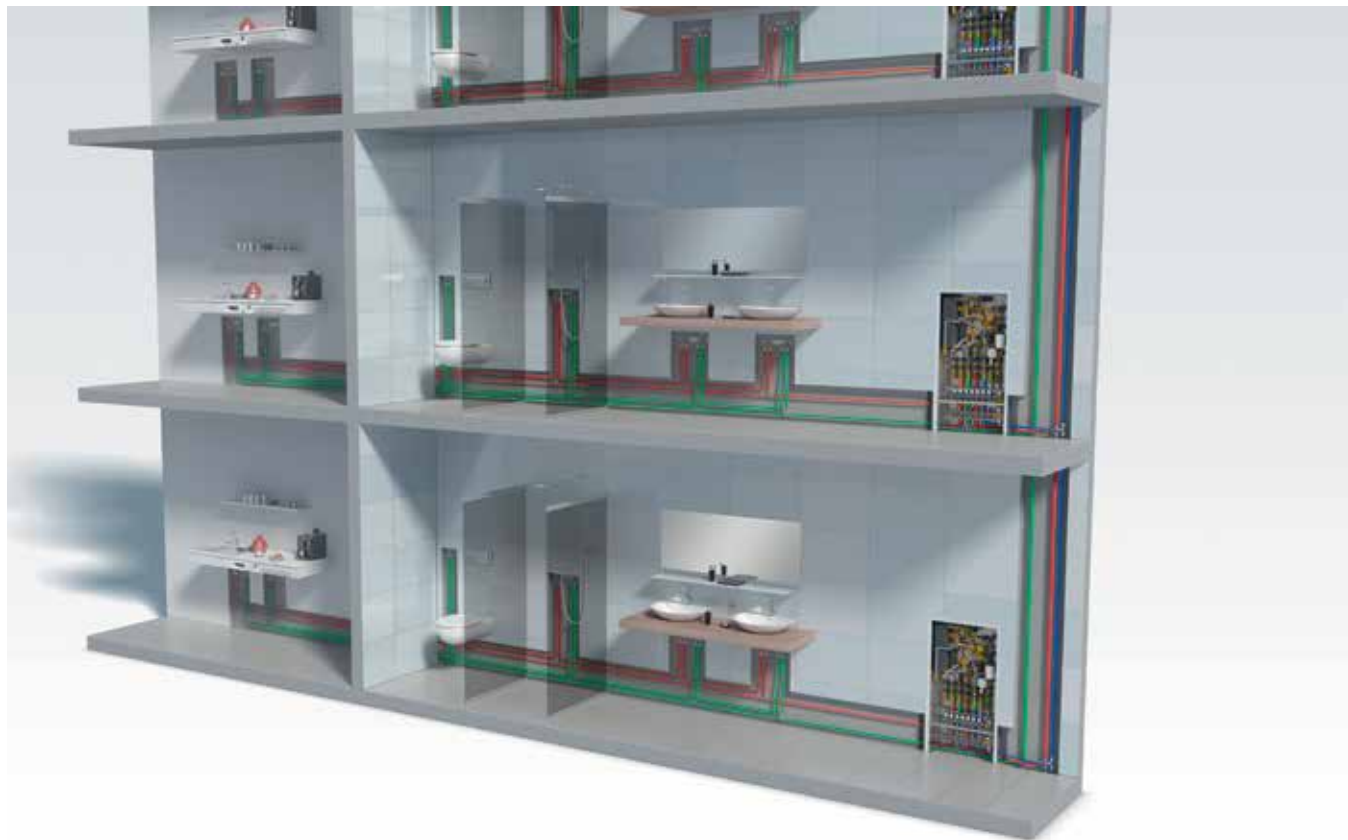
## Uponsorjeve decentralizirane toplotne postaje

Eden ključnih dejavnikov, ki vpliva na popolno kakovost pitne vode, je izogibanje dolgemu čakanju in neugodnim temperaturnim območjem. Decentralizirane toplotne postaje in povezava porabnikov sanitarne pitne vode v zanko, imajo največjo varnost, tako da je možnost mikrobiološke kontaminacije bistveno zmanjšana.

Zahteve za varnost in čistost pitne vode so jasno opredeljene. Načrtovanje, gradnja in operativno izvajanje so pogosto povezani s težavami, ker pogosto razkriva veliko število ugotovitev glede načina ukrepanja za legionelo. K temu prištejmo povečano povpraševanje potrošnikov po neomejeni oskrbi z vročo vodo iz vodovodnega sistema kadarkoli, po možnosti brez dolgega čakanja.

skupaj dolžni zagotoviti, da načrtovanje, vgradnja in zagon ustrezajo predpisom in zakonskim zahtevam. Čeprav se to sprva morda sliši zapleteno in zelo teoretično, je življenje vseh, ki sodelujejo v gradbeništvu, olajšano, če je tveganje za kontaminacijo zmanjšano že v fazi načrtovanja. Kdor se odloči za oskrbo s toplo vodo prek decentralizirane toplotne postaje, odpravlja tveganja, kot je rast legionel v hladnejših slojih centralnih zbiralnikov pitne vode ali obsežnih cirkulacijskih cevi.

V skladu s standardom DIN 1988-200 se v decentralizirani tehnologiji priprave sveže tople vode, toplota za proizvodnjo tople pitne vode ne hrani več v sami pitni vodi, temveč v higiensko neškodljivih hranilnikih ogrevne vode. Poleg tega cevi za distribucijo in cevi za cirkulacijo v stavbi, ki lahko pov-



V skladu s splošno poznanimi pravili tveganja sta ključna kriterija za optimalno higieno pitne vode: redna izmenjava vode v celotnem cevnem sistemu ter vzdrževanje potrebnih temperatur vode v ceveh za hladno vodo, toplo vodo in cirkulacijo. Za izpolnitev teh zahtev so, od vstopne točke v objekt pa do iztočne točke, projektantje, izvajalci in upravljalci vsi

zročijo mikrobo kontaminacijo zaradi nezadostne izolacije ali slabega hidravličnega uravnoveženja, niso več potrebne. Za higienično distribucijo tople in hladne pitne vode po posameznih nadstropjih se priporoča povezovanje porabnikov v zanko.

Takšen način povezovanja omogoča, ne le manjše notranje premere cevi in manjše pretoke, ampak omogoča pretok vode skozi vse dele cevovoda, ne glede na to, katera iztočna mesta se uporabljajo pogosto, redko ali pa sploh ne. Na ta način se preprečuje stagnacija vode v etažnem vodovodnem sistemu med normalno uporabo.

V večstanovanjskih stavbah, ločena posamična toplotna postaja skrbi za pripravo sanitarne tople vode za vsako stanovanje posebej. Učinkovit toplotni izmenjevalec negotavlja za le visoke ravni ugodnosti sanitarne tople vode, temveč tudi za nizke povratne temperature, kar posledično prispeva k energijsko učinkovitemu delovanju ogrevalnega sistema. Za upravljalca je tudi pomembno, da je možno enostavno beleženje porabe v vsaki stanovanjski enoti s pomočjo neposredno vgrajenega vodomera in kalorimetra v sami toplotni postaji. Toplotne postaje so direktno priključene na glavni dovod ogrevanja v dvocevnem sistemu, tako da v instalacijskem jašku ni potrebno vgraditi cevi za centralno pripravo sanitarne tople vode niti cevi za cirkulacijo. S tem se občutno zmanjša velikost instalacijskega jaška za cca 40%. Posledično se izognemo sevalnim izgubam v ceveh in v ne več potrebnem centralnem zbiralniku sanitarne tople vode. Tu, v nasprotju s centralnim sistemom za pripravo sanitarne tople vode, poteka bistveno večja izmenjava vode, saj cev za hladno vodo pokriva skupno potrebo (topla in hladna voda) vseh priključenih porabnikov.

### Akumulacija toplote namesto shranjevanja tople pitne vode

Dodatno lahko decentralizirana tehnologija priprave sveže tople pitne vode učinkovito prepreči tveganje onesnaževanja v pitni vodi. V decentraliziranih toplotnih postajah za svežo pitno vodo se v celoti izognemo cirkulaciji ali shranjevanju ogrete pitne vode, če je le to mogoče. Na ta način se segreje samo toliko vode, kot jo uporabnik trenutno potrebuje. Potrebna energija se ne shranjuje v obliki tople pitne vode, temveč v zalogovnikih, ki kot medij uporabljajo ogrevno vodo. Takšen koncept ustreza tudi zahtevam standarda DIN 1988-200, ki določa: »Če želite shraniti energijo, je ne bi smeli shranjevati v pitni vodi, temveč prednostno v tehniki shranjevanja energije v ogrevalnem sistemu, npr. prek zalogovnika.«



### Prednosti decentralizirane tehnologije priprave tople pitne vode

Stavbe so odgovorne za najmanj 40% svetovne porabe energije in več kot tretjino emisij toplogrednih plinov\*. Zato so v boju proti podnebnim spremembam, ki jih povzročajo ljudje, ključni novi načini za povečanje energetske učinkovitosti stavb. Uponsorjeve decentralizirane toplotne postaje Combi Port in Aqua Port imajo pri tem ključni prispevek s tem, da na zahtevo dobavljajo energijsko učinkovito hidravlično ogrevanje in hlajenje, kot tudi higiensko toplo pitno vodo.

Iz higienskih razlogov je potrebno, pri centralizirani pripravi tople pitne vode, temperaturo tople pitne vode v hranilnikih in cevovodih vzdrževati pri 55-60°C, s še višjimi temperaturami, kot so potrebne za ogrevanje sistema. Pri decentralizirani pripravi tople pitne vode in količini vode v cevnem sistemu pod 3 litri, je lahko temperatura še nižja. Temperatura dovoda v toplotni izmenjevalec mora biti le 5K višja od zelene temperature tople pitne vode. Nižja obratovalna temperatura in samo dve cevi za oddajanje toplote zagotavljata znatno prihranilo energije.

Hidravlično uravnoteženje je tudi lažje in trajnostno, medtem ko konstantno nizke temperature povratka povečujejo učinkovitost tako tradicionalnih kot tudi obnovljivih virov energije.

#### Uponsorjeve decentralizirane toplotne postaje

- Nova generacija energetske učinkovite priprave sanitarne tople pitne vode in distribucija ogrevanja/hlajenja
- Higienska priprava sanitarne tople pitne vode na zahtevo, da se prepreči rast legionel
- Individualno razvite in predsestavljene toplotne postaje
- 58 % prihranka energije v distribucijskih ceveh s pomočjo decentralizirane priprave sanitarne tople pitne vode
- Do 80% prihranka energije pri projektih prenove (vključno z izolacijskimi ukrepi)
- Nižji stroški naložb v primerjavi z obstoječimi sistemi in bistveno nižji obratovalni stroški

#### Nadaljnje koristi

- Ni potrebno shranjevati pitne vode v hranilnikih/bojlerjih
- Ni potrebe po obveznem preizkušanju v skladu z nemškimi Pravilnikom o pitni vodi (TrinkwV)
- Pretočna priprava sanitarne tople pitne vode
- Ogrevalni distribucijski krogotok vgrajen v postajo, pripravljen za namestitve
- Črpalčni moduli z vbrizgovalnim krogom za sisteme ploskovnega ogrevanja
- Stanovanjski ogrevalni sistem, ki je na voljo vse leto, z individualno regulacijo

# Primerjava 2-cevnega sistema s toplotnimi postajami in običajnega 4-cevnega sistema s centralno pripravo tople pitne vode

## Decentralizirano ogrevanje pitne vode

- Decentraliziran pretočni grelec, ki podjetjem, ki upravljajo stanovanjske družbe, zagotavlja posebno varnost.
- Prihranek pri ceveh za toplo pitno vodo in cirkulacijo, od centralnega ogrevalnega sistema do stanovanjskih enot.
- Nizke temperature v cevovodnem omrežju stavbe, ker cevi za pitno vodo in cirkulacijo niso potrebne.



## Centralno shranjevanje tople pitne vode

- Velik sistem\*, ki ga morajo obvezno testirati podjetja, ki delujejo za stanovanjske družbe.
- Povečan obseg cevnega omrežja, saj so potrebne cevi za toplo pitno vodo in cirkulacijo.
- Visoke temperature v cevnem omrežju stavbe, za vzdrževanje higiene pitne vode.

\*V skladu z nemškimi Pravilnikom o pitni vodi (TrinkwV), člen 14.



58% prihranka energije pri 2-cevnih sistemih v primerjavi s centralno pripravo sanitarne tople pitne vode\*

\*Končno poročilo o projektu: »Metode za zmanjšanje konvencionalno ustvarjenih izgub toplotne energije v več-družinskih domovih, ki so podprte s sončno energijo«, kratica: »MFH-re-Net«, šifra financiranja: 03ET1194A.  
Poročilo je na voljo za prenos s spletnega mesta [www.uponor.si](http://www.uponor.si)

# Splošne tehnične informacije

## Tehnični podatki za toplotne postaje za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode (vse postaje morajo biti ozemljene)

Maksimalna obratovalna temperatura	85 °C
Maksimalni primarni diferenčni tlak v ogrevalnem sistemu	2.5 bar
Obratovalni tlak	PN 10
Vključno z obtočno črpalko ogrevalnega krogotoka in razdelilcem	PN6 do PN10
Minimalni tlak hladne pitne vode	cca 2 bar
Priključki, ploščato tesnjeni	3/4" NN ali 1"

## Ogrevalni sistem

Načrtovanje in vgradnja ogrevalnega sistema morata potekati v skladu z znanimi tehnološkimi pravili in DIN standardi ter smernicami VDI, ki so opisani spodaj. Če je potrebno, upoštevajte veljavne in primerljive predpise in standarde za posamezne države.

Spodnji seznam morda ni popoln.

- DIN EN 6946 Izračun U-vrednosti
- DIN EN 12831 Izračun potreb po ogrevanju
- DIN EN 128282 Ogrevalni sistemi v stavbah - načrtovanje ogrevalnih sistemov s toplo vodo
- DIN 18380 VOB / C
- DIN 4109 Zvočna izolacija v gradbeništvu
- TRGI Tehnična pravila pri plinskih instalacijah
- VDI 2035 Obdelava ogrevne vode
- EnEV Pravilnik o varčevanju z energijo

Priporočamo namestitvev čistilnega kosa in ločevalnika zraka. Raztezna posoda mora biti izbrana in prilagojena celotnemu sistemu.

## Instalacije za pitno vodo

Načrtovanje in izvedba instalacije za pitno vodo mora biti v skladu z nemško Uredbo o zaščiti pred okužbami, zlasti s členom 37 nemškega Zakona o zaščiti pred okužbami, DIN 1988, DIN 50930 del 6, DIN 2000, DIN 2001 in DIN 18381 ter VDI 6003 in VDI 6023 ter spodnjimi DVGW smernicami in splošno sprejetimi pravili tehnologije (spodnji seznam morda ni popoln).

To so:

- W 551 Cevni sistemi za ogrevanje in pitno vodo, tehnični

- ukrepi za zmanjšanje rasti legionele
- W 553 Dimenzioniranje cirkulacijskih sistemov v sistemih za centralno pripravo/ogrevanje pitne vode
- W 291 Čiščenje in razkuževanje/dezinfekcija vodovodnih sistemov
- Predpisi lokalnih vodovodnih podjetij
- Veljavni in primerljivi predpisi in standardi za posamezne države.

To ima za posledico nekaj točk, na katere bi posebej radi namignili, vendar brez zagotovila za popolnost. Pri stavbah, katere imajo 6 ali več etaž priporočamo vgradnjo regulatorja tlaka na dovodu hladne pitne vode (naročite ga lahko posebej).

## Toplotni izmenjevalec za sanitarno toplo pitno vodo (zakonski in pravni temelji)

Z analizo vode je potrebno ugotoviti, ali se lahko uporabljajo toplotni izmenjevalci, ki so zalotani z bakrom (standardna izvedba), ali morebitno difuzijsko zalotani toplotni izmenjevalci. Ta je potrebna, če je na primer, prevodnost vode višja od 500µ S/cm ali v primeru obnove stavb z obstoječimi pocinkanimi vodovodnimi cevmi.

## Izogibanje prekomernemu tlaku

V skladu s standardom DIN 1988-200 del 3.4.3, skupni in statični tlak ne sme presegati maksimalno dovoljenega obratovalnega tlaka.

- Najvišji dovoljeni obratovalni tlak stanovanjskih toplotnih postaj je 10 bar (v skladu s standardom DIN 1988-200 del 3.4.3).
- Pri obratovanju lokalnih stanovanjskih toplotnih postaj v vodovodih instalacijah za pitno vodo je potrebno paziti, da se izognete nenapovedanim tlačnim udarom (npr. prek armatur, naprav za dvig tlaka, ...). Pri ventilih z zelo kratkimi časi odpiranja in zapiranja, pogosto prihaja do kratkoročnih močnih povišanj tlaka, ki nedopustno presegajo zahteve iz standarda DIN 1988-200 del 3.4.3. Med obratovanjem vodovodne instalacije za pitno vodo, morajo biti zato izpolnjene naslednje zahteve:
  - Pozitiven tlak (pri zapiranju ventila) ne sme presegati 2 bar.
  - Negativen tlak (pri odpiranju ventila) ne sme presegati pretočnega tlaka ustvarjenega po odprtju, za več kot 50 %.

**Poškodbe komponent, kot so toplotni izmenjevalci (razpoke na mestih lotanja, deformiranje plošč na izmenjevalcu, puščanje, itd.) lahko povzročijo kršitev tega DIN standarda. DVGW delovni list W303 priporoča optimiziranje tlačnih pogojev na samem viru, kot najbolj učinkovit in najbolj zanesljiv ukrep. Delovanje in vzdrževanje sistemov morata biti v skladu s standardom DIN EN 806.**

# Glavna načela delovanja

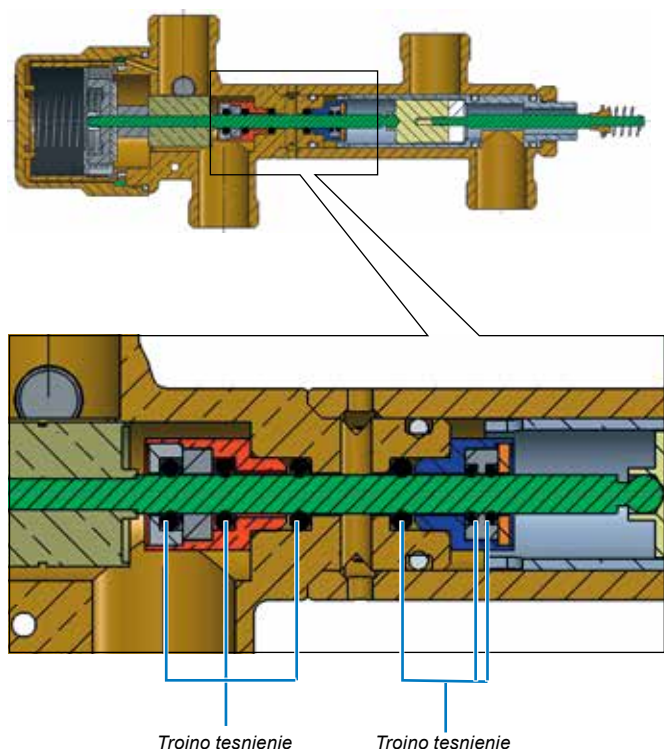
## PM-regulator (proporcionalni regulacijski ventil pretoka)



PM-regulator je osrednji element pri pripravi sanitarne tople pitne vode v naših toplotnih postajah. Odgovoren je za hiter preklop iz sistema ogrevanja na pretočno pripravo sanitarne tople pitne vode. PM-regulator standardno zagotavlja sorazmernost pretoka tople vode in pitne vode. Večina enot ima prioriteten krogotok za pripravo sanitarne tople pitne vode namesto za ogrevanje doma. V PM-regulatorju voda za ogrevanje ne more priti v sistem s pitno vodo.

Notranjost PM-regulatorja je na strani s pitno vodo obložena z zaščitnim slojem, in ima patentirano trajno tesnjenje gibajočih delov na strani s pitno vodo in na ogrevalni strani.

## Načini delovanja



### a) Ogrevanje pitne vode

Začetni signal je odprtje pipe za toplo vodo. Tlak hladne



vode potisne PM-regulator v levo na valjasto membrano in tako sproži točenje tople pitne vode. Pot hladne pitne vode do toplotnega izmenjevalca za ogrevanje vode se odpre kot odziv na potrebo po topli pitni vodi. Ogrevanje doma je izključeno dokler je v uporabi potreba za toplo pitno vodo. Sorazmernost na strani ogrevanja je zagotovljena s pomočjo ohišja.



### b) Ogrevanje doma

Pipa za toplo pitno vodo je zaprta, vzmet potisne PM-regulator v desno, nazaj v začetni položaj. Dostava energije v toplotnem izmenjevalcu se ustavi in sprosti se ogrevanje doma.



Uponor Combi in Aqua Port animacija – na voljo na YouTube

# Različice Uponsorjevih toplotnih postaj

## Decentralizirane toplotne postaje

Uponsorjeve decentralizirane toplotne postaje segrevajo pitno vodo v stanovanjskih in poslovnih stavbah neposredno na mestu vgradnje v istem nadstropju po principu pretočne priprave vode. Zaradi neposredne povezave z dovodom ogrevanja, niso potrebni nobeni hranilniki tople pitne vode niti ni potrebna distribucija tople vode s cirkulacijsko cevjo v instalacijskih jaških. Uponsorjeve decentralizirane toplotne postaje so na voljo tudi kot Combi Port, pri katerih je ogrevanje pitne vode kombinirano s ploskovnim ogrevanjem/hlajenjem.

### »Satelitska instalacija« za oddaljena iztočna mesta

Kompaktne »satelitske instalacije«, kot je npr. Uponsor Aqua Port Compact, se lahko uporablja v etažah z obširnejšo distribucijo pitne vode na oddaljena iztočna mesta (npr. kuhinjski umivalnik ali kopalnica za goste). To pomeni, da je možno doseči hiter odzivni čas tudi brez vgradnje cirkulacijskega voda. Poleg tega takšna rešitev običajno zmanjša količino cevi od toplotne postaje naprej, na manj kot 3 litre, in se s tem odpravi potreba po vzorčenju.

## Centralizirane toplotne postaje

Uponsorjeve centralizirane toplotne postaje segrevajo pitno vodo centralno v centralnem ogrevalnem sistemu in jo usmerjajo, prek cevovoda za toplo pitno vodo in cirkulacijo (PWH in PWH-), na iztočna mesta. Vgrajen zalogovnik ogrevne vode zagotavlja energijo, ki je potrebna za segrevanje pitne vode. Poleg tega se lahko v ta zalogovnik vključijo tudi zelo učinkovite regenerativne energije. Topla pitna voda ni shranjena – ogrevanje vode poteka samo takrat, kadar je to potrebno. Modularna zasnova omogoča prilagodljivo zmogljivost prilagajanja različnim velikostim nepremičnin, od vrstnih hiš do večjih objektov v vojašnicah, industrijskih sistemih, hotelih, negovalnih ustanovah in bolnišnicah.



Uponsor Combi Port PRO UFH z vključeno pretočno pripravo sanitarne tople vode v kombinaciji s priklopom ogrevanje/hlajenje



Uponsor Aqua Port Compact toplotna postaja za ogrevanje pitne vode



Uponsor Aqua Port – centralizirana toplotna postaja



Detajlne tehnične informacije o Uponsorjevih toplotnih postajah lahko najdete v Uponsorjevem centru za prenos podatkov.



# Načela načrtovanja za distribucijo pitne vode

## Osnovne informacije

### Pitna voda je naše najpomembnejše živilo

Pitna voda, namenjena za prehrano ljudi, mora biti brez patogenov, primerna za prehrano ljudi (in zaužitje) in čista. Njena kakovost mora biti takšna, da ne vpliva negativno na zdravje ljudi tudi po dolgotrajni uporabi. Zaradi tega so izdelane najstrožje zahteve glede kakovosti pitne vode. Nobeno drugo živilo ni preverjano tako redno ali pogosto.

### Zaščita pitne vode

Zaščita pitne vode je določena v zvezni odredbi o pitni vodi (TrinkwV). Lastniki stanovanj, arhitekti, projektanti in monterji vodovodnih instalacij, ogrevalnih in klimatskih sistemov že vrsto let nosijo odgovornost, da pitna voda, na vsakem iztočnem mestu, ustreza kemijskim in mikrobiološkim zahtevam (parametrom) te uredbe.

### Ukrepi za zmanjšanje rasti legionele

V sistemih s toplo pitno vodo in njihovih povezanih sistemih za distribucijo tople vode je potrebno ustvariti pogoje, ki preprečujejo koncentracijo legionele, ki je nevarna za zdravje.

Legionele so bakterije v obliki palice, ki se v naravi pojavljajo v majhnih količinah v sladki vodi, npr. v jezerih, rekah in občasno tudi v vodi iz pipe. Skupina legionela vključuje približno 40 znanih oblik. Nekatere vrste legionele lahko povzročajo okužbo z vdihovanjem onesnaženih aerosolov (finih kapljic vode) v pljuča, npr. med tuširanjem ali od vlažilcev v prezračevalnih sistemih. Pri osebah z zdravstvenimi omejitvami, kot je to oslavljen imunski sistem ali kronični bronhitis, lahko privede do pljučnice (legionelska pljučnica ali legionarska bolezen) ali Pontiac vročica.



*Legionella pneumophila*

Glede na DVGW delovni list W 551 je tveganje za okužbo neposredno povezano s temperaturo pitne vode, ki pride iz vodovodnega distribucijskega sistema in dolžino/časom bivanja vode v sistemu. Temperaturno območje, v katerem se pojavi rast legionele, je med 30 °C in 45 °C.



Vpliv temperature na širjenje legionele

Na delovnem listu so opisani tehnični ukrepi, ki so potrebni za zmanjšanje rasti legionele v sistemih za distribucijo pitne vode, ki temeljijo na trenutnem znanju. Navedeni so tudi ukrepi za sanacijo kontaminiranih vodovodnih sistemov.

Pri načrtovanju in dimenzioniranju cevi za pitno vodo so s higienskega (mikrobiološkega) vidika pomembne naslednje točke:

- Najkrajši možni cevovodi in majhni, vendar hidravlično zadostni premeri cevi, da se doseže najkrajši možni zadrževalni čas pitne vode v sistemu.
- Izogibati se je potrebno stagnaciji pitne vode v delih sistema, kjer ne pride do pretoka/gibanja vode.
- Izogibati se je potrebno ogrevanju/segrevanju sistemov za distribucijo hladne pitne vode s strani okolice.
- Neuporabljeni deli cevnega omrežja morajo biti izpraznjeni in izključeni.

### Splošno priznane inženirske prakse

Nemški odlok o pitni vodi (TrinkwV)(DVO) ter drugi zakoni in odloki se pogosto sklicujejo na »splošno priznane inženirske prakse«. Sem spadajo nacionalni standardi in smernice (DIN, DVGW, VDI) ali mednarodni standardi (EN, ISO) ter tehnični listi relevantnih združenj. Te dokumente sodišča uporabljajo za presojo, ali je naprava zasnovana, zgrajena in če deluje v skladu s splošno sprejetimi inženirskimi praksami. Splošno sprejete inženirske prakse za gradnjo in obratovanje sistemov za distribucijo pitne vode so določene v evropskih osnovnih standardih DIN EN 806 1 do 5, DIN EN 1717 in nacionalnih dodatnih standardih DIN 1988-100 do 600 »Tehnična pravila za dostavo pitne vode – (DVGW) tehnična pravila«. Poleg tega je potrebno upoštevati DVGW delovne liste W 551 in 553 ter VDI standard 6023 »Higiena v distribucijskih sistemih za pitno vodo«.

### Evropski osnovni standardi z nacionalnimi dopolnilnimi standardi za načrtovanje in izgradnjo sistemov za distribucijo pitne vode

Evropski osnovni standardi	Nacionalni dopolnilni standardi
DIN EN 1717 Zaščita pitne vode	DIN 1988-100 Zaščita pitne vode
DIN EN 806 Del 1: Osnovne informacije	–
Del 2: Načrtovanje	DIN 1988-200 Načrtovanje
Del 3: Dimenzioniranje	DIN 1988-300 Dimenzioniranje
Del 4: Vgradnja	–
Del 5: Obratovanje in vzdrževanje	DIN 1988-500 Naprave za povečanje tlaka s črpalkami z nadzorom vrtljajev
	DIN 1988-600 Instalacije s pitno vodo v povezavi z gašenjem in protipožarno zaščito
	DIN 1988-7 Korozija in luščenje je opredeljeno v DIN 1988-200

### Pomembno je celostno načrtovanje lastnine

Faza načrtovanja že določa potek higienske in energetske učinkovite distribucije pitne vode ter udobno uporabo. Sodobni sistemi za distribucijo pitne vode ne sme izpolnjevati samo trenutnih inženirskih praks za zagotavljanje higiene pitne vode, temveč mora biti tudi energetske učinkovit. Zahteve po udobju distribucije pitne vode so se prav tako znatno povečale. Sodobna kopalniška oprema z visokim pretokom in strogimi zahtevami za čas izpuščanja/točenja tople pitne vode (npr. DIN 1988-200 ali če jo določa delovna pogodba VDI 6003) je lahko izziv za načrtovalca. Za izpolnitev vseh zahtev je potrebno celostno načrtovanje, ki vključuje vse zadevne posle. Tu je lahko koristen podatkovni list, usklajen z lastnikom. Ta bi moral vključevati vsaj naslednje specifikacije:

- podroben opis opreme in uporabe (VDI 6000)
- koncept distribucije pitne vode s traso cevovoda in iztočnimi mesti
- specifikacije za predvideno uporabo



# Različice povezovanja porabnikov

## Povezovanje porabnikov v zanko

Pri povezovanju porabnikov v zanko, so iztočna mesta povezana na podoben način, kot pri zaporedni povezavi. Vendar pa obstaja bistvena razlika, saj se od zadnjega porabnika cev priključi nazaj na dvizni vod (začetno točko). To omogoča higiensko popolno izmenjavo vode med delovanjem, ne glede na to, katero iztočno mesto je odprto. Ker se iztočna mesta napajajo z dveh strani, je montaža še bolj enostavna. Monter lahko uporabi enako dimenzijo cevi skozi celotno dolžino zanke. Poleg tega, sistem zaporedne povezave porabnikov v zanko omogoča integriranje/vgradnjo Uponor Smatrix Aqua Plus samodejne izplakovalne enote. Najboljši položaj je mesto, kjer se je najlažje priklopiti na kanalizacijsko cev.



## Zaporedno povezovanje porabnikov

Pri zaporednem povezovanju porabnikov so iztočna mesta priključena na Uponor U-baterijske priključke, kjer je dovodna cev takoj preusmerjena na naslednjo iztočno mesto. Na ta način se, ob uporabi zadnjega porabnika, izvede popolna izmenjava vode v cevovodu. Idealno je, da se na koncu zaporedno povezanih porabnikov predvidi najpogosteje uporabljen porabnik (običajno je to WC kotliček ali umivalnik). Pri takšnem načinu povezovanja mora biti Uponor Smatrix Aqua Plus samodejna izplakovalna enota trajno priključena na zadnjega porabnika, kar ni najbolj združljivo s kanalizacijskim sistemom. Tako kot pri povezovanju porabnikov s T-kosi, se na začetku običajno uporablja večja dimenzija cevi, ki se nato postopoma zmanjšuje do zadnjega porabnika.



## Povezovanje porabnikov s T-kosi

Pri povezovanju porabnikov s T-kosi, so vsi porabniki posamično priključeni na dovodno cev prek T-kosov. Instalacija se običajno začne z večjo dimenzijo cevi, ki se potem postopoma zmanjšuje do zadnjega porabnika. Takšen način minimizira cevne razdalje. Vendar pa pri povezovanju porabnikov s T-kosi obstaja nevarnost, da bo voda zastajala/stagnirala in kalila v cevnih odsekih, ki se uporabljajo manj pogosto. Varianta vgradnje s T-kosi naj bi se uporabljala samo za iztočna mesta, ki so dnevno v redni uporabi.



# Cirkulacijski sistem

Sistemi za cirkulacijo tople vode, v katerih je potrebno nenehno zagotavljati toplo pitno vodo na iztočnih mestih, bi morali imeti zagotovljeno stalno kroženje tople pitne vode. Da bi se izognili predhodno omenjenim nevarnostim za zdravje, je potrebno, za dimenzioniranje premera cevi za cirkulacijo, uporabiti standard DIN 1988-300, za mejne pogoje pa slediti pogojem, ki so določeni v DVGW delovnem listu 551.

## Zahteve

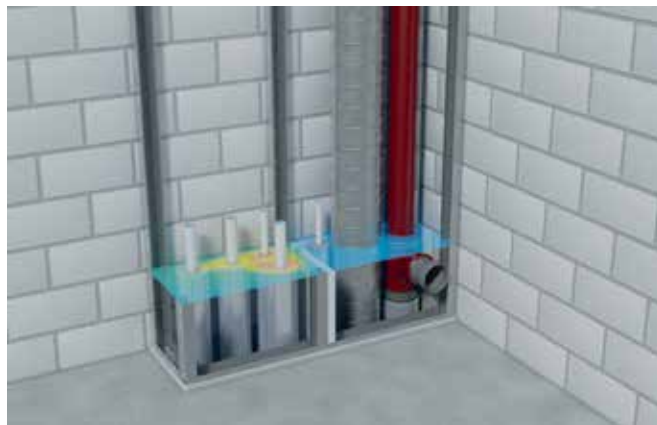
Celoten sistem za distribucijo tople pitne vode bi moral delovati tako, da ne eni strani, topla voda zapusti grelnik vode pri temperaturi vsaj 60 °C in odteka nazaj v grelnik vode z izgubo temperature največ 5K. Po drugi strani pa mora biti v vseh cirkulacijskih cevovodih zadostna količina tople pitne vode. DVGW delovni listi priporočajo uporabo cirkulacijskega sistema s temperaturo vode najmanj 57 °C na koncu vsakega povratnega voda.

## Zaščita cevi za hladno vodo pred segrevanjem

Cirkulacijski sistemi lahko negativno vplivajo na higieno vode iz pipe, na primer, če so cirkulacijske cevi položene skupaj s cevmi za hladno vodo v jaških ali predstenskih instalacijah. Nevarnost pri tem je, da se bo voda v cevi za hladno vodo segrela nad dovoljeno vrednostjo 25 °C in postala onesnažena s klicami.

Da bi zmanjšali tveganje za nastanek klic/mikrobov v ceveh za hladno pitno vodo, so, na primer, možni naslednji ukrepi:

- Položite tople cevovode (ogrevanje, STV, STV-C) in cevovode hladne vode (SHV) ločeno
- Zadostna izolacija cevovodov za toplo in hladno vodo (EnEV, DIN 1988)
- Odstranite cirkulacijske cevovode zaradi decentralizirane priprave tople vode (z namestitvijo toplotnih postaj)



*Toplotno izolirane cevi za hladno pitno vodo (SHV) v instalacijskem jašku za preprečitev nedovoljenega segrevanja.*

## Izračuni

Zahtevani vršni pretoki se izračunavajo v skladu s standardom DIN 1988-300 z uporabo diferencirane metode izračuna. Za cevi za hladno in toplo pitno vodo v stavbah z do 6-imi stanovanji (brez cirkulacijskih vodov), se lahko, za izračun, uporabi poenostavljena metoda načrtovanja, opisana v standardu DIN EN 806-3. V kalkulacijskemu programu Uponsor HSE je moč dimenzionirati cevovode z uporabo diferencirane metode izračuna.

## Uponor Aquastrom T plus termostatski ventil s prednastavitvijo za cirkulacijske cevovode

Uponor Aquastrom T plus je termostatski ventil s prednastavitvijo za cirkulacijske cevovode v skladu s standardom DIN 1988-300 in DVGW delovnem listu W 551. Ventil nadzira temperaturo vode v cirkulaciji v priporočenem območju od 55 °C do 60 °C (največje območje nadzora od 40 °C do 65 °C; natančnost krmiljenja ±1 °C). Ventil samodejno podpira toplotno dezinfekcijo. Volumski tok se poveča za približno 6K nad nastavljeno temperaturo in se – ne glede na nastavljeno temperaturo – zmanjša pri cca 73 °C v preostalem volumskem toku. Ventil tako optimalno podpira toplotno dezinfekcijo cirkulacijskega sistema. Največji volumski tok se lahko prednastavi in izključi neodvisno od nastavljene krmilne temperature. Ventil, z ohišjem iz bron, je opremljen z izpustnim ventilom s priklopom za gumi cev, s pomočjo katerega se lahko izprazne cirkulacijski vod zaradi vzdrževanja. Možno je tudi spremljanje temperature z uporabo termometra ali temperaturnega tipala. Nastavitve temperature je mogoče zaščititi pred nepooblaščenim dostopom z uporabo plombiranega pokrova. Kljub temu je še vedno mogoče odčitati nastavljeno temperaturo.



Maksimalna obratovalna temperatura: 90 °C

Nazivni tlak: 16 bar

Tovarniške nastavitve:

- Temperatura: 57 °C
- Nastavitev pretoka: DN 15: 2.0

### Uponor Aquastrom T plus

- Samodejen termičen nadzor pretoka
- Podpira termično dezinfekcijo
- Volumski tok se poveča za približno 6K nad nastavljeno temperaturo, in tako se hitro doseže temperaturno dezinfekcijo v dovodnem delu
- Volumski tok se sprostí nad 73 °C, da se zagotovi dezinfekcijo tudi drugih delov sistema
- Visoka odpornost proti koroziji
- Nastavitev temperature je možno odčitati tudi v primeru, ko je vgrajen plombirani pokrov
- Možno je kasnejše plombiranje
- Spremljanje temperature s termometrom ali temperaturnim tipalom (dodatek), za eventualno vključitev v centralni nadzorni sistem
- Maksimalen volumski tok je mogoče prednastaviti neodvisno od nastavljene krmilne temperature in izključiti zaradi potreb po vzdrževanju
- Z vgrajenim izpustnim ventilom s priklopom na gumi cev
- DVGW-certificirano

# Uporaba ogrevalnih trakov

Uponorjeve večplastne kompozite cevi so običajno primerne za uporabo pri ogrevanju s pomočjo trakov. Notranja aluminijasta cevi zagotavlja enakomerno porazdelitev toplote okoli cevi, zato je potrebno upoštevati omejitve temperature s strani proizvajalca; običajno je to 60 °C. Ogrevalne trakove je potrebno pritrditi v skladu z navodili proizvajalca, pri čemer je Uponorjeva večplastna kompozitna cev razvrščena v skupino plastičnih cevi.

Če so Uponorjeve večplastne kompozitne cevi opremljene z grelnim trakom, je potrebno zagotoviti, da se bo lahko voda ustrezno razširila. Če temu ni tako, npr. od izhodov iz rezervoarja do razdelilca tople vode, za kratke razdalje do iztočnih mest ali dviznih vodov, ki povezujejo samo eno

nadstropje, poškodb Uponorjevih cevi zaradi visokega dviga tlaka ni možno izključiti.

V takšnih primerih je treba sprejeti ustrezne varnostne ukrepe, kot je vgradnja ustreznega varnostnega ventila ali ustrezne membranske ekspanzijske posode.



## Pozor!

Upoštevati morate povečanje tlaka v delih sistema zaradi uporabljenega grelnega traku. Za izenačenje tlaka je potrebno zagotoviti ustrezne varnostne ukrepe. Upoštevati morate navodila za vgradnjo in navodila proizvajalca grelnega kabla.

## Priključitev na pretočni grelnik, rezervoar za toplo pitno vodo in fitinge

### Priključek na pretočni grelnik

Zaradi svoje zasnove lahko hidravlično krmiljen električno in plinsko ogrevani pretočni grelniki, povzročijo nesprejemljivo visoke temperature in tlake v primeru okvar med normalnim delovanjem, kar lahko povzroči poškodbe cevne sistema. Uponorjeve instalacijske cevi lahko priključite samo na elektronsko krmiljene naprave. Pri uporabi elektronsko krmiljenih naprav za ogrevanje tople pitne vode je potrebno upoštevati navodila proizvajalca.

### Priklop na rezervoar za toplo pitno vodo

Na splošno je treba pri priklopu na rezervoar za toplo pitno vodo (zlasti na neposredno ogrevane rezervoarje za toplo pitno vodo, solarne krmilnike toplote in posebne izvedbe) zagotoviti, da pri normalnem delovanju in v primeru okvare, najvišje dovoljene obratovalne temperature vgrajenih Uponorjevih cevi ne bodo presežene. To velja zlasti za najvišjo izhodno temperaturo tople pitne vode, ki jo je potrebno preveriti med zagonom ali zahtevati od proizvajalca. V primeru dvomov je potrebno zagotoviti ustrezne varnostne ukrepe (npr. namestitev mešalnega ventila).

### Priklop na fitinge

Priključki fittingov morajo biti vedno vgrajeni tako, da se ne morejo vrteti.

## Zaščita pred vlago

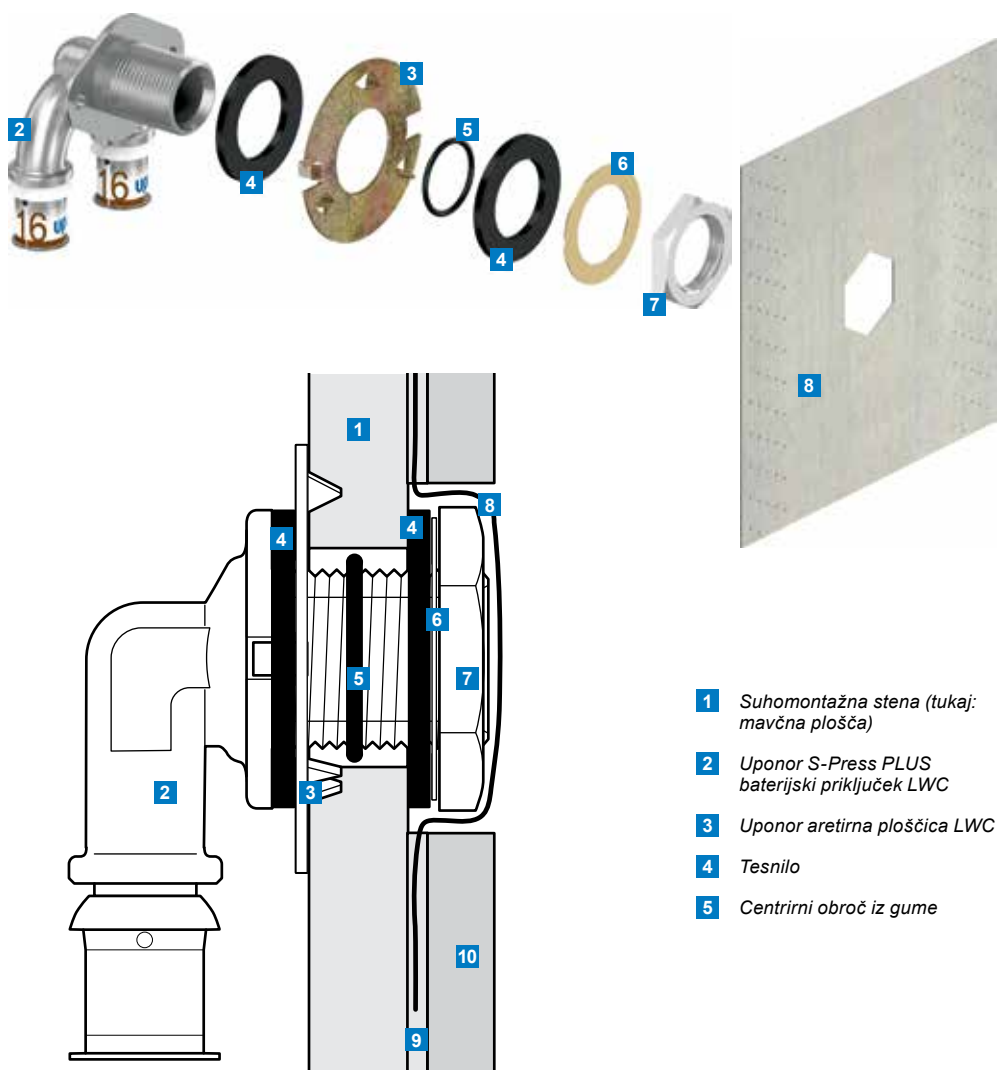
Zahtevana zaščita pred vlago v sanitarnih prostorih je urejeno v standardu DIN 18534 »Hidroizolacija notranjih prostorov«. Naslednje izvedbe so omejene na zaščito pred vlago na področju sanitarnih armatur in prehodov, npr. v suhomontažni steni.

### Zaščita pred vlago okoli sanitarnih armatur in prehodov

Pri podometno vgrajenih priključkih je potrebno zagotoviti tesnjenje med opečnato steno ali med suhomontažno steno zagotoviti s tesnilom za vlago, ki je primerno za vgradnjo. Polagalec keramike jih vključi v površinski tesnilni sloj v

skladu s priznanimi inženirskimi praksami. Enako velja za prehode za vgradnjo nadometno vgrajenih fittingov, npr. za prhe in kad.

Pri izrezih, npr. pri sistemih za nadzor uriniranja, je potrebno na površino gradbenega materiala nanesti tesnilo pred prodiranjem vlage zaradi nastajanja vlage (kondenzacijska voda), zlasti na mestih prebojev oblog iz suhomontažnega materiala. Vse ostale preboje v območjih, kjer niso izpostavljeni vodi (npr. proti keramičnim oblogam/ploščicam), lahko spoje zatesnimo z nevtralnimi sanitarnimi silikonom.



Profesionalno zatesnjen kotni Uponor U-baterijski priključek LWC z Uponor LWC montažnim in tesnilnim setom

- 1 Suhomontažna stena (tukaj: mavčna plošča)
- 2 Uponor S-Press PLUS baterijski priključek LWC
- 3 Uponor aretirna ploščica LWC
- 4 Tesnilo
- 5 Centrirni obroč iz gume
- 6 Tlačna ploščica
- 7 Matica
- 8 Uponor tesnilna podloga LWC
- 9 Lepilo za ploščice s hidroizolacijo zagotovljeno na kraju samem
- 10 Ploščice

# Izračun cevnih instalacij po standardu DIN 1988-300

## Splošne informacije

Izračun sistemov za distribucijo pitne vode se izvaja v skladu s kalkulacijskimi izračuni standarda DIN 1988-300: »Tehnična pravila za distribucijske sisteme pitne vode – Določitev premerov cevi DVGW tehnična pravila«.

### Dimenzioniranje cevi za hladno in toplo pitno vodo po DIN 1988-300

Premer cevi vseh odsekov sistema pitne vode je določen z naslednjimi koraki:

- določite izračunane vršne pretoke iztočnih armatur in

določite skupne vršne pretoke za vsak posamezen odsek

- določite največji pretok
- izračunajte razpoložljiv padec tlaka zaradi trenja v cevi za vse odseke
- izberite premer cevi za najbolj neugodno pot pretoka
- izberite nov razpoložljiv padec tlaka in nato premer cevi za naslednjo najbolj neugodno pot
- ponavljajte korak 5, dokler vsi odseki niso dimenzionirani.

## Načrtovanje zanesljivosti z Uponsor HSE

### HSE-san: za higiensko dovršeno distribucijo pitne vode po najnovejših standardih

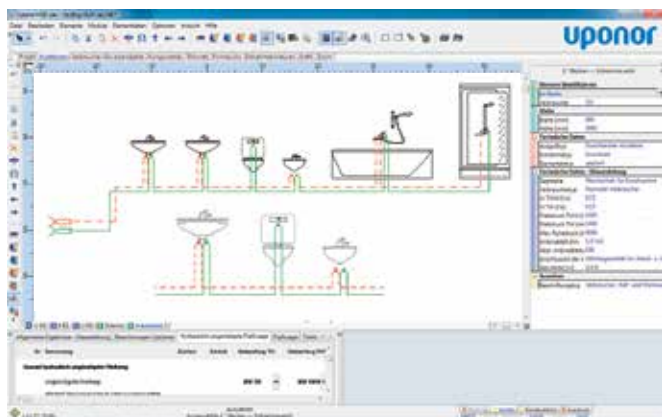
Za izvajanje evropske serije standardov EN 806 za načrtovanje, izvedbo in delovanje sistemov za distribucijo pitne vode je bil v letu 2012 objavljen standard za dimenzioniranje ekonomičnih in higiensko dovršenih distribucijskih sistemov za pitno vodo DIN 1988-300. Higienski vidiki, kot je izogibanje stagnaciji vode, zahtevajo zmanjšanje določitve največjega vršnega pretoka. Nadaljnji pomembni vidik spremembe je dejstvo, da se cevni instalacij, pri katerih so porabniki povezani zaporedno ali v zanko v isti etaži, do sedaj ni dalo ustrezno modelirati.

Da bi lahko izračunali natančen padec tlaka glede na sistem, je potrebno sedaj izmeriti in upoštevati koeficiente upora oblikovnih kosov in priključnih delov, odvisno od izdelka.

### Zanesljivost načrtovanja s pomočjo diferencialnega izračuna

V trenutni različici vam ponujamo izčrpno posodobitev najnovejše različice standarda DIN 1988-300.

Vse »zeta« vrednosti v Uponsorjevih instalacijskih sistemih so shranjene v skladu s standardi. Pri nevtralnih ponudbah se lahko upoštevajo referenčne vrednosti za koeficiente upora iz Priloge k standardu. Programska oprema podpira preprosto, avtomatizirano definiranje porabnikov ter dimenzioniranje in prikazovanje sistemov, pri katerih so porabniki povezani v zanko. Poleg shematičnega prikaza, trenutna različica HSE programa omogoča tudi načrtovanje v tlorisu. Na ta način je enostavno ustvariti popis materiala.

















### Obseg storitev:

- dimenzioniranje sistemov za distribucijo pitne vode po standardu DIN 1988-300
- vključene so izmerjene »zeta« vrednosti, specifične za izdelek
- samodejno definiranje porabnikov na tlorisu in v shemi dvižnih vodov
- izračun prikazanih instalacij, pri katerih so porabniki povezani zaporedno ali v zanko
- hiter pregled informacij po odsekih (temperatura cirkulacije)
- načrtovanje decentraliziranega ogrevanja pitne vode s toplovodnimi napravami (upoštevanje faktorja istočasnosti v toplovodnem omrežju)

# Podatki za izračun cevnega omrežja

## Uponor S-Press PLUS – zeta vrednosti\*

Enojna upornost	S-Press PLUS kovinski fittingi					S-Press PLUS plastični PPSU fittingi			
	Zeta vrednosti $\zeta$					Zeta vrednosti $\zeta$			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	
	Zunanji premer cevi DZ mm					Zunanji premer cevi DZ mm			
	16	20	25	32	16	20	25	32	
Razdelitev pretoka na odcepu, v eno smer	TA 	7,4	5,2	4,7	3,4	16,5	8,8	7,4	5,8
Razdelitev pretoka na odcepu, v eno smer	TD 	2,3	1,2	1,1	0,7	4,4	2,8	2,4	1,2
Razdelitev pretoka na odcepu, v obe smeri	TG 	7,6	5,4	5	4,1	17,1	9,1	7,9	6,2
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVA 	13,2	8,1	7,7	6,7	29,1	15,7	15,6	10,6
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVD 	26,4	21,2	17,1	14,7	58,2	32,7	30,4	20,9
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVG 	18	12,1	10,6	7,9	36	18,3	16,2	11,5
Zatisni lok	B90 	4,1	2,6	2,2	1,6	—	—	—	—
Zatisno koleno	W90 	7,1	5,1	4,2	3,3	10,4	5,1	4,1	3,1
Zatisno koleno 45°	W45 	—	—	2,3	1,3	—	—	—	—
Redukcija	RED 	1,6	0,7	1,1	—	—	—	—	—
Baterijski priključek	WS 	6,5	4,3	3,4	—	—	—	—	—
Dvojni baterijski priključek, združen pretok	WSD 	6,3	4,2	3,9	—	—	—	—	—
Dvojni baterijski priključek, razdeljen pretok	WSA 	4,3	4,2	5,5	—	—	—	—	—
Spojka	K 	1,9	1	0,8	0,5	3,4	1,7	1,6	0,8

\*Koefficienti upora Uponorjevih izdelkov v skladu s standardom DIN 1988-300 poglavje 4.3 Posamezni upori. Upoštevajo se koefficienti upora ( $\zeta$  vrednosti), ki jih navajajo proizvajalci, izračunani v skladu z DVGW delovnim listom W 575 ali enakovrednimi postopki.

## Uponor S-Press – zeta vrednosti\*

Enojna upornost			S-Press kovinski fittingi		S-Press plastični PPSU fittingi			
			Zeta vrednosti $\zeta$		Zeta vrednosti $\zeta$			
			DN 32	DN 40	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			Zunanji premer cevi DZ mm		Zunanji premer cevi DZ mm			
		40	50	40	50	63	75	
Razdelitev pretoka na odcepu, v eno smer	TA		4,1	3,1	5,5	4,4	5,2	5,0
Razdelitev pretoka na odcepu, v eno smer	TD		0,7	0,4	1,0	0,7	1,2	1,2
Razdelitev pretoka na odcepu, v obe smeri	TG		4,1	3,1	6,1	4,8	6,7	6,3
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVA		7,8	5,6	12,1	9,4	12,6	11,8
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVD		13,8	11,4	22,8	18,8	25,5	26,0
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVG		12,2	10,9	12,4	9,7	13,5	12,7
Zatisno koleno	W90		2,4	1,8	5,1	4,3	4,4	3,8
Zatisno koleno 45°	W45		1,3	1,2	2,1	2,0	1,7	1,7
Redukcija	RED		1,2	1,0	0,9	1,3	1,2	1,0
Spojka	K		0,5	0,3	0,8	0,6	0,6	0,6

\*Koefficienti upora Uponorjevih izdelkov v skladu s standardom DIN 1988-300 poglavje 4.3 Posamezni upori. Upoštevajo se koeficienti upora ( $\zeta$  vrednosti), ki jih navajajo proizvajalci, izračunani v skladu z DVGW delovnim listom W 575 ali enakovrednimi postopki.



## Uponor RS modularni fittingi – zeta vrednosti\*

			Zeta vrednosti $\zeta$					
			DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
			Zunanji premer cevi DZ mm					
			40	50	63	75	90	110
Razdelitev pretoka na odcepu, v eno smer	TA		1,0	1,4	2,5	3,2	2,8	2,8
Razdelitev pretoka na odcepu, v eno smer	TD		0,7	0,5	1,0	0,7	0,2	0,2
Razdelitev pretoka na odcepu, v obe smeri	TG		3,5	3,0	3,1	4,1	4,0	4,0
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVA		5,5	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVD		10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	6,0
Združitev pretoka na odcepu, v eno smer	TVG		8,0	7,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Zatisno koleno	W90		—	—	2,3	3,1	2,4	2,4
Zatisno koleno 45°	W45		—	—	1,0	1,0	1,0	1,5
Redukcija	RED		0,6	0,5	0,5	0,3	0,0	—
Spojka	K		—	—	0,8	0,6	0,0	0,0

\*Koefficienti upora Uponorjevih izdelkov v skladu s standardom DIN 1988-300 poglavje 4.3 Posamezni upori. Upoštevajo se koefficienti upora ( $\zeta$  vrednosti), ki jih navajajo proizvajalci, izračunani v skladu z DVGW delovnim listom W 575 ali enakovrednimi postopki.

## Dimenzioniranje odsekov (tabele za preračun)

Izbiro dimenzije cevi za odsek je mogoče določiti iz spodnje tabele ali iz diagrama tlačnih padcev. Zahtevana pravila za dimenzioniranje cevi, zahtevane minimalne vršne pretoke in

izračunane vršne pretoke najdete v standardu DIN 1988-300.

### Padec tlaka zaradi trenja v ceveh glede na največji pretok hladne pitne vode (10 °C)\*

DZ x s DN V/l $\dot{V}_s$ l/s	14 x 2 mm 10 mm 0.078 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m		20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m	
	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
0.01	0.13	0.51	0.09	0.22	0.05	0.07
0.02	0.25	1.61	0.18	0.69	0.11	0.21
0.03	0.38	3.19	0.27	1.36	0.16	0.41
0.04	0.51	5.21	0.35	2.21	0.21	0.66
0.05	0.64	7.62	0.44	3.23	0.26	0.97
0.06	0.76	10.43	0.53	4.41	0.32	1.32
0.07	0.89	13.59	0.62	5.75	0.37	1.72
0.08	1.02	17.12	0.71	7.23	0.42	2.16
0.09	1.15	20.99	0.80	8.86	0.48	1.91
0.10	1.27	25.20	0.88	10.63	0.53	3.17
0.15	1.91	51.07	1.33	21.49	0.79	6.39
0.20	2.55	84.56	1.77	35.52	1.06	10.54
0.25	3.18	125.23	2.21	52.55	1.32	15.56
0.30	3.82	172.79	2.65	72.43	1.59	21.41
0.35	4.46	227.01	3.09	95.07	1.85	28.07
0.40	5.09	287.69	3.54	120.39	2.12	35.52
0.45	5.73	354.68	3.98	148.33	2.38	43.72
0.50	6.37	427.86	4.42	178.83	2.65	52.67
0.55	7.00	507.11	4.86	211.85	2.91	62.35
0.60	–	–	5.31	247.33	3.18	72.74
0.65	–	–	5.75	285.24	3.44	83.84
0.70	–	–	6.19	325.56	3.71	95.64
0.75	–	–	6.63	368.25	3.97	108.13
0.80	–	–	7.07	413.27	4.24	121.29
0.85	–	–	–	–	4.50	135.12
0.90	–	–	–	–	4.77	149.62
0.95	–	–	–	–	5.03	164.77
1.00	–	–	–	–	5.30	180.57
1.05	–	–	–	–	5.56	197.02
1.10	–	–	–	–	5.83	214.11
1.15	–	–	–	–	6.09	231.84
1.20	–	–	–	–	6.36	250.19
1.25	–	–	–	–	6.62	269.17
1.30	–	–	–	–	6.89	288.77
1.35	–	–	–	–	7.15	308.99

$\dot{V}_s$  = največji pretok v litrih/sekundo v skladu z DIN 1988-300

v = hitrost pretoka vode v metrih/sekundo

R = padec tlaka zaradi trenja v ceveh v milibarh/meter (1mbar ≈ 1hPa)

### \*Korekcijski faktorji tlačnih padcev za druge temperature vode

Temperatura vode [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Faktor pretvorbe	1.000	0.983	0.967	0.952	0.938	0.933	0.918	0.904	0.890	0.873	0.861

**Padec tlaka zaradi trenja v ceveh glede na največji pretok hladne pitne vode (10 °C)\***

DZ x s DN V/l V <sub>s</sub> l/s	25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 3 mm 25 mm 0.53 l/m		40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 40 mm 1.32 l/m	
	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
0.10	0.32	0.95	0.19	0.28	0.12	0.10	0.08	0.03
0.20	0.64	3.15	0.38	0.91	0.25	0.34	0.15	0.11
0.30	0.95	6.38	0.57	1.84	0.37	0.69	0.23	0.21
0.40	1.27	10.55	0.75	3.03	0.50	1.13	0.30	0.35
0.50	1.59	15.62	0.94	4.48	0.62	1.67	0.38	0.52
0.60	1.91	21.55	1.13	6.17	0.75	2.30	0.45	0.71
0.70	2.23	28.30	1.32	8.10	0.87	3.01	0.53	0.93
0.80	2.55	35.86	1.51	10.25	0.99	3.81	0.61	1.17
0.90	2.86	44.20	1.70	12.63	1.12	4.69	0.68	1.44
1.00	3.18	53.30	1.88	15.22	1.24	5.65	0.76	1.73
1.10	3.50	63.16	2.07	18.02	1.37	6.69	0.83	2.05
1.20	3.82	73.76	2.26	21.03	1.49	7.80	0.91	2.39
1.30	4.14	85.08	2.45	24.24	1.62	8.99	0.98	2.76
1.40	4.46	97.12	2.64	27.66	1.74	10.25	1.06	3.14
1.50	4.77	109.88	2.83	31.28	1.87	11.59	1.14	3.55
1.60	5.09	123.33	3.01	35.09	1.99	13.00	1.21	3.98
1.70	–	–	3.20	39.10	2.11	14.48	1.29	4.43
1.80	–	–	3.39	43.30	2.24	16.03	1.36	4.90
1.90	–	–	3.58	47.69	2.36	17.65	1.44	5.40
2.00	–	–	3.77	52.27	2.49	19.34	1.51	5.91
2.10	–	–	3.96	57.04	2.61	21.10	1.59	6.45
2.20	–	–	4.14	61.99	2.74	22.92	1.67	7.00
2.30	–	–	4.33	67.13	2.86	24.82	1.74	7.58
2.40	–	–	4.52	72.45	2.98	26.78	1.82	8.18
2.50	–	–	4.71	77.96	3.11	28.81	1.89	8.79
2.60	–	–	4.90	83.64	3.23	30.90	1.97	9.43
2.70	–	–	5.09	89.50	3.36	33.06	2.05	10.09
2.80	–	–	–	–	3.48	35.28	2.12	10.76
2.90	–	–	–	–	3.61	37.57	2.20	11.46
3.00	–	–	–	–	3.73	39.93	2.27	12.17
3.50	–	–	–	–	4.35	52.65	2.65	16.04
4.00	–	–	–	–	4.97	66.93	3.03	20.37
4.50	–	–	–	–	5.60	82.73	3.41	25.17
5.00	–	–	–	–	–	–	3.79	30.41
5.50	–	–	–	–	–	–	4.17	36.09
6.00	–	–	–	–	–	–	4.54	42.22
6.50	–	–	–	–	–	–	4.92	48.77
7.00	–	–	–	–	–	–	5.30	55.74
7.50	–	–	–	–	–	–	5.68	63.13
8.00	–	–	–	–	–	–	6.06	70.94
8.50	–	–	–	–	–	–	6.44	79.16
9.00	–	–	–	–	–	–	6.82	87.78

V<sub>s</sub> = največji pretok v litrih/sekundo v skladu z DIN 1988-300

v = hitrost pretoka vode v metrih/sekundo

R = padec tlaka zaradi trenja v ceveh v milibarh/meter (1mbar ≈ 1hPa)

**Padec tlaka zaradi trenja v ceveh glede na največji pretok hladne pitne vode (10 °C)\***

DZ x s DN V/l V <sub>s</sub> l/s	63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m		75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
1.00	0.49	0.61	0.35	0.28	0.24	0.11	0.16	0.04
1.25	0.61	0.91	0.44	0.42	0.30	0.17	0.20	0.06
1.50	0.73	1.25	0.53	0.58	0.36	0.23	0.24	0.08
1.75	0.86	1.65	0.62	0.76	0.42	0.30	0.28	0.11
2.00	0.98	2.08	0.71	0.96	0.48	0.38	0.31	0.14
2.25	1.10	2.57	0.80	1.18	0.54	0.46	0.35	0.17
2.50	1.22	3.10	0.88	1.43	0.60	0.56	0.39	0.21
2.75	1.35	3.67	0.97	1.69	0.66	0.66	0.43	0.24
3.00	1.47	4.28	1.06	1.97	0.72	0.77	0.47	0.28
3.25	1.59	4.94	1.15	2.27	0.78	0.89	0.51	0.33
3.50	1.71	5.64	1.24	2.59	0.84	1.01	0.55	0.37
3.75	1.84	6.38	1.33	2.93	0.90	1.15	0.59	0.42
4.00	1.96	7.16	1.41	3.29	0.96	1.29	0.63	0.47
4.25	2.08	7.98	1.50	3.66	1.02	1.43	0.67	0.53
4.50	2.20	8.84	1.59	4.06	1.08	1.59	0.71	0.58
4.75	2.33	9.73	1.68	4.47	1.13	1.75	0.75	0.64
5.00	2.45	10.67	1.77	4.90	1.19	1.92	0.79	0.70
6.00	2.94	14.80	2.12	6.79	1.43	2.65	0.94	0.97
7.00	3.43	19.53	2.48	8.95	1.67	3.49	1.10	1.28
8.00	3.92	24.84	2.83	11.38	1.91	4.44	1.26	1.63
9.00	4.41	30.71	3.18	14.07	2.15	5.49	1.41	2.01
10.00	4.90	37.15	3.54	17.01	2.39	6.63	1.57	2.43
11.00	5.38	44.13	3.89	20.20	2.63	7.87	1.73	2.88
12.00	–	–	4.24	23.63	2.87	9.21	1.89	3.37
13.00	–	–	4.60	27.31	3.11	10.63	2.04	3.89
14.00	–	–	4.95	31.23	3.34	12.16	2.20	4.45
15.00	–	–	5.31	35.38	3.58	13.77	2.36	5.03
16.00	–	–	5.66	39.77	3.82	15.47	2.52	5.65
17.00	–	–	6.01	44.39	4.06	17.27	2.67	6.31
18.00	–	–	–	–	4.30	19.15	2.83	6.99
19.00	–	–	–	–	4.54	21.12	2.99	7.71
20.00	–	–	–	–	4.78	23.17	3.14	8.46
21.00	–	–	–	–	5.02	25.31	3.30	9.24
22.00	–	–	–	–	5.26	27.54	3.46	10.05
23.00	–	–	–	–	5.50	29.86	3.62	10.89
24.00	–	–	–	–	5.73	32.25	3.77	11.77
25.00	–	–	–	–	–	–	3.93	12.67
26.00	–	–	–	–	–	–	4.09	13.60
27.00	–	–	–	–	–	–	4.24	14.57
28.00	–	–	–	–	–	–	4.40	15.56
29.00	–	–	–	–	–	–	4.56	16.58
30.00	–	–	–	–	–	–	4.72	17.63

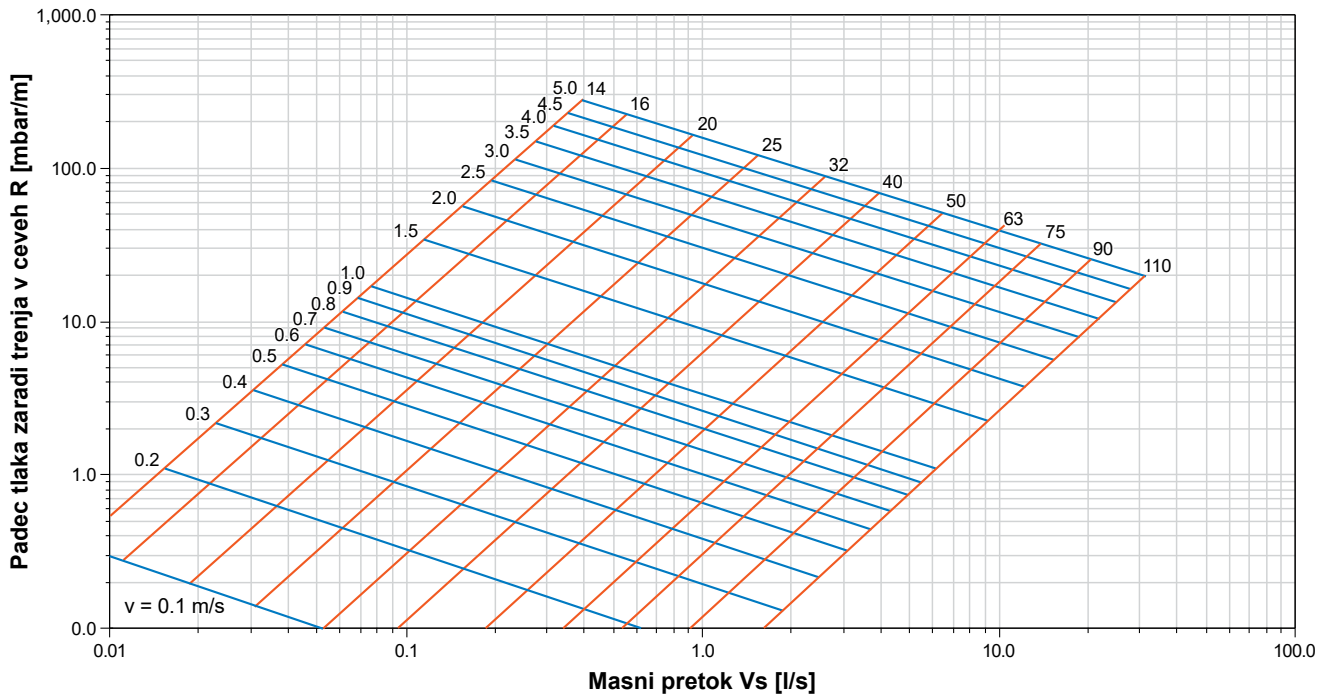
V<sub>s</sub> = največji pretok v litrih/sekundo v skladu z DIN 1988-300

v = hitrost pretoka vode v metrih/sekundo

R = padec tlaka zaradi trenja v ceveh v milibarjih/meter (1mbar ≈ 1hPa)

## Diagram tlačnih padcev

Diagram tlačnih padcev za Uponorjeve večplastne kompozitne cevi, hladna pitna voda (10 °C)\*



\*Korekcijski faktorji tlačnih padcev za druge temperature vode

Temperatura vode [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Faktor pretvorbe	1.000	0.983	0.967	0.952	0.938	0.933	0.918	0.904	0.890	0.873	0.861

# Preizkus tesnosti, začetno polnjenje in zagon Uponsorjevih instalacij za distribucijo pitne vode

## Tlačni preizkus in preizkus tesnosti

Tako, kot velja za vse vrste vodovodnih instalacij, se mora opraviti tlačni preizkus tudi v vodovodnih instalacijah, ki so izdelane iz Uponsor večplastnih kompozitnih cevi. Tlačni preizkus se opravlja v skladu s standardom EN 806-4 ali v skladu z nemškimi smernicami ZVSHK\* "Preizkus tesnosti vodovodnih instalacij z uporabo komprimiranega zraka, inertnega plina ali vode". Pred samo izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zagotoviti, da so vse komponente vodovodnega sistema prosto dostopne in vidne z namenom, da se lažje locira nepravilno vgrajene fittinge. V primeru, da bo vodovodna instalacija, po opravljenem tlačnem preizkusu, ostala prazna (na primer, če ni zagotovljena redna izmenjava vode v roku sedmih dni od zadnje izmenjave), priporočamo izvedbo tlačnega preizkusa s komprimiranim zrakom ali inertnimi plini.

### Pravno obvestilo:

Tlačni preizkusi so pomožne storitve, ki so del pogodbenih storitev izvajalca, tudi brez navedbe v opisu storitev. V skladu z veljavnimi standardi je potrebno pred začetkom obratovanja sistema opraviti tlačni preizkus. Za določitev tesnosti povezav je treba preizkus opraviti preden so le-ti izolirani in zatesnjeni.

### Preizkus tesnosti s komprimiranim zrakom ali inertnim plinom

Po preizkusu tesnosti sistema z vod lahko ostanki vode, kljub temeljiti izpraznitvi sistema, ostanejo v posameznih odsekih cevovodnega omrežja. Takšni odseki so idealna gojišča za bakterije v primeru dolgotrajnejše stagnacije ostankov vode. Zaradi tega je priporočljivo opravljati preizkus tesnosti s komprimiranim zrakom ali inertnim plinom (običajno je to dušik ali ogljikov dioksid), zlasti v stavbah z visokimi higienskimi zahtevami, kot so bolnišnice, domovi za ostarele ali športni objekti. Sistem se najprej preizkusi na tesnost in šele nato – če je le mogoče tik pred zagonom – se prvič izpere in napolni s filtrirano vodo iz pipe.

Tlačni preizkus s komprimiranim zrakom ali inertnimi plini se izvede v skladu s poznanimi tehničnimi pravili v dveh korakih. Najprej se opravi preizkus tesnosti, potem pa se opravi še trdnostni preizkus. V obeh primerih je potrebno, po vzpostavitvi preizkusnega tlaka, počakati na temperaturno izenačitev oz. ustalitev sistema. Šele po tem, ko je sistem stabilen, se lahko začne s tlačnim preizkusom. V primeru, da volumen sistemskih naprav, tlačnih posod ali grelnikov vode vpliva na zanesljivost in natančnost tlačnega preizkusa, je potrebno te elemente izločiti oz. odmontirati iz sistema še preden se začne z opravljanjem tlačnega preizkusa. Vsa instalacija mora biti zaprta s pomočjo kovinskih čepov, tesnilnih kap ali slepih prirobnic, ki vzdržijo preizkusni tlak. Zaprti zaporni ventili oz. armature se smatrajo kot netesni zaključki.

### Preizkus tesnosti

Pred preizkusom tesnosti je potrebno opraviti vizuelni pregled vseh spojev v instalaciji. Uporabljen manometer mora imeti odgovarjajočo točnost odčitavanja 1 mbar na merilni skali. Sistem se obremeni s preizkusnim tlakom 150 mbar (150 hPa). Čas trajanja preizkusa znaša, v sistemih s prostornino do 100 litrov, vsaj 120 minut. Zahtevan čas trajanja preizkusa se podaljša za nadaljnjih 20 minut za dodatnih 100 litrov prostornine. Med samim trajanjem preizkusa ne sme priti do puščanja na spojih.

### Trdnostni preizkus

Po uspešno opravljenem preizkusu tesnosti se lahko opravi trdnostni preizkus. Za trdnostni preizkus se preizkusni tlak poviša na maksimalno 3 bare (pri dimenzijah cevi, ki so enake ali manjše od 63x6 mm) ali maksimalno 1 bar (pri dimenzijah cevi, ki so večje od 63x6 mm). Pri prostornini sistema do 100 litrov, čas trajanja trdnostnega preizkusa znaša najmanj 10 minut.

### Zapisnik o tlačnem preizkusu

Tlačni preizkus se mora zabeležiti, s strani odgovorne osebe, v zapisnik o tlačnem preizkusu upoštevajoč uporabljene materiale. Tesnost sistema mora dejansko obstajati in mora biti potrjena.

# Zapisnik preizkusa tesnosti Uponorjevih vodovodnih instalacij. Preizkusni medij: komprimiran zrak ali inertni plin\*

**Opomba:** Upoštevati je potrebno spremna pojasnila in opise v aktualni Uponorjevi tehnični dokumentaciji.

**Projekt:** \_\_\_\_\_

**Stranka/zastopnik stranke** \_\_\_\_\_

**Izvajalec/odgovorna oseba:** \_\_\_\_\_

**Vgrajen Uponorjev cevni sistem:**

Sistem večplastnih kompozitnih cevi

Sistem PE-Xa cevi

Tlak v sistemu: \_\_\_\_\_ bar

Preizkusni medij:

Temperatura okolice: \_\_\_\_\_ °C

Brezolja komprimiran zrak  Dušik  Ogljikov dioksid

Temperatura preizkusnega medija: \_\_\_\_\_ °C

Vodovodni sistem je bil preizkušen

Prostornina instalacije: \_\_\_\_\_ liter

kot kompletan sistem  v \_\_\_\_\_ delih/odsekih

Vsa instalacija je zaprta s kovinskimi čepi, tesnilnimi kapami ali slepimi prirobnicami. Sistemske naprave, tlačne posode ali grelniki vode so odklopljeni od instalacije. Za pravilno izvajanje preizkusa je bila opravljena vizuelna kontrola vseh priključkov.

**1 Preizkus tesnosti**

Preizkusni tlak 150 mbar (150 hPa)

Čas trajanja preizkusa je najmanj 120 minut pri tornini instalacije do 100 litrov. Za vsakih nadaljnjih 100 litrov prostornine, se čas trajanja preizkusa podaljša za 20 minut.

Čas trajanja preizkusa: \_\_\_\_\_ minut

Preizkus tesnosti se je začel po tem, ko se je sistem tlačno in temperaturno stabiliziral.

Med preizkusom tesnosti ni prišlo do padca tlaka.

**2 Trdnostni preizkus**

Preizkusni tlak: dimenzija cevi  $DZ \leq 63$  mm maks. 3 bar  
dimenzija cevi  $DZ > 63$  mm maks. 1 bar

Čas trajanja preizkusa: 10 minut

Preizkus tesnosti se je začel po tem, ko se je sistem tlačno in temperaturno stabiliziral.

Med trdnostnim preizkusom ni prišlo do padca tlaka.

Cevni sistem je tesen.

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig izvajalca

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig stranke (naročnika)

\* V skladu z nemškimi smericami ZVSHK "Preizkus tesnosti vodovodnih instalacij z uporabo komprimiranega zraka, inertnega plina ali vode".

## Preizkus tesnosti z vodo

### Priprava na preizkus tesnosti

Pred preizkusom tesnosti je potrebno opraviti vizuelni pregled vseh spojev v instalaciji. Merilna naprava mora biti priključena na najnižji točki instalacije. Uporabljen manometer mora imeti možnost jasnega odčitavanja spremembe vrednosti tlaka velikosti vsaj 0,1 bar. Instalacija mora biti napolnjena s prečiščeno pitno vodo (velikost delcev  $\leq 150 \mu\text{m}$ ), odzračena in zaščitena proti zmrzali. Krogelni zaporni ventili pred in za napravo za pripravo tople vode ali vodnega rezervoarja (zbiralnik) morajo biti zaprti, zato da se ostali sistem loči od preizkusnega tlaka.

V primeru, da je velika razlika med temperaturo okolice in temperaturo vode ( $> 10 \text{ K}$ ), potem je potrebno, pred začetkom preizkusa tesnosti, počakati najmanj 30 minut, da se temperaturi čimbolj izenačita. Tlak se mora vzdrževati najmanj 10 minut. Ob tem se ne sme pojaviti padec tlaka, niti se ne sme opaziti puščanja.

### Uponsorjevi fittingi s funkcijo nezatisnjeno-netesno

Z namenom detekcije puščajočega netesnega spoja morajo biti Uponsorjevi fittingi, ki imajo vgrajeno funkcijo nezatisnjeno-netesno, preizkušeni s tlakom 3 bar za 15 minut še preden se začne pravi test tesnosti.

### Opravljanje preizkusa tesnosti

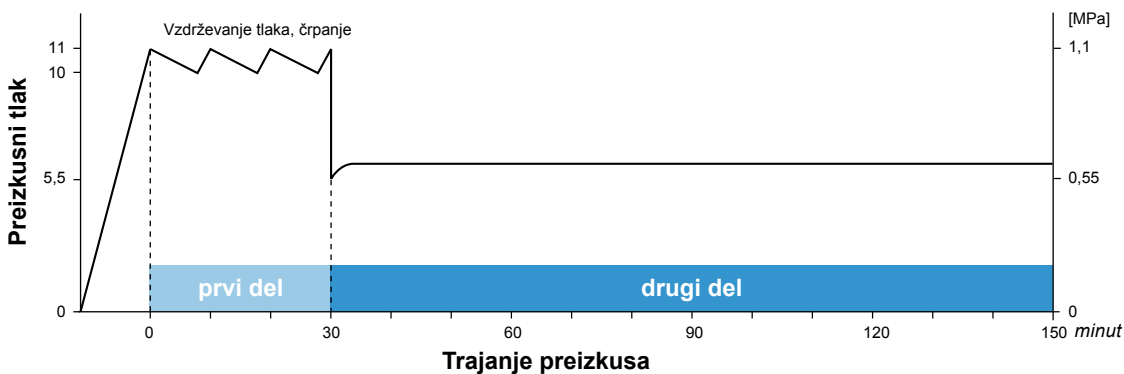
Najprej se mora v sistemu vzpostaviti preizkusni tlak, ki je 1,1 krat večji od obratovalnega tlaka (merjeno na najnižji točki instalacije). V standardu EN 806-2 je definirano, da je obratovalni tlak 10 barov (1 MPa). Zatorej je potrebno v sistemu vzpostaviti preizkusni tlak 11 barov (1,1 MPa). Nato se opravi vizuelna kontrola celotnega odseka instalacije, ki se preizkuša. Ob pregledu se ne sme najti nobenega puščanja.

Po 30-ih minutah preizkusa, se mora tlak znižati na 5,5 bara (0,55 MPa), kar predstavlja 0,5 kratni preizkusni tlak. Znižanje tlaka se opravi tako, da voda odteče iz sistema. Čas trajanja preizkusa s tlakom 5,5 barov je 120 minut. Med trajanjem tega preizkusa ne sme priti do nikakršnega puščanja. Preizkusni tlak na manometru mora ostati nespremenjen ( $D_p=0$ ). V primeru, da v tem času pride do padca tlaka, potem sistem ni tesen. Z vzdrževanjem preizkusnega tlaka je potrebno ugotoviti mesto puščanja. Potem ko se najde in popravi netesno mesto, je potrebno ponoviti celoten preizkus tesnosti.

### Zapisnik o preizkusu tesnosti

Preizkus tesnosti se mora zabeležiti, s strani odgovorne osebe, v zapisnik o preizkusu tesnosti upoštevajoč uporabljene materiale. Tesnost sistema mora dejansko obstajati in mora biti potrjena.

## Postopek preizkusa tesnosti za Uponsorjeve vodovodne instalacije





# Zapisnik preizkusa tesnosti Uponorjevih vodovodnih instalacij. Preizkusni medij: voda\*

**Opomba:** Upoštevati je potrebno spremna pojasnila in opise v aktualni Uponorjevi tehnični dokumentaciji.

**Projekt:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Odsek instalacije:** \_\_\_\_\_

**Izvajalec preizkusa:** \_\_\_\_\_

**Vgrajen Uponorjev cevni sistem:**  Sistem večplastnih kompozitnih cevi  Sistem PE-Xa cevi

Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno od sistema, ki bo podvržen tlačnemu preizkusu, odklopiti (izločiti) vse rezervoarje, naprave in armature, kot so to varnostni ventili in ekspanzijske posode, ki niso primerni za preizkusni tlak. Sistem je napolnjen s prečiščeno pitno vodo in popolnoma odzračen. Med tlačnim preizkusom je potrebno vizuelno pregledati vse cevne priključke (spoje) in, pri modularnem sistemu, tudi aretirne elemente. Pozornost je potrebno posvetiti temperaturni izravnavi med temperaturo okolice in temperaturo napolnjene vode. Zaradi tega je potrebno upoštevati t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Če je potrebno, se mora preizkusni tlak ponovno vzpostaviti na zahtevan nivo po zaključku čakalne dobe.

**1 Preizkus tesnosti zatisnih priključkov** (samo v primeru, če so v instalaciji uporabljeni Uponorjevi zatisni fittingi, ki imajo funkcijo puščanja, če spoj ni zatisnjen – “nezatisnjeno-netesno”)

Preizkusni tlak: 3 bar

Trajanje preizkusa: 15 minut

Cevni sistem ne pušča (vizuelna kontrola).

**2. Preizkus tesnosti, prvi del**

Preizkusni tlak: 11 bar (1,1 MPa), odgovarja 1,1 krat večjem tlaku od obratovalnega tlaka, ki je v skladu s standardom EN 806-4

Trajanje preizkusa: 30 minut

Cevni sistem ne pušča (vizuelna kontrola, brez padca tlaka na manometru).

**3 Preizkus tesnosti, drugi del**

Preizkusni tlak: 5,5 bar (0,55 MPa), odgovarja 0,5 kratnemu preizkusnemu tlaku, ki je uporabljen v prvem delu preizkusa  
Trajanje preizkusa: 120 minut

Preizkusni tlak na manometru je bil, med opravljanjem preizkusa, konstanten ( $\Delta p = 0$ )

Cevni sistem je tesen (ne pušča).

## Potrditev tesnosti sistema

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig izvajalca

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig stranke (naročnika)

\* V skladu z nemškimi smericami ZVSHK "Preizkus tesnosti vodovodnih instalacij z uporabo komprimiranega zraka, inertnega plina ali vode".

# Izpiranje Uponsorjevih vodovodnih instalacij

Pred začetkom obratovanja je potrebno, iz higienskih razlogov, vodovodno instalacijo izprati. Pri tem je potrebno upoštevati tudi nacionalne direktive za izpiranje. Za izpiranje se uporablja filtrirana pitna voda (filter v skladu s standardom EN 13443-1). Za zagotovitev neoporečne obratovalne zanesljivosti, kot tudi kvalitete pitne vode, se morajo umazanija in drobni ostanki od montaže odstraniti z notranjih sten cevi in sistemskih komponent. S tem se prepreči tudi eventualne korozijske poškodbe in poškodbe delovanja na fittingih in napravah. Teoretično se lahko uporabljata dve metodi:

## **Izpiranje s kombinacijo vode in zraka skladno s stand. EN 806-4**

Postopek temelji na pulzirajočem toku vode in zraka, ki je opisan v tehničnih predpisih za vodovodne instalacije EN 806-4, poglavje 6.2.3. Za ta postopek je potrebno uporabiti primerno opremo za izpiranje. Uporaba te metode pride v poštev v primerih, kadar ni za pričakovati, da se bo sistem zadostno izpral s postopkom, pri katerem se uporablja samo voda.

## **Izpiranje z vodo**

Uponsorjeve vodovodne instalacije se izpirajo, v kolikor to ni drugače dogovorjeno, z vodo, ki je na voljo v vodovodnem sistemu, v skladu s standardom EN 806-4, poglavje 6.2.2. Pitna voda, ki se uporablja za izpiranje, mora biti filtrirana v skladu s standardom EN 13443-1.

Da bi zaščitili občutljive armature (kot so elektromagnetni ventili, splakovalni ventili, termostatski fittingi, itd.) in naprave (kot so grelniki pitne vode) proti ostankom in tujkom ob izpiranju, se morajo ti elementi vgraditi po izpiranju sistema (ob izpiranju morajo biti vgrajeni adapterji). Fina sita, ki so vgrajena pred armaturami ki jih ni moč odstraniti ali obiti, se morajo po opravljenem izpiranju očistiti. Odzračevalniki, regulatorji vodnega toka, omejevalniki pretoka, tuši in ročne prhe morajo biti, pred izpiranjem, odstranjeni z že vgrajenih armatur. Pri podometno vgrajenih termostatskih armaturah in

drugih občutljivih armaturah, ki jih ni možno odstraniti med izpiranjem sistema, je potrebno upoštevati montažna navodila proizvajalca. Vse vzdrževalne armature, etažne zaporne naprave in zaporni ventili (npr. kotni ventili) morajo biti popolnoma odprti. V primeru, da so vgrajeni tlačni regulatorji, morajo biti le-ti popolnoma odprti. Nastavitev regulatorja se sme izvesti šele po opravljenem izpiranju sistema.

Glede na velikost sistema in razvejanosti instalacije se odločite za izpiranje po odsekih/sekcijah. Vrstni red izpiranja mora biti vedno od glavne zaporne armature odsek po odseku, in po posameznih pododsekih (trenutni odsek izpiranja), od najbližjega pododseka do najbolj oddaljenega pododseka. Izpiranje se izvaja nadstropje po nadstropju, začevši pri najvišjem nadstropju (na koncu dviznega voda). V vsakem nadstropju in posamičnih dovodnih odsekih se iztočna mesta popolnoma odprejo ena za drugo za najmanj 5 minut (v tabeli na naslednji strani si oglejte potrebno minimalno število odprtih iztočnih mest).

V nadstropju se najprej odpre tisto iztočno mesto, ki je najbolj oddaljeno od same vertikale, nato se nadaljuje z odpiranjem tistih, ki so bližje vertikali. Čas trajanja izpiranja je najmanj 5 minut. Po tem času se iztočna mesta postopoma zaprejo, začevši s tistim, ki je bilo odprto zadnje pa do tistega, ki je bilo odprto kot prvo (obratni vrstni red).

## **Zapisnik o izpiranju**

Postopek izpiranja mora biti zabeležen, s strani odgovorne osebe, v zapisniku o izpiranju sistema.

# Zapisnik o izpiranju Uponorjevih vodovodnih instalacij. Medij izpiranja: voda \*

FORMULAR ZA  
KOPIRANJE

Projekt: \_\_\_\_\_

Stranka/zastopnik stranke: \_\_\_\_\_

Izvajalec/odgovorna oseba: \_\_\_\_\_

Vgrajen Uponorjev cevni sistem:

Sistem večplastnih kom-  
pozitnih cevi

Sistem PE-Xa cevi

**Tabela: Orientacijska vrednost za minimalno število iztočnih mest v odvisnosti od največjega premera dovodnega cevododa**

Največji zunanji premer DZ [mm] dovodnega cevododa v trenutnem odseku izpiranja		32	40	50	63	75	90	110
Minimalno število iztočnih mest, ki morajo biti odprta	DN 15	2	4	6	8	12	18	28
	DN 10	2	4	6	8	14	22	32

V nadstropju so iztočna mesta popolnoma odprta; odpiranje iztočnih mest je bilo opravljeno začenši od najbolj oddaljenega iztočnega mesta od vertikale.

Po 5-ih minutah izpiranja iztočnega mesta, ki je bilo odprto kot zadnje, so se iztočna mesta zapirala eden za drugim, začenši s tistim, ki je bilo odprto kot zadnje.

Pitna voda, ki se je uporabljala za izpiranje, je bila filtrirana, nazivni tlak  $p_{\text{vode}} =$  \_\_\_\_\_ bar

Vzdrževalne armature in naprave so bile odstranjene ali nadomeščene z adapterji ali so bile obite (premoščene) s fleksibilnimi cevmi.

Odzračevalniki, regulatorji vodnega toka in omejevalniki pretoka so bili odstranjeni.

Vgrajeni lovilci nečistoče in fina sita pred armaturami, so bili očiščeni po opravljenem izpiranju.

Izpiranje je bilo opravljeno, začenši od glavne zaporne armature, po posameznih odsekih do najbolj oddaljenega iztočnega mesta.

**Izpiranje vodovodnega sistema je bilo opravljeno na ustrezen način.**

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig izvajalca

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig stranke (naročnika)

\* v skladu z nemškimi smernicami ZVSHK

# Predaja in dokumentacija sistema za distribucijo pitne vode

V skladu z zahtevami nemškega Pravilnika o pitni vodi (TrinkwV) so upravljalec in drugi lastniki odgovorni za pravilno delovanje sistema. Da bi lahko izpolnil svoje obveznosti, je proizvajalec sistema dolžan poučiti upravjalca sistema. Poleg tega mu je potrebno izročiti vse naslednje dokumente:

- Podatkovni list z opisom uporabe in konceptom sistema za distribucijo pitne vode
- Protokol in navodila za zagon
- Protokoli za preizkus tesnosti in izplakovanje
- Protokol za regulacijo sistema tople pitne vode
- Rezultati preizkusov za hladno in toplo pitno vodo
- Pregled in načrt vzdrževanja (DIN EN 806, poglavje 5)
- Proizvajalčevi dokumenti, dokumenti za montažo in obratovanje
- Načrti in tlorisi stavbe s sistemskim načrtom
- Po potrebi informacije o snoveh, ki se dodajajo v pitno vodo v primeru povečanih legionelskih zahtev (VDI/DVGW 6023)
- Načrt vzdrževanja in higiena
- Po zagonu je treba pristojnemu zdravstvenemu organu predložiti tudi naslednji dokument:
- Protokoli za izpiranje in protokole za regulacijo naprav za vročo pitno vodo
- Rezultati testiranja vzorcev (DVGW W 551)

# Ogrevalne instalacije z Uponorjevim sistemom večplastnih kompozitnih cevi

## Opis sistema



Vsestranska paleta Uponorjevih komponent za priključitev radiatorjev vključuje vse kar je potrebno za varno in hitro povezavo od vira toplote do radiatorja. Uponor ponuja celotno paleto izdelkov za vse različice priključkov radiatorjev – od tradicionalnega enocevnega sistema s termostatskimi ventili do zapletenega distribucijskega sistema s consko regulacijo.

Z Uponorjevim sistemom večplastnih kompozitnih cevi je mogoče izvesti vse običajne povezave radiatorjev – tako iz tal kot tudi iz stene. Sistem vključuje tudi posebne komponente za priklop radiatorja iz okrasne letve, kar je pomemben vidik, npr. pri prenovi. Poleg tega cevi in sestavni deli, ki so predhodno tovarniško izolirani v skladu z EnEV, npr. Uponor radiatorski priključni set v izolacijskem ohišju, ter Uponor križni set, omogočajo hiter napredek pri gradnji in visoko varnost montaže.

### Ogrevalne instalacije z Uponorjevim sistemom večplastnih kompozitnih cevi

- Širok nabor komponent za različne možnosti vgradnje
- Enostavno načrtovanje, nizki tlačni padci
- Enostavno določanje padca tlaka in dimenzioniranje

# Uponsorjeve glavne komponente za ogrevanje (pregled)



## Uponsor radiator adapteri in T-kosi

Telesa fittingov izdelana iz medenine z S-Press PLUS priključkom in bakreno cevjo dimenzije 15x2 mm, dolžine 365 in 1165 mm, vse skupaj kositrano. Na voljo za prikllop Uponsorjevih večplastnih cevi 14 ali 16 mm. Prikllop na radiatorski ventil se vrši prek Uponsor Smart vijajčne spojke za bakreno cev (eurokonus).



## Uponsor križni set v izolacijskem ohišju

Tovarniško izoliran fitting izdelan iz galvansko zaščitene medenine z S-Press PLUS tehnologijo spajanja. Omogoča neproblematičen odcep za radiator na nedokončanih tleh. Dvodelno izolacijsko ohišje iz EPP (ekspandiranega polipropilena) s 13 mm izolacijo WLG 035. Izpolnjuje zahteve EnEV na področju križanja cevi in prehodov cevi in vstopov skozi steno (50% izolacija).



## Uponsor Smart Radi priključni set v škatli

Tovarniško izdelana stenska povezava s toplotno izolacijo iz polistirena in snemljivo zaščitno kapo. Izolacijska škatla v požarnem razredu E po standardu DIN EN 13501-1. Primerno za vse običajne radiatorje. Širina izolacijske škatle: 100 mm.



## Uponsor radiatorska montažna plošča

Tovarniško izdelana enota za priključitev radiatorja iz nedokončanih tal, ki jo predstavljata dva Uponsor S-Press PLUS baterijska priključka 16-Rp1/2, nameščena na Uponsor montažno ploščo, z variantama razmaka med cevmi 35 ali 50 mm.



## Uponsor adapter za sistem okrasnih letev

Priključni set izdelan iz zaščitene medenine in S-Press PLUS priključkom za namestitev v sistem okrasnih letev, brez poglobljanja stene. Za Uponsor večplastne kompozitne cevi z zunanjim premerom 16 ali 20 mm. Prikllop na radiatorski ventil prek Uponsor Smart Base kolena.



## Uponsor razdelilec

Kompletni razdelilec iz nerjavečega jekla za priključitev od 2 do 12-ih radiatorjev. Dovodni priključek 1" NN z ravnim tesnjenjem. Priključek za posamezni ogrevalni krog 3/4" ZN z eurokonusom.



## Uponsor Uni fittingi in prehodi

Medeninasti fittingi, zaščiteni. Vijajčne spojke z notranjim navojem s podporno pušo in zareznim obročkom. O-tesnila izdelana iz EPDM. Vijajčne spojke primerne za radiatorske ventile Heimeier, Danfoss ali Oventrop.



## Uponsor Smart radiatorski priključni seti

Zaščiteni medeninasti fittingi. Zatisna matica z zunanjim navojem skupaj s spojko z obročem, O-tesnila iz EPDM. Priključni kompleti so primerni za radiatorske ventile Heimeier, Danfoss in Oventrop.



## Uponsor Smart Radi pribor

Pritrdilne in montažne komponente za vgradnjo sistema Uponsor Smart Radi.

# Osnove načrtovanja za ogrevalne instalacije

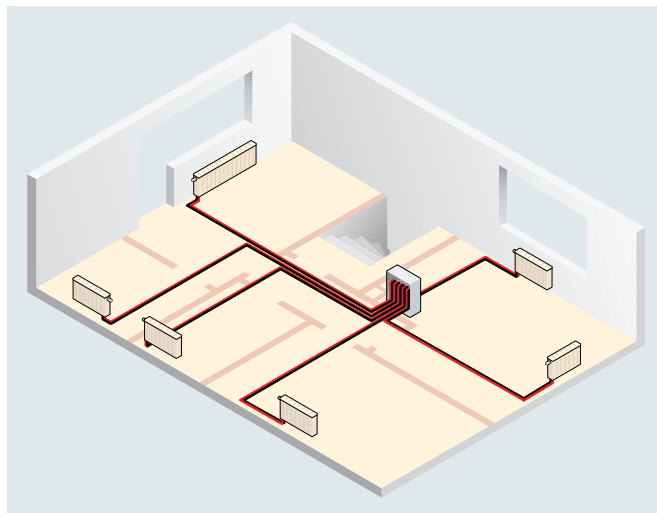
## Možnosti povezave

Uponsorjevi instalacijski sistemi vsebujejo vse komponente, potrebne za priključitev radiatorja. Spodaj so prikazane najpogostejše variante povezave. Pri nameščanju sistemov je

potrebno upoštevati posebne značilnosti sistema in navodil za vgradnjo. Te najdete v ustreznih tehničnih opisih sistema v tem priročniku in v pripadajočih montažnih navodilih.

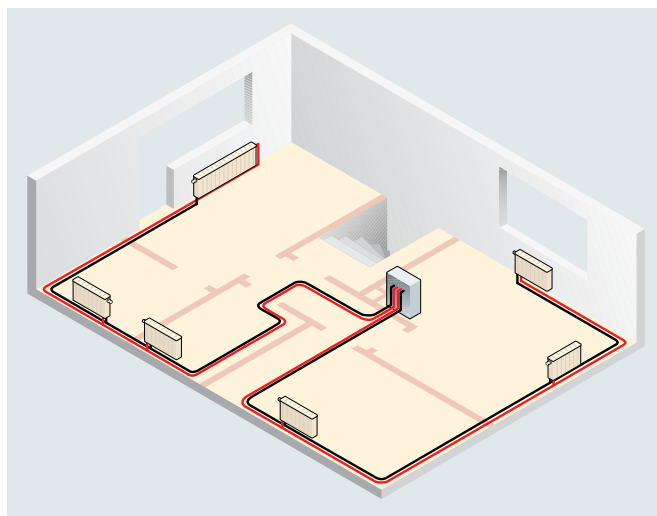
## Dvocevni sistem s centralnim razdelilcem za ogrevanje

Vsak radiator je na centralni razdelilec dvocevnega sistema ogrevanja povezan posebej. Na razdelilec ogrevanja je mogoče namestiti kalorimeter, ki omogoča merjenje toplote za vsako stanovanje posebej.



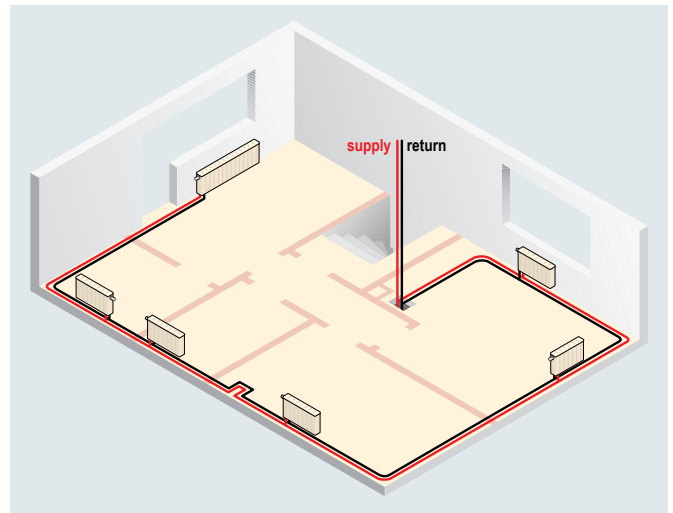
## Dvocevni sistem z radiatorskim priključkom (T-kos in koleno)

Eden ali več radiatorjev je zaporedno povezanih na centralni razdelilec dvocevnega sistema ogrevanja. Odcep na radiatorski ventil se izvede s pomočjo radiatorskega priključka v obliki T-kosa ali kolena. Na razdelilec za ogrevanje je možno vgraditi kalorimeter, ki se uporablja za merjenje toplote za vsako stanovanje posebej.



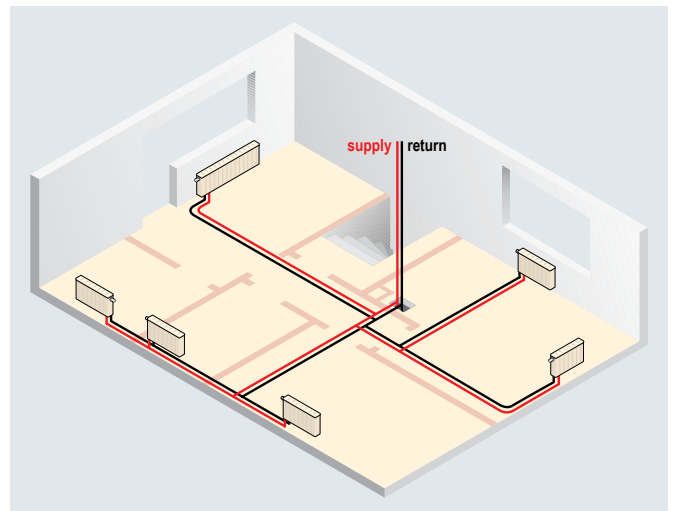
### Dvocevni sistem v obliki zank

Pri dvocevnem sistemu ogrevanja v obliki zanke, se dovodne cevi (dovod/povratek) za priklop radiatorjev začnejo in končajo na priključku na dvižni vod.



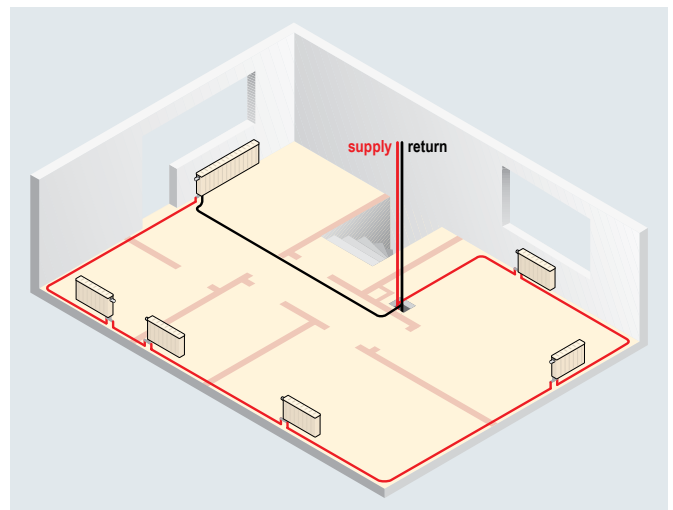
### Dvocevni sistem kot klasični distribucijski sistem s T-kosi

Pri dvocevnem sistemu v obliki klasičnega distribucijskega sistema s T-kosi, so možne skoraj vse kombinacije cevnih povezav. Dovodne cevi (dovod/povratek) za priklop radiatorjev pri tem sistemu, se začnejo in končajo na priključku na dvižni vod.



### Enocjevni sistem

Pri enocevnem sistemu ogrevanja se dovodne cevi (dovod/povratek) za priklop radiatorjev začnejo in končajo na priključku na dvižni vod.





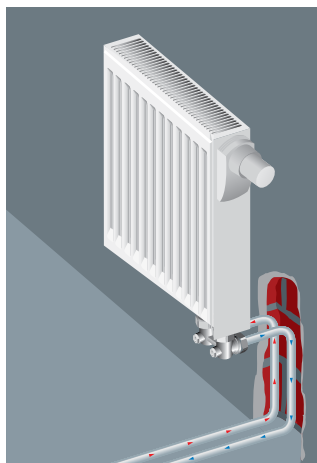
## Primeri povezav radiatorjev


Z Uponorjevimi sistemom večplastnih kompozitnih cevi je mogoče izvesti vse običajne povezave radiatorjev – tako iz tal kot tudi iz stene. Sistem vključuje tudi posebne komponente za priključitev radiatorjev v primeru, ko so

dovodne cevi speljane v okrasnih letvah, kar je pomemben vidik npr. pri prenovah. Spodaj si prikazane najpogostejše različice povezav s komponentami, potrebnimi za vsak radiator.

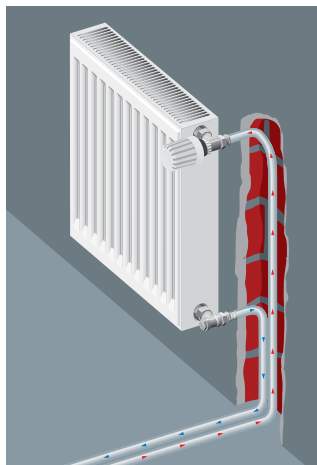
### Priključne možnosti pri dvocevnem sistemu s centralnim razdelilcem


#### Priklop iz stene s pomočjo Uponor Uni-X vijačne spojke MLC



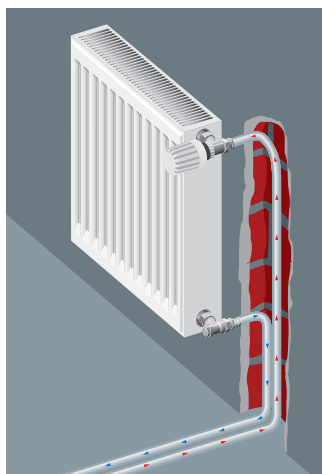
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Uni-X vijačna spojka MLC</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ dvodelna vijačna spojka izdelana iz medenine, s pokositrano matico in zarezanim obročkom</li><li>■ za direkten priklop Uponor večplastnih kompozitnih cevi Uni Pipe PLUS in MLC na del, ki ima izdelan 3/4" zunanji navoj z eurokonusom, kot tudi na razdelilec Uni-X H</li><li>■ notranji navoj v skladu s standardom EN ISO 228-1</li><li>■ priklop brez posnetja cevi</li></ul>	14-3/4" NN Euro 16-3/4" NN Euro 20-3/4" NN Euro	1058089 1058090 1058092




#### Priklop iz stene s pomočjo Uponor S-Press PLUS spojke



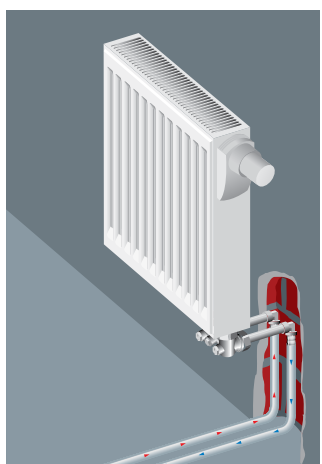
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor S-Press PLUS spojka z zunanjim navojem</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ optimizirana oblika fittinga za večjo pretočnost</li><li>■ izdelano iz medenine, ki je odporna na razcinkanje in je v skladu z UBA pozitivno listo, kositrano</li></ul>	16-1/2" ZN Euro 20-1/2" ZN Euro	1070502 1070504

## Priklop iz stene s pomočjo Uponor Smart Radi priključnega seta





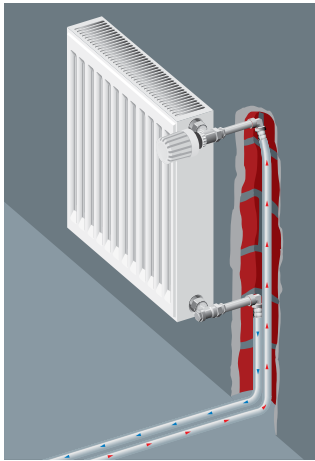
Količina	Designation	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi priključni vijačni set Danfoss</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelan iz galvansko zaščitene medenine</li> <li>sestoji iz potisne matice z zunanjim navojem, priključne spojke z zunanjim obročkom in O-tesniloma, primeren za montažo na Danfoss radiatorske ventile z notranjim navojem</li> <li>O-tesnilo izdelano iz EPDM</li> </ul>	16-G $\frac{1}{2}$ "ZN	1013970
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi priključni vijačni set Heimeier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelan iz galvansko zaščitene medenine</li> <li>sestoji iz potisne matice z zunanjim navojem, priključne spojke z zunanjim obročkom in O-tesniloma, primeren za montažo na Heimeier radiatorske ventile z notranjim navojem</li> <li>O-tesnilo izdelano iz EPDM</li> </ul>	16-G $\frac{1}{2}$ "ZN	1013978
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi priključni vijačni set Oventrop</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelan iz galvansko zaščitene medenine</li> <li>sestoji iz potisne matice z zunanjim navojem, priključne spojke z zunanjim obročkom in O-tesniloma, primeren za montažo na Oventrop radiatorske ventile z notranjim navojem</li> <li>O-tesnilo izdelano iz EPDM</li> </ul>	16-G $\frac{1}{2}$ "ZN	1014016

## Priklop iz stene s pomočjo Uponor S-Press PLUS radiatorskega kolena




### Varianta 1

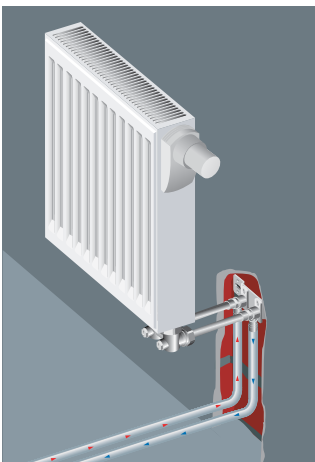
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor S-Press PLUS Radi koleno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelano iz medenine in bakrene cevi, zaščiteno</li> <li>priklop bakrene cevi 15x1mm na radiatorski ventil se lahko izvede z Uponorjevo vijačno spojko (koda: 1013830)</li> </ul>	16-15Cu L=350mm 16-15Cu L=1000mm	1070678 1070679
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi vijačna spojka za bakreno cev</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>z notranjim navojem 3/4" eurokonus, elastično tesnjeno, za priklop galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm Uponor zatisnega priključnega kolena ali priključnega T-kosa na armaturo, radiator ali na Uponor radiatorski priključni adapter 3/4" eurokonus</li> <li>matica izdelana iz galvansko zaščitene medenine, zatisni obroček iz medenine in zatisni konus iz EPDM</li> <li>grebenasta zunanja oblika matice odgovarja zevu ključa 30</li> </ul>	15Cu-3/4" Euro	1013830





### Varianta 2, podobno kot varianta 1, vendar dodatno


Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi tesnilni adapter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelan iz galvansko zaščitene medenine</li> <li>samotesnilni element</li> <li>za priklop na radiatorje z notranjim navojem 1/2", zunanji navoj 3/4" eurokonus, za priklop na galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm skupaj z Uponor Smart Radi vijačno spojko za bakrene cevi (eurokonus)</li> </ul>	G3/4"ZN- G1/2"ZN	1013906

### Priklop iz stene s pomočjo Uponor S-Press PLUS Radi montažnega seta in Uponor Smart Radi priključne cevi

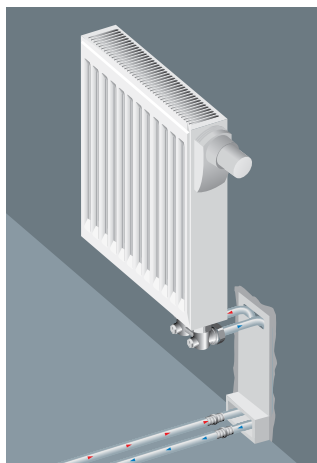





Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
1 kos	 <b>Uponor S-Press PLUS Radi montažni set</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>predstavljen set, ki vsebuje dva Uponor Smart Aqua S-Press PLUS baterijska priključka 16-1/2" NN montirana na Uponor montažno ploščo 35/50mm, zaščiteno proti vrtenju</li> </ul>	16-Rp1/2" NN c/c 35mm 16-Rp1/2" NN c/c 50mm	1070683 1070684

Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi priključna cev</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelana iz galvansko zaščitene medenine</li> <li>bakrena cev 15x1mm s samotesnilnim navojnim delom za priklop na radiator</li> <li>primerno za vgradnjo v vse Uponor baterijske priključke in Uponor stenske baterijske priključke z notranjim navojem 1/2"</li> <li>priklop na radiator se lahko izvede s pomočjo Uponor Smart Radi vijačne spojke za bakrene cevi (eurokonus)</li> </ul>	G1/2"ZN-15Cu L=350mm	1015425

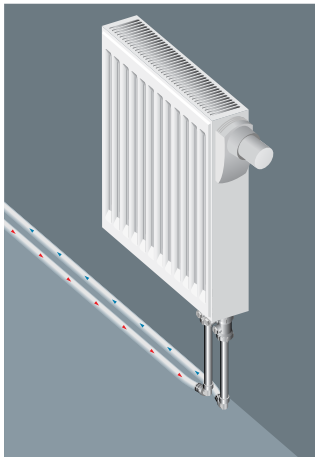
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi vijačna spojka za bakreno cev</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>z notranjim navojem 3/4" eurokonus, elastično tesnjeno, za priklop galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm Uponor zatisnega priključnega kolena ali priključnega T-kosa na armaturo, radiator ali na Uponor radiatorski priključni adapter 3/4" eurokonus</li> <li>matica izdelana iz galvansko zaščitene medenine, zatisni obroček iz medenine in zatisni konus iz EPDM</li> <li>grebenasta zunanja oblika matice odgovarja zevu ključa 30</li> </ul>	15Cu-3/4" Euro	1013830

## Priklop iz stene s pomočjo Uponor Smart Radi priključnega seta v škatli





Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
1 kos	 <p><b>Uponor Smart Radi priključni set v škatli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelano iz polistirena s snemljivo zaščitno kapo</li> <li>izolacijska škatla v požarnem razredu E po standardu DIN EN 13501-1</li> <li>primerno za vse običajne radiatorje</li> </ul>	16 H=215mm 16 H=240mm	1013134 1007077
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <p><b>Uponor S-Press PLUS spojka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>optimizirana oblika fittinga za večjo pretočnost</li> <li>izdelano iz medenine, ki je odporna na razcinkanje in je v skladu z UBA pozitivno listo, kositrano</li> </ul>	16-16	1070547
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <p><b>Uponor Uni-X vijčna spojka MLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dvodelna vijčna spojka izdelana iz medenine, s pokositrano matico in zareznim obročkom</li> <li>za direkten priklop Uponor večplastnih kompozitnih cevi Uni Pipe PLUS in MLC na del, ki ima izdelan 3/4" zunanji navoj z eurokonusom, kot tudi na razdelilec Uni-X H</li> <li>notranji navoj v skladu s standardom EN ISO 228-1</li> <li>priklop brez posnetja cevi</li> </ul>	16-3/4" NN Euro	1058090

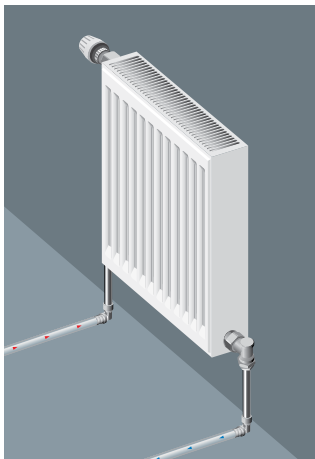
## Priklop iz tal s pomočjo Uponor S-Press PLUS radiatorskega kolena




### Varianta 1

Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <p><b>Uponor S-Press PLUS Radi koleno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelano iz medenine in bakrene cevi, zaščiteno</li> <li>priklop bakrene cevi 15x1mm na radiatorski ventil se lahko izvede z Uponorjevo vijačno spojko (koda: 1013830)</li> </ul>	16-15Cu L=350mm 16-15Cu L=1000mm	1070678 1070679

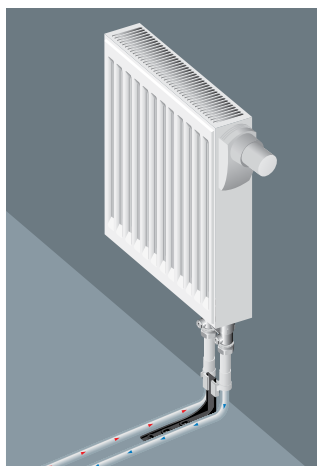
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <p><b>Uponor Smart Radi vijačna spojka za bakreno cev</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z notranjim navojem 3/4" eurokonus, elastično tesnjeno, za priklop galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm Uponor zatisnega priključnega kolena ali priključnega T-kosa na armaturo, radiator ali na Uponor radiatorski priključni adapter 3/4" eurokonus</li> <li>matica izdelana iz galvansko zaščitene medenine, zatisni obroček iz medenine in zatisni konus iz EPDM</li> <li>grebenasta zunanja oblika matice odgovarja zevu ključa 30</li> </ul>	15Cu-3/4" Euro	1013830





### Varianta 2, podobno kot varianta 1, vendar dodatno

Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <p><b>Uponor Smart radi connecting nipple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelan iz galvansko zaščitene medenine</li> <li>samotesnilni element</li> <li>za priklop na radiatorje z notranjim navojem 1/2", zunanji navoj 3/4" eurokonus, za priklop na galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm skupaj z Uponor Smart Radi vijačno spojko za bakrene cevi (eurokonus)</li> </ul>	G3/4"ZN- G1/2"ZN	1013906

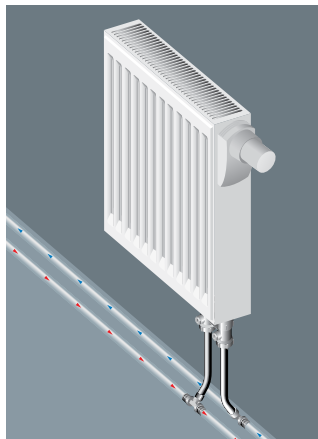
## Priklop iz tal s pomočjo Uponor Uni-X vijačne spojke MLC in Uponor Smart Radi priključnega seta




Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
1 kos	 <p><b>Uponor Smart Radi priključni set</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ izdelan iz plastike</li> <li>■ za hitro in čisto pritrditev Uponor večplastnih kompozitnih cevi 16x2 na radiator</li> <li>■ sestoji iz: spodnjega nosilca, držala cevi z možnostjo nastavitve različnega razmaka med cevmi (razmak c/c: 50, 45, 40 in 35mm) in zaščitnih cevi univerzalne dolžine, ki se odrežejo glede na potrebo</li> </ul>	16	1011364
2 kosa	 <p><b>Uponor Uni-X vijačna spojka MLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ dvodelna vijačna spojka izdelana iz medenine, s pokositrano matico in zarezanim obročkom</li> <li>■ za direkten priklop Uponor večplastnih kompozitnih cevi Uni Pipe PLUS in MLC na del, ki ima izdelan 3/4" zunanji navoj z eurokonusom, kot tudi na razdelilec Uni-X H</li> <li>■ notranji navoj v skladu s standardom EN ISO 228-1</li> <li>■ priklop brez posnetja cevi</li> </ul>	16-3/4" NN Euro	1058090


## Priključne možnosti pri dvocevnem sistemu, kjer so radiatorji povezani v zanko (zaporedno); priklop iz tal

### Priklop iz tal s pomočjo Uponor S-Press PLUS Radi T-kosa




#### Varianta 1

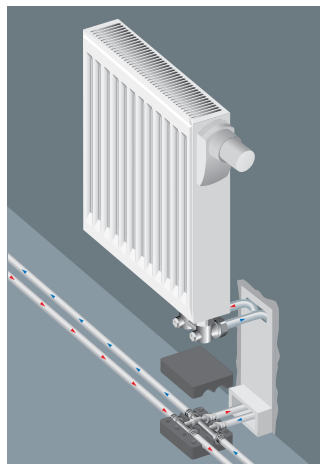
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor S-Press PLUS Radi T-kos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelano iz medenine in bakrene cevi, zaščiteno</li> <li>priklop bakrene cevi 15x1mm na radiatorski ventil se lahko izvede z Uponorjevo vijajčno spojko (koda: 1013830)</li> </ul>	16-15Cu L=350mm 16-15Cu L=1000mm	1070681 1070682




Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi vijajčna spojka za bakreno cev</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>z notranjim navojem 3/4" eurokonus, elastično tesnjeno, za priklop galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm Uponor zatisnega priključnega kolena ali priključnega T-kosa na armaturo, radiator ali na Uponor radiatorski priključni adapter 3/4" eurokonus</li> <li>matica izdelana iz galvansko zaščitene medenine, zatisni obroček iz medenine in zatisni konus iz EPDM</li> <li>grebenasta zunanja oblika matice odgovarja zevu ključa 30</li> </ul>	15Cu-3/4" Euro	1013830

#### Varianta 2, podobno kot varianta 1, vendar dodatno

Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi tesnilni adapter</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelan iz galvansko zaščitene medenine</li> <li>samotesnilni element</li> <li>za priklop na radiatorje z notranjim navojem 1/2", zunanji navoj 3/4" eurokonus, za priklop na galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm skupaj z Uponor Smart Radi vijajčno spojko za bakrene cevi (eurokonus)</li> </ul>	G3/4"ZN- G1/2"ZN	1013906

**Priklop iz stene s pomočjo Uponor Smart Radi priključnega seta v škatli. Priklop na distribucijske cevi z Uponor S-Press PLUS Radi križnim setom v izolacijskem ohišju.**

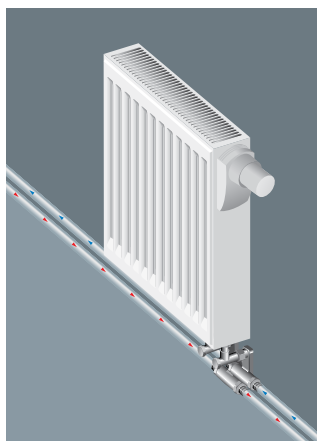



Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
1 kos	 <p><b>Uponor Smart Radi priključni set v škatli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelano iz polistirena s snemljivo zaščitno kapo</li> <li>izolacijska škatla v požarnem razredu E po standardu DIN EN 13501-1</li> <li>primerno za vse običajne radiatorje</li> </ul>	16 H=215mm 16 H=240mm	1013134 1007077
1 kos	 <p><b>Uponor S-Press PLUS Radi križni set v izolacijskem ohišju</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>izdelan iz pokositrane medenine</li> <li>za križanje cevi pri odcepu za radiator, vgrajeno na nedokončana tla</li> <li>vkjučno z izolacijskim ohišjem, izdelanim iz dveh EPP delov, debelina izolacije 13mm, toplotna prevodnost 0,035 W/(m*K); ustreza zahtevam iz EnEV, ki se nanašajo na križanje cevi in prehode cevi</li> <li>dimenzija izolacijskega ohišja (DxŠxV): 115x115x55mm</li> </ul>	16-16-16 20-16-16 20-16-20 20-20-20	1070689 1070690 1070691 1070692
2 kosa	 <p><b>Uponor Uni-X vijačna spojka MLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dvodelna vijačna spojka izdelana iz medenine, s pokositrano matico in zareznim obročkom</li> <li>za direkten priklop Uponor večplastnih kompozitnih cevi Uni Pipe PLUS in MLC na del, ki ima izdelan 3/4" zunanji navoj z eurokonusom, kot tudi na razdelilec Uni-X H</li> <li>notranji navoj v skladu s standardom EN ISO 228-1</li> <li>priklop brez posnetja cevi</li> </ul>	16-3/4" NN Euro 20-3/4" NN Euro	1058090 1058092





**Priključna možnost pri dvocevnem sistemu, kjer so dovodne cevi vgrajene v okrasno letev; priklop od spodaj**

**Priklop od spodaj s pomočjo Uponor S-Press adapterskega priključnega seta in Uponor Smart Base kolena**



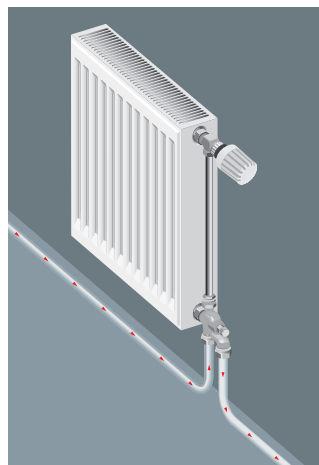
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
1 par	 <p><b>Uponor S-Press PLUS adapterski priključni set</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ za vgradnjo sistema okrasnih letev brez poglobljanja stene; za povezavo Uponor večplastnih kompozitnih MLC/Uni Pipe PLUS cevi na radiatorje z ventili</li> <li>■ navoj v skladu z DIN EN ISO 228-1</li> </ul>	16-G1/2"ZN-16 16-G1/2"ZN-20 16-G1/2"ZN-0 20-G1/2"ZN-16 0-G1/2"ZN-16 20-G1/2"ZN-20	1070693 1070694 1070695 1070696 1094219 1070697


Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
1 par	 <p><b>Uponor Smart Base koleno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ za priklop na radiator, skupaj z Uponor S-Press PLUS adapterskim priključnim setom; galvansko zaščitena bakrena cev 15x1mm se lahko priključi na radiatorski ventil s pomočjo Uponorjeve vijačne spojke za bakrene cevi (koda: 1013830)</li> </ul>	15x1	1014060

Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <p><b>Uponor Smart Radi vijačna spojka za bakreno cev</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ z notranjim navojem 3/4" eurokonus, elastično tesnjeno, za priklop galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm Uponor zatisnega priključnega kolena ali priključnega T-kosa na armaturo, radiator ali na Uponor radiatorski priključni adapter 3/4" eurokonus</li> <li>■ matica izdelana iz galvansko zaščitene medenine, zatisni obroček iz medenine in zatisni konus iz EPDM</li> <li>■ grebenasta zunanja oblika matice odgovarja zevu ključa 30</li> </ul>	15Cu-3/4" Euro	1013830


## Priključna možnost pri enocevnem sistemu, kjer so radiatorji zaporedno povezani; prikllop iz tal

### Prikllop radiatorja in enocevnega ventila iz tal s pomočjo Uponor Uni vijačne spojke MLC




Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Uni-C vijačna spojka MLC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ dvodelna vijačna spojka izdelana iz medenine, z matico in zareznim obročkom</li> <li>■ za direkten prikllop Uponor večplastnih kompozitnih cevi Uni Pipe PLUS in MLC na zunanji navoj – Uponorjevi fittingi, sanitarni priključki in Uni-C razdelilci S</li> <li>■ notranji navoj 1/2" v skladu s standardom EN ISO 228-1</li> <li>■ izdelava spoja brez posnetja cevi</li> </ul>	16-1/2"FT Euro 20-1/2"FT Euro	1058086 1058088


ali

Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Uni-X vijačna spojka MLC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ dvodelna vijačna spojka izdelana iz medenine, s pokositrano matico in zareznim obročkom</li> <li>■ za direkten prikllop Uponor večplastnih kompozitnih cevi Uni Pipe PLUS in MLC na del, ki ima izdelan 3/4" zunanji navoj z eurokonusom, kot tudi na razdelilec Uni-X H</li> <li>■ notranji navoj v skladu s standardom EN ISO 228-1</li> <li>■ prikllop brez posnetja cevi</li> <li>■ Connect without deburring</li> </ul>	16-3/4" NN Euro 20-3/4" NN Euro 25-3/4" NN Euro	1058090 1058092 1058093

### Prikllop radiatorja in enocevnega ventila iz tal s pomočjo Uponor S-Press PLUS Radi kolena

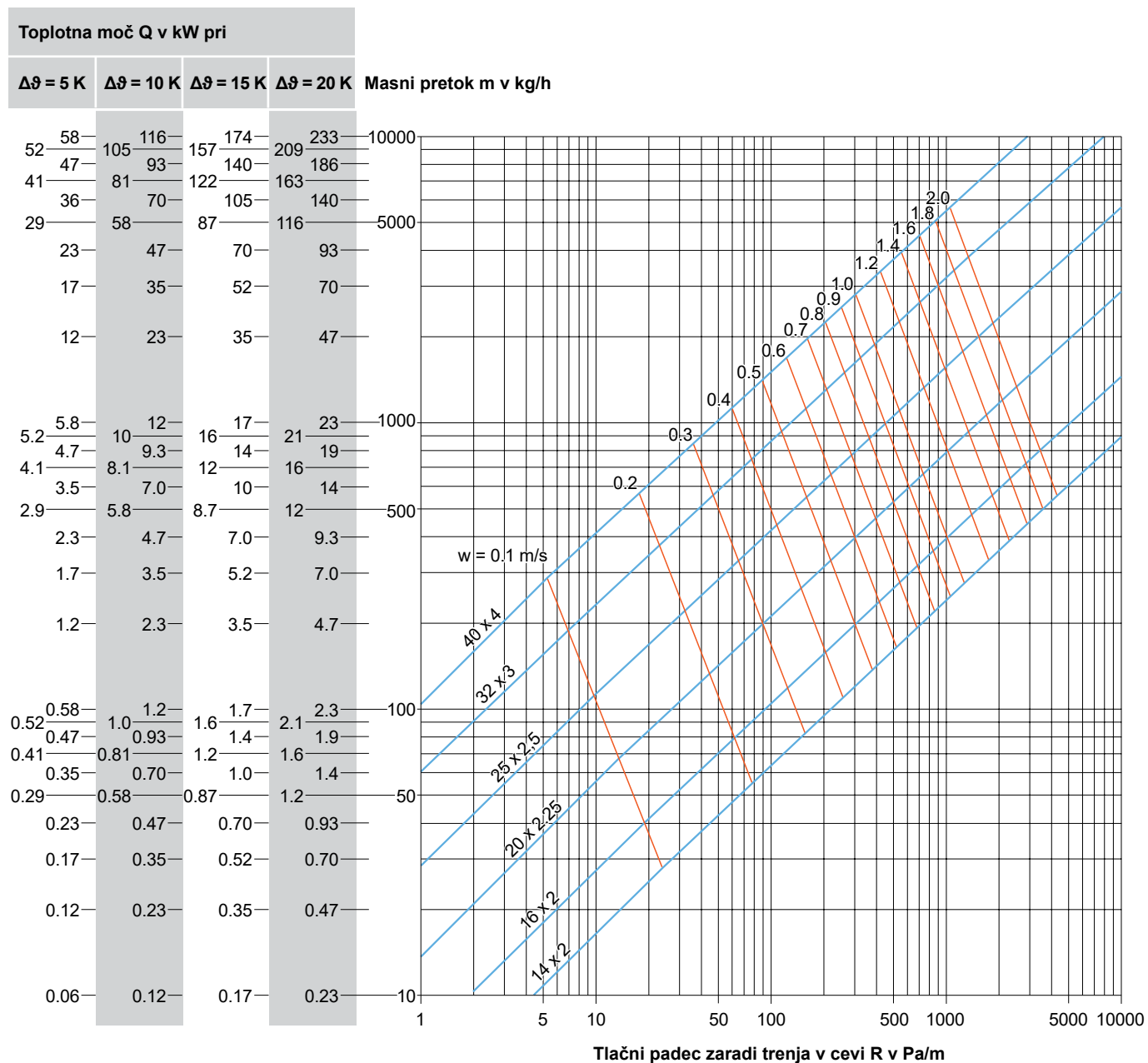


Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor S-Press PLUS Radi koleno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ izdelano iz medenine in bakrene cevi, zaščiten</li> <li>■ prikllop bakrene cevi 15x1mm na radiatorski ventil se lahko izvede z Uponorjevo vijačno spojko (koda: 1013830)</li> </ul>	16-15Cu L=350mm 16-15Cu L=1000mm	1070678 1070679

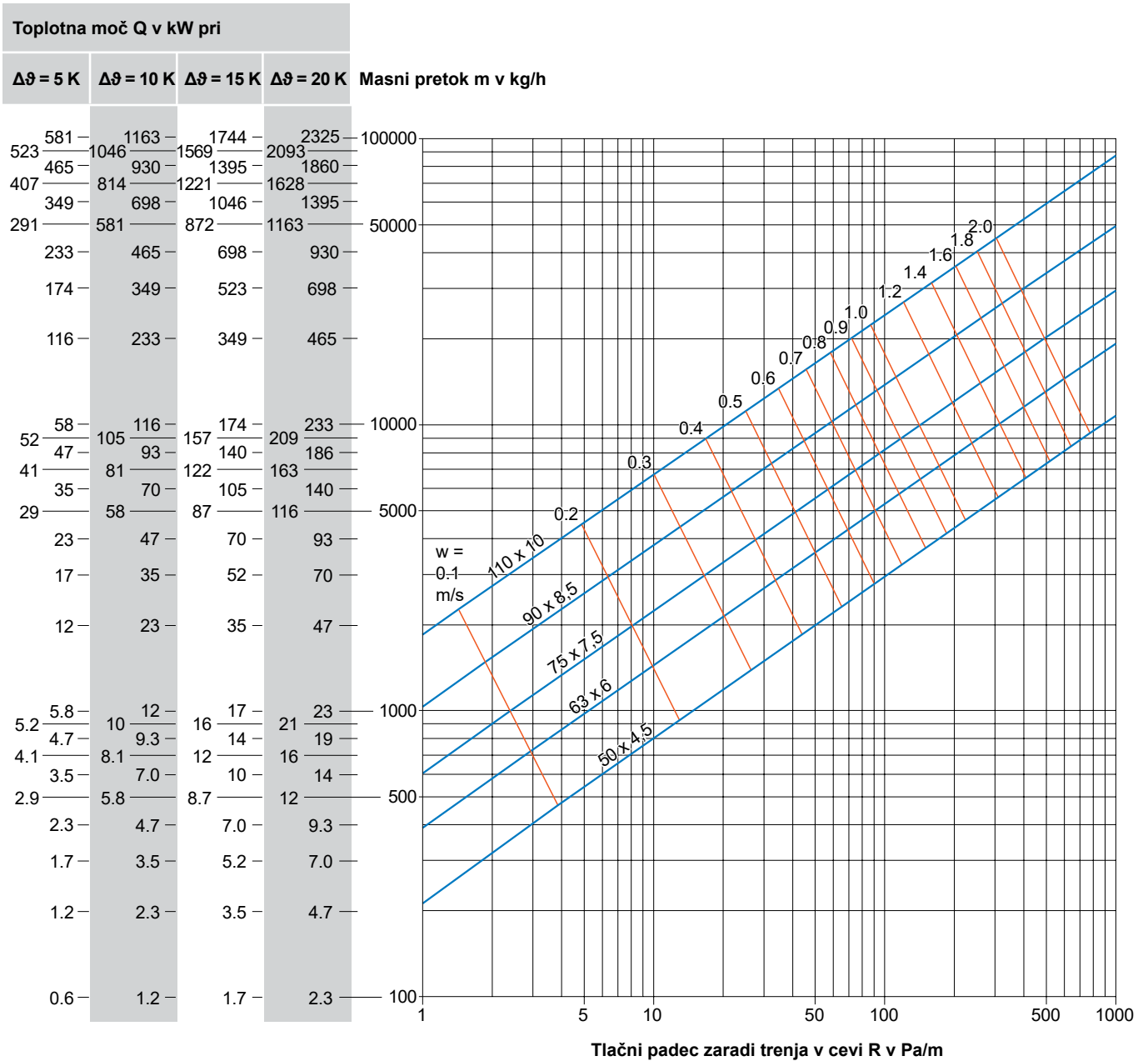
Količina	Opis	Dimenzija	Koda artikla
2 kosa	 <b>Uponor Smart Radi vijačna spojka za bakreno cev</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ z notranjim navojem 3/4" eurokonus, elastično tesnjeno, za prikllop galvansko zaščitene bakrene cevi 15x1mm Uponor zatisnega priključnega kolena ali priključnega T-kosa na armaturo, radiator ali na Uponor radiatorski priključni adapter 3/4" eurokonus</li> <li>■ matica izdelana iz galvansko zaščitene medenine, zatisni obroček iz medenine in zatisni konus iz EPDM</li> <li>■ grebenasta zunanja oblika matice odgovarja zevu ključa 30</li> </ul>	15Cu-3/4" Euro	1013830

# Podatki za izračun cevnega omrežja

Tlačni padec zaradi trenja v Uponor večplastnih kompozitnih ceveh 14-40mm v ogrevalnih instalacijah v odvisnosti od masnega pretoka pri srednji temperaturi vode 60 °C



**Tlačni padec zaradi trenja v Uponor večplastnih kompozitnih ceveh 50-110mm v ogrevalnih instalacijah v odvisnosti od masnega pretoka pri srednji temperaturi vode 60 °C**



## Tabele tlačnih padcev za ogrevanje/hlajenje

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 20 \text{ K (} 80 \text{ }^\circ\text{C/} 60 \text{ }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0.08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
400	17	0.06	10	0.04	4
600	26	0.09	20	0.06	9
800	34	0.12	33	0.09	14
1000	43	0.16	48	0.11	21
1200	52	0.19	66	0.13	28
1400	60	0.22	86	0.15	36
1600	69	0.25	108	0.17	46
1800	78	0.28	132	0.19	56
2000	86	0.31	159	0.22	67
2200	95	0.34	187	0.24	79
2400	103	0.37	218	0.26	92
2600	112	0.41	250	0.28	105
2800	121	0.44	284	0.30	120
3000	129	0.47	321	0.32	135
3200	138	0.50	359	0.35	151
3400	146	0.53	399	0.37	168
3600	155	0.56	441	0.39	186
3800	164	0.59	484	0.41	204
4000	172	0.62	530	0.43	223
4200	181	0.65	577	0.45	243
4400	189	0.69	626	0.48	263
4600	198	0.72	677	0.50	284
4800	207	0.75	729	0.52	306
5000	215	0.78	783	0.54	329
5200	224	0.81	839	0.56	353
5400	233	0.84	897	0.58	377
5600	241	0.87	956	0.61	401
5800	250	0.90	1017	0.63	427
6000	258	0.93	1079	0.65	453
6200	267	0.97	1143	0.67	480
6400	276	1.00	1209	0.69	507
6600	284			0.71	536
6800	293			0.74	564
7000	301			0.76	594
7200	310			0.78	624
7400	319			0.80	655
7600	327			0.82	687
7800	336			0.84	719
8000	344			0.87	751
8500	366			0.92	836
9000	388			0.97	925
9500	409			1.03	1018
10000	431				
10500	452				
11000	474				
11500	495				
12000	517				
12500	538				
13000	560				
13500	581				

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za

$\Delta\theta = 20 \text{ K (} 80 \text{ }^\circ\text{C/} 60 \text{ }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0.53 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
1000	43	0.06	6	0.04	2	0.02	1
2000	86	0.13	20	0.08	6	0.05	2
3000	129	0.19	40	0.12	12	0.07	4
4000	172	0.26	66	0.16	20	0.09	6
5000	215	0.32	98	0.19	29	0.12	8
6000	258	0.39	134	0.23	40	0.14	12
7000	301	0.45	176	0.27	52	0.16	15
8000	344	0.52	222	0.31	66	0.18	19
9000	388	0.58	273	0.35	81	0.21	23
10000	431	0.65	329	0.39	98	0.23	28
11000	474	0.71	389	0.43	116	0.25	33
12000	517	0.78	454	0.47	135	0.28	39
13000	560	0.84	523	0.51	155	0.30	44
14000	603	0.91	596	0.55	177	0.32	51
15000	646	0.97	673	0.58	200	0.35	57
16000	689	1.04	755	0.62	224	0.37	64
17000	732			0.66	249	0.39	71
18000	775			0.70	275	0.41	79
19000	818			0.74	303	0.44	87
20000	861			0.78	332	0.46	95
21000	904			0.82	362	0.48	103
22000	947			0.86	393	0.51	112
23000	990			0.90	425	0.53	122
24000	1033			0.93	459	0.55	131
25000	1077			0.97	493	0.58	141
26000	1120			1.01	529	0.60	151
27000	1163			1.05	566	0.62	161
28000	1206			1.09	603	0.65	172
29000	1249			1.13	642	0.67	183
30000	1292			1.17	682	0.69	195
32000	1378			1.25	766	0.74	218
34000	1464			1.32	853	0.78	243
36000	1550			1.40	945	0.83	269
38000	1636			1.48	1041	0.88	296
40000	1722			1.56	1140	0.92	325
42000	1809					0.97	354
44000	1895					1.01	385
46000	1981					1.06	417
48000	2067					1.11	449
50000	2153					1.15	483
52000	2239					1.20	519
54000	2325					1.24	555
56000	2411					1.29	592
58000	2498					1.34	630
60000	2584					1.38	670
62000	2670					1.43	710
64000	2756					1.48	752
66000	2842					1.52	795
68000	2928					1.57	838
70000	3014					1.61	883

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 20 \text{ K (} 80 \text{ }^\circ\text{C/} 60 \text{ }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1.32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
5000	215	0.08	3	0.05	1	0.03	1
10000	431	0.15	10	0.09	3	0.06	1
15000	646	0.23	21	0.14	7	0.09	2
20000	861	0.30	35	0.19	11	0.12	4
25000	1077	0.38	52	0.23	16	0.15	6
30000	1292	0.46	72	0.28	22	0.18	8
35000	1507	0.53	95	0.32	29	0.21	10
40000	1722	0.61	120	0.37	37	0.24	13
45000	1938	0.68	148	0.42	45	0.27	16
50000	2153	0.76	179	0.46	55	0.30	19
55000	2368	0.84	212	0.51	65	0.33	23
60000	2584	0.91	248	0.56	76	0.36	27
65000	2799	0.99	286	0.60	87	0.39	31
70000	3014	1.07	326	0.65	100	0.42	35
75000	3230	1.14	369	0.70	113	0.45	40
80000	3445	1.22	414	0.74	126	0.48	44
85000	3660	1.29	462	0.79	141	0.51	50
90000	3876	1.37	512	0.83	156	0.54	55
95000	4091	1.45	564	0.88	172	0.57	60
100000	4306	1.52	619	0.93	188	0.60	66
105000	4522			0.97	206	0.63	72
110000	4737			1.02	223	0.66	78
115000	4952			1.07	242	0.69	85
120000	5167			1.11	261	0.72	92
125000	5383			1.16	281	0.75	99
130000	5598			1.20	302	0.78	106
135000	5813			1.25	323	0.81	113
140000	6029			1.30	345	0.84	121
145000	6244			1.34	367	0.87	129
150000	6459			1.39	390	0.90	137
160000	6890			1.48	438	0.96	154
170000	7321			1.58	489	1.02	171
180000	7751					1.08	190
190000	8182					1.14	209
200000	8612					1.20	230
210000	9043					1.26	251
220000	9474					1.32	273
230000	9904					1.38	295
240000	10335					1.44	319
250000	10766					1.50	343
260000	11196					1.56	368
270000	11627					1.62	394
280000	12057					1.68	421
290000	12488					1.74	449
300000	12919					1.80	477
310000	13349					1.86	506
320000	13780					1.92	536
330000	14211					1.98	567
340000	14641					2.04	599
350000	15072					2.10	631

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 20 \text{ K (} 80 \text{ }^\circ\text{C/} 60 \text{ }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
60000	2584	0.26	12	0.18	5	0.12	2
80000	3445	0.35	20	0.23	8	0.15	3
100000	4306	0.43	30	0.29	12	0.19	4
120000	5167	0.52	42	0.35	16	0.23	6
140000	6029	0.61	55	0.41	22	0.27	8
160000	6890	0.69	70	0.47	28	0.31	10
180000	7751	0.78	87	0.53	34	0.35	12
200000	8612	0.87	105	0.58	41	0.38	15
220000	9474	0.95	125	0.64	49	0.42	18
240000	10335	1.04	146	0.70	57	0.46	21
260000	11196	1.13	169	0.76	66	0.50	24
280000	12057	1.21	193	0.82	75	0.54	28
300000	12919	1.30	218	0.88	85	0.58	31
320000	13780	1.38	245	0.94	96	0.62	35
340000	14641	1.47	274	0.99	107	0.65	39
360000	15502	1.56	304	1.05	118	0.69	43
380000	16364	1.64	335	1.11	130	0.73	48
400000	17225	1.73	367	1.17	143	0.77	52
420000	18086	1.82	401	1.23	156	0.81	57
440000	18947	1.90	437	1.29	170	0.85	62
460000	19809	1.99	473	1.34	184	0.88	67
480000	20670			1.40	199	0.92	73
500000	21531			1.46	214	0.96	78
520000	22392			1.52	230	1.00	84
540000	23254			1.58	246	1.04	90
560000	24115			1.64	263	1.08	96
580000	24976			1.70	280	1.12	102
600000	25837			1.75	298	1.15	109
620000	26699			1.81	316	1.19	115
640000	27560			1.87	335	1.23	122
660000	28421			1.93	354	1.27	129
680000	29282			1.99	374	1.31	136
700000	30144					1.35	144
720000	31005					1.38	151
740000	31866					1.42	159
760000	32727					1.46	167
780000	33589					1.50	175
800000	34450					1.54	183
820000	35311					1.58	192
840000	36172					1.62	200
860000	37033					1.65	209
880000	37895					1.69	218
900000	38756					1.73	227
920000	39617					1.77	236
940000	40478					1.81	245
960000	41340					1.85	255
980000	42201					1.89	265
1000000	43062					1.92	275
1020000	43923					1.96	285
1040000	44785					2.00	295

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)



Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 }^\circ\text{C/50 }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0.08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
200	9	0.03	3	0.02	1
400	17	0.06	11	0.04	5
600	26	0.09	21	0.06	9
800	34	0.12	34	0.09	15
1000	43	0.15	50	0.11	21
1200	52	0.19	68	0.13	29
1400	60	0.22	89	0.15	38
1600	69	0.25	112	0.17	47
1800	78	0.28	137	0.19	58
2000	86	0.31	164	0.22	69
2200	95	0.34	194	0.24	82
2400	103	0.37	225	0.26	95
2600	112	0.40	258	0.28	109
2800	121	0.43	294	0.30	124
3000	129	0.46	331	0.32	140
3200	138	0.50	370	0.34	156
3400	146	0.53	411	0.37	173
3600	155	0.56	454	0.39	192
3800	164	0.59	499	0.41	210
4000	172	0.62	546	0.43	230
4200	181	0.65	595	0.45	250
4400	189	0.68	645	0.47	271
4600	198	0.71	697	0.50	293
4800	207	0.74	751	0.52	316
5000	215	0.77	807	0.54	339
5200	224	0.81	864	0.56	363
5400	233	0.84	923	0.58	388
5600	241	0.87	984	0.60	414
5800	250	0.90	1046	0.62	440
6000	258	0.93	1111	0.65	467
6200	267	0.96	1177	0.67	494
6400	276	0.99	1244	0.69	522
6600	284	1.02	1313	0.71	551
6800	293			0.73	581
7000	301			0.75	611
7500	323			0.81	690
8000	344			0.86	773
8500	366			0.91	860
9000	388			0.97	951
9500	409			1.02	1046
10000	431				
10500	452				
11000	474				
11500	495				
12000	517				
12500	538				
13000	560				
13500	581				
14000	603				
14500	624				

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 }^\circ\text{C/50 }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0.53 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
1000	43	0.06	6	0.04	2	0.02	1
2000	86	0.13	21	0.08	6	0.05	2
3000	129	0.19	42	0.12	13	0.07	4
4000	172	0.26	68	0.15	21	0.09	6
5000	215	0.32	101	0.19	30	0.11	9
6000	258	0.39	138	0.23	41	0.14	12
7000	301	0.45	181	0.27	54	0.16	16
8000	344	0.52	229	0.31	68	0.18	20
9000	388	0.58	281	0.35	84	0.21	24
10000	431	0.64	338	0.39	101	0.23	29
11000	474	0.71	400	0.43	119	0.25	34
12000	517	0.77	466	0.46	139	0.28	40
13000	560	0.84	537	0.50	160	0.30	46
14000	603	0.90	612	0.54	182	0.32	52
15000	646	0.97	692	0.58	205	0.34	59
16000	689	1.03	775	0.62	230	0.37	66
17000	732			0.66	256	0.39	73
18000	775			0.70	283	0.41	81
19000	818			0.74	311	0.44	89
20000	861			0.77	341	0.46	98
21000	904			0.81	372	0.48	106
22000	947			0.85	404	0.50	115
23000	990			0.89	437	0.53	125
24000	1033			0.93	471	0.55	135
25000	1077			0.97	506	0.57	145
26000	1120			1.01	543	0.60	155
27000	1163			1.05	580	0.62	166
28000	1206			1.08	619	0.64	177
29000	1249			1.12	659	0.66	188
30000	1292			1.16	700	0.69	200
32000	1378			1.24	785	0.73	224
34000	1464			1.32	875	0.78	249
36000	1550			1.39	969	0.83	276
38000	1636			1.47	1067	0.87	304
40000	1722			1.55	1169	0.92	333
42000	1809					0.96	363
44000	1895					1.01	395
46000	1981					1.05	427
48000	2067					1.10	461
50000	2153					1.15	496
52000	2239					1.19	532
54000	2325					1.24	569
56000	2411					1.28	607
58000	2498					1.33	646
60000	2584					1.38	686
62000	2670					1.42	728
64000	2756					1.47	770
66000	2842					1.51	814
68000	2928					1.56	859
70000	3014					1.60	905

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 }^\circ\text{C/50 }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1.32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
10000	431	0.15	11	0.09	3	0.06	1
15000	646	0.23	22	0.14	7	0.09	2
20000	861	0.30	36	0.18	11	0.12	4
25000	1077	0.38	54	0.23	17	0.15	6
30000	1292	0.45	74	0.28	23	0.18	8
35000	1507	0.53	97	0.32	30	0.21	11
40000	1722	0.61	123	0.37	38	0.24	13
45000	1938	0.68	152	0.41	47	0.27	16
50000	2153	0.76	184	0.46	56	0.30	20
55000	2368	0.83	217	0.51	67	0.33	23
60000	2584	0.91	254	0.55	78	0.36	27
65000	2799	0.98	293	0.60	89	0.39	32
70000	3014	1.06	334	0.65	102	0.42	36
75000	3230	1.13	378	0.69	115	0.45	41
80000	3445	1.21	425	0.74	130	0.48	46
85000	3660	1.29	473	0.78	144	0.51	51
90000	3876	1.36	524	0.83	160	0.54	56
95000	4091	1.44	578	0.88	176	0.57	62
100000	4306	1.51	633	0.92	193	0.60	68
105000	4522			0.97	211	0.63	74
110000	4737			1.01	229	0.66	80
115000	4952			1.06	248	0.69	87
120000	5167			1.11	267	0.71	94
125000	5383			1.15	288	0.74	101
130000	5598			1.20	309	0.77	108
135000	5813			1.24	330	0.80	116
140000	6029			1.29	353	0.83	124
145000	6244			1.34	376	0.86	132
150000	6459			1.38	399	0.89	140
160000	6890			1.47	448	0.95	157
170000	7321			1.57	500	1.01	175
180000	7751					1.07	194
190000	8182					1.13	214
200000	8612					1.19	235
210000	9043					1.25	256
220000	9474					1.31	279
230000	9904					1.37	302
240000	10335					1.43	326
250000	10766					1.49	351
260000	11196					1.55	377
270000	11627					1.61	403
280000	12057					1.67	431
290000	12488					1.73	459
300000	12919					1.79	488
310000	13349					1.85	518
320000	13780					1.91	548
330000	14211					1.97	579
340000	14641					2.03	612
350000	15072					2.09	644
360000	15502					2.14	678

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 20 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/50 } ^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
70000	3014	0.30	17	0.20	6	0.13	2
90000	3876	0.39	26	0.26	10	0.17	4
110000	4737	0.47	37	0.32	14	0.21	5
130000	5598	0.56	50	0.38	19	0.25	7
150000	6459	0.65	64	0.44	25	0.29	9
170000	7321	0.73	80	0.49	31	0.33	12
190000	8182	0.82	98	0.55	38	0.36	14
210000	9043	0.90	118	0.61	46	0.40	17
230000	9904	0.99	138	0.67	54	0.44	20
250000	10766	1.08	161	0.73	63	0.48	23
270000	11627	1.16	185	0.79	72	0.52	26
290000	12488	1.25	210	0.84	82	0.55	30
310000	13349	1.33	237	0.90	92	0.59	34
330000	14211	1.42	265	0.96	103	0.63	38
350000	15072	1.51	295	1.02	115	0.67	42
370000	15933	1.59	326	1.08	127	0.71	46
390000	16794	1.68	359	1.13	140	0.75	51
410000	17656	1.76	392	1.19	153	0.78	56
430000	18517	1.85	428	1.25	167	0.82	61
450000	19378	1.94	464	1.31	181	0.86	66
470000	20239	2.02	503	1.37	196	0.90	71
490000	21100			1.42	211	0.94	77
510000	21962			1.48	227	0.98	83
530000	22823			1.54	243	1.01	89
550000	23684			1.60	260	1.05	95
570000	24545			1.66	277	1.09	101
590000	25407			1.72	295	1.13	108
610000	26268			1.77	313	1.17	114
630000	27129			1.83	332	1.21	121
650000	27990			1.89	352	1.24	128
670000	28852			1.95	372	1.28	136
690000	29713			2.01	392	1.32	143
710000	30574					1.36	151
730000	31435					1.40	158
750000	32297					1.43	166
770000	33158					1.47	174
790000	34019					1.51	183
810000	34880					1.55	191
830000	35742					1.59	200
850000	36603					1.63	209
870000	37464					1.66	218
890000	38325					1.70	227
910000	39187					1.74	236
930000	40048					1.78	246
950000	40909					1.82	255
970000	41770					1.86	265
990000	42632					1.89	275
1010000	43493					1.93	285
1030000	44354					1.97	296
1050000	45215					2.01	306

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 15 \text{ K (70 } ^\circ\text{C/55 } ^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0.08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
200	11	0.04	5	0.03	2
400	23	0.08	17	0.06	7
600	34	0.12	34	0.09	14
800	46	0.17	55	0.11	24
1000	57	0.21	81	0.14	34
1200	69	0.25	111	0.17	47
1400	80	0.29	145	0.20	61
1600	92	0.33	182	0.23	77
1800	103	0.37	223	0.26	94
2000	115	0.41	268	0.29	113
2200	126	0.46	316	0.32	133
2400	138	0.50	367	0.34	155
2600	149	0.54	422	0.37	178
2800	161	0.58	480	0.40	202
3000	172	0.62	542	0.43	228
3200	184	0.66	606	0.46	255
3400	195	0.70	674	0.49	284
3600	207	0.74	745	0.52	313
3800	218	0.79	819	0.55	344
4000	230	0.83	896	0.57	377
4200	241	0.87	976	0.60	410
4400	253	0.91	1060	0.63	445
4600	264	0.95	1146	0.66	481
4800	276	0.99	1235	0.69	518
5000	287	1.03	1327	0.72	557
5200	299			0.75	597
5400	310			0.78	638
5600	322			0.80	680
5800	333			0.83	723
6000	344			0.86	767
6200	356			0.89	813
6400	367			0.92	860
6600	379			0.95	908
6800	390			0.98	957
7000	402			1.01	1007
7200	413				
7400	425				
7600	436				
7800	448				
8000	459				
8200	471				
8400	482				
8600	494				
8800	505				
9000	517				
9200	528				
9400	540				
9600	551				
9800	563				
10000	574				

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 15\text{ K (70 °C/55 °C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0.53 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
1000	57	0.09	10	0.05	3	0.03	1
1500	86	0.13	21	0.08	6	0.05	2
2000	115	0.17	34	0.10	10	0.06	3
2500	144	0.22	50	0.13	15	0.08	4
3000	172	0.26	68	0.16	20	0.09	6
3500	201	0.30	89	0.18	27	0.11	8
4000	230	0.34	112	0.21	33	0.12	10
4500	258	0.39	137	0.23	41	0.14	12
5000	287	0.43	165	0.26	49	0.15	14
5500	316	0.47	195	0.28	58	0.17	17
6000	344	0.52	227	0.31	68	0.18	19
6500	373	0.56	261	0.34	78	0.20	22
7000	402	0.60	298	0.36	89	0.21	25
7500	431	0.65	336	0.39	100	0.23	29
8000	459	0.69	376	0.41	112	0.24	32
8500	488	0.73	419	0.44	124	0.26	36
9000	517	0.78	463	0.47	138	0.28	40
9500	545	0.82	509	0.49	151	0.29	43
10000	574	0.86	558	0.52	166	0.31	48
10500	603	0.90	608	0.54	180	0.32	52
11000	632	0.95	660	0.57	196	0.34	56
11500	660	0.99	714	0.59	212	0.35	61
12000	689	1.03	770	0.62	228	0.37	65
12500	718			0.65	245	0.38	70
13000	746			0.67	263	0.40	75
13500	775			0.70	281	0.41	80
14000	804			0.72	300	0.43	86
14500	833			0.75	319	0.44	91
15000	861			0.78	339	0.46	97
16000	919			0.83	380	0.49	109
17000	976			0.88	423	0.52	121
18000	1033			0.93	468	0.55	134
19000	1091			0.98	515	0.58	147
20000	1148			1.03	564	0.61	161
22000	1263			1.14	668	0.67	191
24000	1378			1.24	780	0.73	222
26000	1493			1.34	900	0.80	256
28000	1608			1.45	1027	0.86	293
30000	1722			1.55	1161	0.92	331
32000	1837					0.98	371
34000	1952					1.04	413
36000	2067					1.10	458
38000	2182					1.16	504
40000	2297					1.22	552
42000	2411					1.29	603
44000	2526					1.35	655
46000	2641					1.41	709
48000	2756					1.47	766
50000	2871					1.53	824
52000	2986					1.59	884

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 15\text{ K (70 °C/55 °C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1.32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
8000	459	0.16	12	0.10	4	0.06	1
10000	574	0.20	18	0.12	5	0.08	2
12000	689	0.24	24	0.15	8	0.10	3
14000	804	0.28	32	0.17	10	0.11	3
16000	919	0.32	40	0.20	12	0.13	4
18000	1033	0.36	50	0.22	15	0.14	5
20000	1148	0.40	60	0.25	18	0.16	7
22000	1263	0.44	71	0.27	22	0.17	8
24000	1378	0.48	83	0.30	25	0.19	9
26000	1493	0.53	95	0.32	29	0.21	10
28000	1608	0.57	108	0.34	33	0.22	12
30000	1722	0.61	123	0.37	38	0.24	13
32000	1837	0.65	137	0.39	42	0.25	15
34000	1952	0.69	153	0.42	47	0.27	17
36000	2067	0.73	170	0.44	52	0.29	18
38000	2182	0.77	187	0.47	57	0.30	20
40000	2297	0.81	204	0.49	63	0.32	22
42000	2411	0.85	223	0.52	68	0.33	24
44000	2526	0.89	242	0.54	74	0.35	26
46000	2641	0.93	262	0.57	80	0.37	28
48000	2756	0.97	283	0.59	86	0.38	30
50000	2871	1.01	304	0.62	93	0.40	33
55000	3158	1.11	361	0.68	110	0.44	39
60000	3445	1.21	422	0.74	129	0.48	45
65000	3732	1.31	487	0.80	148	0.52	52
70000	4019	1.41	556	0.86	169	0.56	60
75000	4306	1.52	629	0.92	192	0.60	67
80000	4593			0.98	215	0.64	76
85000	4880			1.05	240	0.68	84
90000	5167			1.11	266	0.72	93
95000	5455			1.17	293	0.76	103
100000	5742			1.23	321	0.80	113
105000	6029			1.29	351	0.84	123
110000	6316			1.35	381	0.87	134
115000	6603			1.42	413	0.91	145
120000	6890			1.48	446	0.95	156
125000	7177			1.54	480	0.99	168
130000	7464					1.03	180
140000	8038					1.11	206
150000	8612					1.19	233
160000	9187					1.27	262
170000	9761					1.35	292
180000	10335					1.43	324
190000	10909					1.51	357
200000	11483					1.59	392
210000	12057					1.67	428
220000	12632					1.75	466
230000	13206					1.83	505
240000	13780					1.91	545
250000	14354					1.99	587

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 15\text{ K (70 °C/55 °C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
40000	2297	0.23	10	0.16	4	0.10	1
50000	2871	0.29	15	0.19	6	0.13	2
60000	3445	0.34	21	0.23	8	0.15	3
70000	4019	0.40	27	0.27	11	0.18	4
80000	4593	0.46	35	0.31	14	0.20	5
90000	5167	0.52	43	0.35	17	0.23	6
100000	5742	0.57	52	0.39	20	0.26	7
110000	6316	0.63	61	0.43	24	0.28	9
120000	6890	0.69	72	0.47	28	0.31	10
130000	7464	0.75	83	0.50	32	0.33	12
140000	8038	0.80	95	0.54	37	0.36	14
150000	8612	0.86	107	0.58	42	0.38	15
160000	9187	0.92	120	0.62	47	0.41	17
170000	9761	0.98	134	0.66	52	0.43	19
180000	10335	1.03	148	0.70	58	0.46	21
190000	10909	1.09	164	0.74	64	0.49	23
200000	11483	1.15	180	0.78	70	0.51	26
220000	12632	1.26	213	0.85	83	0.56	30
240000	13780	1.38	249	0.93	97	0.61	36
260000	14928	1.49	288	1.01	112	0.66	41
280000	16077	1.61	329	1.09	128	0.72	47
300000	17225	1.72	373	1.16	145	0.77	53
320000	18373	1.84	419	1.24	163	0.82	60
340000	19522	1.95	468	1.32	182	0.87	67
360000	20670	2.07	519	1.40	202	0.92	74
380000	21818			1.48	223	0.97	81
400000	22967			1.55	244	1.02	89
420000	24115			1.63	267	1.07	97
440000	25263			1.71	290	1.12	106
460000	26411			1.79	315	1.17	115
480000	27560			1.86	340	1.23	124
500000	28708			1.94	366	1.28	134
520000	29856			2.02	393	1.33	143
540000	31005					1.38	154
560000	32153					1.43	164
580000	33301					1.48	175
600000	34450					1.53	186
620000	35598					1.58	197
640000	36746					1.63	209
660000	37895					1.69	221
680000	39043					1.74	233
700000	40191					1.79	246
720000	41340					1.84	259
740000	42488					1.89	272
760000	43636					1.94	286
780000	44785					1.99	299
800000	45933					2.04	314
820000	47081					2.09	328
840000	48230					2.15	343
860000	49378					2.20	358

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)



Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 10 \text{ K}$  ( $55 \text{ °C}/45 \text{ °C}$ )

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0.08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
200	17	0.06	11	0.04	5
300	26	0.09	22	0.06	9
400	34	0.12	36	0.09	15
500	43	0.15	52	0.11	22
600	52	0.19	71	0.13	30
700	60	0.22	93	0.15	39
800	69	0.25	116	0.17	49
900	78	0.28	142	0.19	60
1000	86	0.31	171	0.21	72
1100	95	0.34	201	0.24	85
1200	103	0.37	234	0.26	99
1300	112	0.40	268	0.28	113
1400	121	0.43	305	0.30	129
1500	129	0.46	343	0.32	145
1600	138	0.49	384	0.34	162
1700	146	0.52	427	0.36	180
1800	155	0.56	471	0.39	199
1900	164	0.59	517	0.41	218
2000	172	0.62	566	0.43	238
2100	181	0.65	616	0.45	259
2200	189	0.68	668	0.47	281
2300	198	0.71	722	0.49	304
2400	207	0.74	777	0.51	327
2500	215	0.77	835	0.54	351
2600	224	0.80	894	0.56	376
2700	233	0.83	955	0.58	402
2800	241	0.86	1018	0.60	428
2900	250	0.89	1082	0.62	455
3000	258	0.93	1148	0.64	483
3200	276	0.99	1286	0.69	540
3400	293	1.05	1430	0.73	601
3600	310			0.77	664
3800	327			0.81	730
4000	344			0.86	799
4200	362			0.90	870
4400	379			0.94	945
4600	396			0.99	1021
4800	413			1.03	1101
5000	431				
5200	448				
5400	465				
5600	482				
5800	500				
6000	517				
6200	534				
6400	551				
6600	568				
6800	586				
7000	603				
7200	620				

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 10 \text{ K (} 55 \text{ }^\circ\text{C/} 45 \text{ }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0.53 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
500	43	0.06	7	0.04	2	0.02	1
1000	86	0.13	22	0.08	7	0.05	2
1500	129	0.19	43	0.12	13	0.07	4
2000	172	0.26	71	0.15	21	0.09	6
2500	215	0.32	104	0.19	31	0.11	9
3000	258	0.39	143	0.23	43	0.14	12
3500	301	0.45	188	0.27	56	0.16	16
4000	344	0.51	237	0.31	71	0.18	20
4500	388	0.58	291	0.35	87	0.21	25
5000	431	0.64	350	0.39	104	0.23	30
5500	474	0.71	414	0.42	123	0.25	35
6000	517	0.77	482	0.46	143	0.27	41
6500	560	0.83	555	0.50	165	0.30	47
7000	603	0.90	632	0.54	188	0.32	54
7500	646	0.96	714	0.58	212	0.34	61
8000	689	1.03	800	0.62	237	0.37	68
8500	732			0.66	264	0.39	76
9000	775			0.69	292	0.41	84
9500	818			0.73	321	0.43	92
10000	861			0.77	352	0.46	101
10500	904			0.81	383	0.48	110
11000	947			0.85	416	0.50	119
11500	990			0.89	450	0.52	129
12000	1033			0.93	486	0.55	139
12500	1077			0.96	522	0.57	149
13000	1120			1.00	560	0.59	160
13500	1163			1.04	598	0.62	171
14000	1206			1.08	638	0.64	182
14500	1249			1.12	679	0.66	194
15000	1292			1.16	721	0.68	206
16000	1378			1.23	809	0.73	231
17000	1464			1.31	901	0.78	257
18000	1550			1.39	997	0.82	285
19000	1636			1.47	1098	0.87	313
20000	1722			1.54	1203	0.91	343
21000	1809					0.96	374
22000	1895					1.00	406
23000	1981					1.05	440
24000	2067					1.10	474
25000	2153					1.14	510
26000	2239					1.19	547
27000	2325					1.23	585
28000	2411					1.28	624
29000	2498					1.32	665
30000	2584					1.37	706
31000	2670					1.41	749
32000	2756					1.46	792
33000	2842					1.51	837
34000	2928					1.55	883
35000	3014					1.60	930

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  
 $\Delta\theta = 10 \text{ K (55 } ^\circ\text{C/45 } ^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1.32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
2000	172	0.06	2	0.04	1	0.02	1
4000	344	0.12	8	0.07	2	0.05	1
6000	517	0.18	15	0.11	5	0.07	2
8000	689	0.24	25	0.15	8	0.09	3
10000	861	0.30	38	0.18	12	0.12	4
12000	1033	0.36	52	0.22	16	0.14	6
14000	1206	0.42	68	0.26	21	0.17	7
16000	1378	0.48	86	0.29	26	0.19	9
18000	1550	0.54	106	0.33	32	0.21	11
20000	1722	0.60	127	0.37	39	0.24	14
22000	1895	0.66	151	0.40	46	0.26	16
24000	2067	0.72	176	0.44	54	0.28	19
26000	2239	0.78	203	0.48	62	0.31	22
28000	2411	0.84	231	0.51	71	0.33	25
30000	2584	0.90	261	0.55	80	0.36	28
32000	2756	0.96	293	0.59	90	0.38	32
34000	2928	1.02	327	0.62	100	0.40	35
36000	3100	1.08	362	0.66	111	0.43	39
38000	3273	1.14	398	0.70	122	0.45	43
40000	3445	1.20	437	0.73	133	0.47	47
42000	3617	1.27	476	0.77	145	0.50	51
44000	3789	1.33	518	0.81	158	0.52	56
46000	3962	1.39	561	0.84	171	0.55	60
48000	4134	1.45	605	0.88	185	0.57	65
50000	4306	1.51	651	0.92	199	0.59	70
55000	4737			1.01	235	0.65	83
60000	5167			1.10	275	0.71	97
65000	5598			1.19	317	0.77	112
70000	6029			1.28	362	0.83	127
75000	6459			1.38	410	0.89	144
80000	6890			1.47	461	0.95	162
85000	7321			1.56	514	1.01	180
90000	7751					1.07	200
95000	8182					1.13	220
100000	8612					1.19	241
105000	9043					1.25	263
110000	9474					1.30	286
115000	9904					1.36	310
120000	10335					1.42	335
125000	10766					1.48	360
130000	11196					1.54	387
135000	11627					1.60	414
140000	12057					1.66	442
145000	12488					1.72	471
150000	12919					1.78	500
155000	13349					1.84	531
160000	13780					1.90	562
165000	14211					1.96	594
170000	14641					2.02	627
175000	15072					2.08	661

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 10 \text{ K (55 }^\circ\text{C/45 }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
40000	3445	0.34	22	0.23	8	0.15	3
50000	4306	0.43	32	0.29	13	0.19	5
60000	5167	0.51	44	0.35	17	0.23	6
70000	6029	0.60	58	0.41	23	0.27	8
80000	6890	0.69	74	0.46	29	0.30	11
90000	7751	0.77	92	0.52	36	0.34	13
100000	8612	0.86	111	0.58	43	0.38	16
110000	9474	0.94	131	0.64	51	0.42	19
120000	10335	1.03	153	0.69	60	0.46	22
130000	11196	1.11	177	0.75	69	0.50	25
140000	12057	1.20	202	0.81	79	0.53	29
150000	12919	1.29	229	0.87	89	0.57	33
160000	13780	1.37	257	0.93	100	0.61	37
170000	14641	1.46	287	0.98	112	0.65	41
180000	15502	1.54	318	1.04	124	0.69	45
190000	16364	1.63	351	1.10	137	0.72	50
200000	17225	1.71	385	1.16	150	0.76	55
210000	18086	1.80	420	1.22	164	0.80	60
220000	18947	1.88	457	1.27	178	0.84	65
230000	19809	1.97	495	1.33	193	0.88	71
240000	20670	2.06	535	1.39	208	0.91	76
250000	21531			1.45	224	0.95	82
260000	22392			1.50	241	0.99	88
270000	23254			1.56	258	1.03	94
280000	24115			1.62	275	1.07	101
290000	24976			1.68	293	1.10	107
300000	25837			1.74	312	1.14	114
310000	26699			1.79	331	1.18	121
320000	27560			1.85	350	1.22	128
330000	28421			1.91	371	1.26	135
340000	29282			1.97	391	1.29	143
350000	30144			2.03	412	1.33	150
360000	31005					1.37	158
370000	31866					1.41	166
380000	32727					1.45	175
390000	33589					1.49	183
400000	34450					1.52	192
410000	35311					1.56	200
420000	36172					1.60	209
430000	37033					1.64	218
440000	37895					1.68	228
450000	38756					1.71	237
460000	39617					1.75	247
470000	40478					1.79	257
480000	41340					1.83	267
490000	42201					1.87	277
500000	43062					1.90	287
510000	43923					1.94	298
520000	44785					1.98	308
530000	45646					2.02	319

Q= toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R= tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 5 \text{ K (} 50 \text{ }^\circ\text{C/} 45 \text{ }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0.08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
200	34	0.12	36	0.09	16
250	43	0.15	53	0.11	23
300	52	0.18	72	0.13	31
350	60	0.22	94	0.15	40
400	69	0.25	118	0.17	50
450	78	0.28	144	0.19	61
500	86	0.31	173	0.21	73
550	95	0.34	203	0.24	86
600	103	0.37	236	0.26	100
650	112	0.40	271	0.28	115
700	121	0.43	308	0.30	130
750	129	0.46	347	0.32	146
800	138	0.49	388	0.34	164
850	146	0.52	431	0.36	182
900	155	0.55	476	0.39	201
950	164	0.59	523	0.41	220
1000	172	0.62	571	0.43	241
1050	181	0.65	622	0.45	262
1100	189	0.68	674	0.47	284
1150	198	0.71	729	0.49	307
1200	207	0.74	785	0.51	330
1250	215	0.77	843	0.53	355
1300	224	0.80	902	0.56	380
1350	233	0.83	964	0.58	406
1400	241	0.86	1027	0.60	432
1450	250	0.89	1092	0.62	459
1500	258	0.92	1159	0.64	487
1550	267	0.96	1227	0.66	516
1600	276	0.99	1298	0.68	546
1650	284	1.02	1370	0.71	576
1700	293			0.73	607
1750	301			0.75	638
1800	310			0.77	670
1850	319			0.79	703
1900	327			0.81	737
1950	336			0.83	771
2000	344			0.86	806
2100	362			0.90	878
2200	379			0.94	953
2300	396			0.98	1030
2400	413			1.03	1111
2500	431				
2600	448				
2700	465				
2800	482				
2900	500				
3000	517				
3100	534				
3200	551				
3300	568				

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 5 \text{ K (50 } ^\circ\text{C/45 } ^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0.53 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
400	69	0.10	15	0.06	5	0.04	1
600	103	0.15	30	0.09	9	0.05	3
800	138	0.21	49	0.12	15	0.07	4
1000	172	0.26	72	0.15	22	0.09	6
1200	207	0.31	98	0.18	29	0.11	9
1400	241	0.36	128	0.22	38	0.13	11
1600	276	0.41	162	0.25	48	0.15	14
1800	310	0.46	199	0.28	59	0.16	17
2000	344	0.51	239	0.31	71	0.18	21
2200	379	0.56	282	0.34	84	0.20	24
2400	413	0.62	329	0.37	98	0.22	28
2600	448	0.67	378	0.40	113	0.24	32
2800	482	0.72	431	0.43	128	0.26	37
3000	517	0.77	486	0.46	145	0.27	42
3200	551	0.82	545	0.49	162	0.29	47
3400	586	0.87	606	0.52	180	0.31	52
3600	620	0.92	670	0.55	199	0.33	57
3800	655	0.97	737	0.59	219	0.35	63
4000	689	1.03	807	0.62	240	0.36	69
4200	723			0.65	261	0.38	75
4400	758			0.68	283	0.40	81
4600	792			0.71	306	0.42	88
4800	827			0.74	330	0.44	95
5000	861			0.77	355	0.46	102
5200	896			0.80	380	0.47	109
5400	930			0.83	407	0.49	116
5600	965			0.86	434	0.51	124
5800	999			0.89	461	0.53	132
6000	1033			0.92	490	0.55	140
6500	1120			1.00	564	0.59	161
7000	1206			1.08	643	0.64	184
7500	1292			1.16	727	0.68	208
8000	1378			1.23	815	0.73	233
8500	1464			1.31	908	0.77	259
9000	1550			1.39	1005	0.82	287
9500	1636			1.46	1107	0.87	316
10000	1722			1.54	1213	0.91	346
10500	1809					0.96	377
11000	1895					1.00	410
11500	1981					1.05	443
12000	2067					1.09	478
12500	2153					1.14	514
13000	2239					1.18	551
13500	2325					1.23	590
14000	2411					1.28	629
14500	2498					1.32	670
15000	2584					1.37	712
15500	2670					1.41	755
16000	2756					1.46	799
16500	2842					1.50	844

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  
 $\Delta\theta = 5 \text{ K (50 } ^\circ\text{C/45 } ^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1.32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
4000	689	0.24	26	0.15	8	0.09	3
5000	861	0.30	38	0.18	12	0.12	4
6000	1033	0.36	52	0.22	16	0.14	6
7000	1206	0.42	68	0.26	21	0.17	7
8000	1378	0.48	87	0.29	27	0.19	9
9000	1550	0.54	107	0.33	33	0.21	12
10000	1722	0.60	128	0.37	39	0.24	14
11000	1895	0.66	152	0.40	47	0.26	16
12000	2067	0.72	177	0.44	54	0.28	19
13000	2239	0.78	204	0.48	63	0.31	22
14000	2411	0.84	233	0.51	71	0.33	25
15000	2584	0.90	264	0.55	81	0.36	28
16000	2756	0.96	296	0.59	90	0.38	32
17000	2928	1.02	329	0.62	101	0.40	36
18000	3100	1.08	365	0.66	111	0.43	39
19000	3273	1.14	402	0.70	123	0.45	43
20000	3445	1.20	440	0.73	134	0.47	47
22000	3789	1.32	522	0.81	159	0.52	56
24000	4134	1.44	610	0.88	186	0.57	66
26000	4478	1.56	704	0.95	215	0.62	76
28000	4823			1.03	245	0.66	86
30000	5167			1.10	277	0.71	97
32000	5512			1.17	311	0.76	109
34000	5856			1.25	347	0.81	122
36000	6201			1.32	384	0.85	135
38000	6545			1.39	423	0.90	149
40000	6890			1.47	464	0.95	163
42000	7234			1.54	506	0.99	178
44000	7579					1.04	193
46000	7923					1.09	209
48000	8268					1.14	226
50000	8612					1.18	243
52000	8957					1.23	261
54000	9301					1.28	279
56000	9646					1.33	298
58000	9990					1.37	317
60000	10335					1.42	337
62000	10679					1.47	358
64000	11024					1.52	379
66000	11368					1.56	400
68000	11713					1.61	422
70000	12057					1.66	445
72000	12402					1.71	468
74000	12746					1.75	492
76000	13091					1.80	516
78000	13435					1.85	541
80000	13780					1.90	566
82000	14124					1.94	592
84000	14469					1.99	618
86000	14813					2.04	645

Q= toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R= tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (ogrevanje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 5 \text{ K (} 50 \text{ }^\circ\text{C/} 45 \text{ }^\circ\text{C)}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
20000	3445	0.34	22	0.23	9	0.15	3
25000	4306	0.43	32	0.29	13	0.19	5
30000	5167	0.51	45	0.35	18	0.23	6
35000	6029	0.60	59	0.40	23	0.27	8
40000	6890	0.68	75	0.46	29	0.30	11
45000	7751	0.77	92	0.52	36	0.34	13
50000	8612	0.86	112	0.58	44	0.38	16
55000	9474	0.94	132	0.64	52	0.42	19
60000	10335	1.03	155	0.69	60	0.46	22
65000	11196	1.11	178	0.75	70	0.49	26
70000	12057	1.20	204	0.81	80	0.53	29
75000	12919	1.28	231	0.87	90	0.57	33
80000	13780	1.37	259	0.93	101	0.61	37
85000	14641	1.45	289	0.98	113	0.65	41
90000	15502	1.54	321	1.04	125	0.68	46
95000	16364	1.63	353	1.10	138	0.72	50
100000	17225	1.71	388	1.16	151	0.76	55
105000	18086	1.80	423	1.21	165	0.80	60
110000	18947	1.88	460	1.27	179	0.84	66
115000	19809	1.97	499	1.33	194	0.87	71
120000	20670	2.05	539	1.39	210	0.91	77
125000	21531			1.45	226	0.95	83
130000	22392			1.50	242	0.99	89
135000	23254			1.56	260	1.03	95
140000	24115			1.62	277	1.06	101
145000	24976			1.68	295	1.10	108
150000	25837			1.73	314	1.14	115
155000	26699			1.79	333	1.18	122
160000	27560			1.85	353	1.22	129
165000	28421			1.91	373	1.26	136
170000	29282			1.97	394	1.29	144
175000	30144			2.02	415	1.33	152
180000	31005					1.37	159
185000	31866					1.41	168
190000	32727					1.45	176
195000	33589					1.48	184
200000	34450					1.52	193
205000	35311					1.56	202
210000	36172					1.60	211
215000	37033					1.64	220
220000	37895					1.67	229
225000	38756					1.71	239
230000	39617					1.75	248
235000	40478					1.79	258
240000	41340					1.83	268
245000	42201					1.86	279
250000	43062					1.90	289
255000	43923					1.94	300
260000	44785					1.98	310
265000	45646					2.02	321

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)



Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 6 \text{ K (6 } ^\circ\text{C/12 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0.08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-100	14	0.05	12	0.04	5
-200	29	0.10	36	0.07	15
-300	43	0.15	69	0.11	30
-400	57	0.20	112	0.14	48
-500	72	0.25	162	0.18	69
-600	86	0.30	220	0.21	94
-700	100	0.36	286	0.25	122
-800	115	0.41	358	0.28	152
-900	129	0.46	437	0.32	186
-1000	144	0.51	523	0.35	222
-1100	158	0.56	615	0.39	261
-1200	172	0.61	714	0.42	303
-1300	187	0.66	818	0.46	347
-1400	201	0.71	929	0.49	394
-1500	215	0.76	1046	0.53	443
-1600	230	0.81	1169	0.56	495
-1700	244	0.86	1297	0.60	549
-1800	258	0.91	1432	0.63	605
-1900	273	0.96	1572	0.67	664
-2000	287	1.02	1717	0.71	726
-2100	301			0.74	789
-2200	316			0.78	855
-2300	330			0.81	923
-2400	344			0.85	994
-2500	359			0.88	1066
-2600	373			0.92	1141
-2700	388			0.95	1218
-2800	402			0.99	1297
-2900	416			1.02	1379
-3000	431				
-3100	445				
-3200	459				
-3300	474				
-3400	488				
-3500	502				
-3600	517				
-3700	531				
-3800	545				
-3900	560				
-4000	574				
-4100	589				
-4200	603				
-4300	617				
-4400	632				
-4500	646				
-4600	660				
-4700	675				
-4800	689				
-4900	703				
-5000	718				

\*Upoštevati je potrebno morebitno tvorbo kondenzata. Po potrebi je treba sprejeti ustrezne ukrepe za odtok kondenzata. Neustrezno izolirane cevi za hladno vodo lahko povzročijo nastanek kondenzata na površini izolacijskega sloja, neprimerni materiali pa lahko postanejo vlažni. Uporabiti je potrebno izolacijo z zaprto celično strukturo ali primerljive materiale z visoko odpornostjo proti difuziji vodne pare. Vse spoje, šive in konce je potrebno zapreti in zatesniti proti vodni pari.

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 6 \text{ K (6 } ^\circ\text{C/12 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0.53 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-400	57	0.08	15	0.05	4	0.03	1
-600	86	0.13	28	0.08	9	0.05	3
-800	115	0.17	46	0.10	14	0.06	4
-1000	144	0.21	67	0.13	20	0.08	6
-1200	172	0.25	91	0.15	28	0.09	8
-1400	201	0.30	118	0.18	36	0.11	10
-1600	230	0.34	148	0.20	45	0.12	13
-1800	258	0.38	181	0.23	55	0.14	16
-2000	287	0.42	217	0.25	65	0.15	19
-2200	316	0.47	255	0.28	77	0.17	22
-2400	344	0.51	297	0.30	89	0.18	26
-2600	373	0.55	340	0.33	102	0.20	30
-2800	402	0.59	387	0.36	116	0.21	34
-3000	431	0.63	436	0.38	131	0.23	38
-3200	459	0.68	487	0.41	146	0.24	42
-3400	488	0.72	541	0.43	162	0.26	47
-3600	517	0.76	597	0.46	179	0.27	52
-3800	545	0.80	656	0.48	196	0.29	57
-4000	574	0.85	717	0.51	214	0.30	62
-4200	603	0.89	780	0.53	233	0.32	68
-4400	632	0.93	846	0.56	253	0.33	73
-4600	660	0.97	914	0.58	273	0.35	79
-4800	689	1.01	984	0.61	294	0.36	85
-5000	718			0.63	316	0.38	91
-5500	789			0.70	372	0.41	108
-6000	861			0.76	433	0.45	125
-6500	933			0.83	498	0.49	144
-7000	1005			0.89	567	0.53	163
-7500	1077			0.95	639	0.56	184
-8000	1148			1.02	715	0.60	206
-8500	1220			1.08	796	0.64	229
-9000	1292			1.14	879	0.68	253
-9500	1364			1.21	967	0.71	278
-10000	1435			1.27	1058	0.75	304
-10500	1507			1.33	1152	0.79	331
-11000	1579			1.40	1250	0.83	359
-11500	1651			1.46	1352	0.86	388
-12000	1722			1.52	1457	0.90	418
-12500	1794					0.94	449
-13000	1866					0.98	481
-13500	1938					1.01	514
-14000	2010					1.05	548
-14500	2081					1.09	583
-15000	2153					1.13	619
-16000	2297					1.20	693
-17000	2440					1.28	771
-18000	2584					1.35	853
-19000	2727					1.43	938
-20000	2871					1.50	1027
-21000	3014					1.58	1120

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za

$\Delta\theta = 6 \text{ K (6 } ^\circ\text{C/12 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1.32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-4000	574	0.20	23	0.12	7	0.08	3
-6000	861	0.30	47	0.18	15	0.12	5
-8000	1148	0.40	77	0.24	24	0.16	9
-10000	1435	0.50	114	0.30	35	0.20	12
-12000	1722	0.60	156	0.36	48	0.23	17
-14000	2010	0.69	204	0.42	63	0.27	22
-16000	2297	0.79	258	0.48	79	0.31	28
-18000	2584	0.89	317	0.54	98	0.35	35
-20000	2871	0.99	382	0.60	117	0.39	42
-22000	3158	1.09	452	0.66	139	0.43	49
-24000	3445	1.19	527	0.73	162	0.47	57
-26000	3732	1.29	607	0.79	186	0.51	66
-28000	4019	1.39	692	0.85	212	0.55	75
-30000	4306	1.49	781	0.91	240	0.59	85
-32000	4593	1.59	876	0.97	269	0.62	95
-34000	4880			1.03	299	0.66	106
-36000	5167			1.09	331	0.70	117
-38000	5455			1.15	364	0.74	129
-40000	5742			1.21	399	0.78	141
-42000	6029			1.27	435	0.82	153
-44000	6316			1.33	472	0.86	167
-46000	6603			1.39	511	0.90	180
-48000	6890			1.45	551	0.94	194
-50000	7177			1.51	592	0.98	209
-52000	7464					1.02	224
-54000	7751					1.05	239
-56000	8038					1.09	255
-58000	8325					1.13	272
-60000	8612					1.17	289
-62000	8900					1.21	306
-64000	9187					1.25	324
-66000	9474					1.29	342
-68000	9761					1.33	360
-70000	10048					1.37	379
-72000	10335					1.41	399
-74000	10622					1.44	419
-76000	10909					1.48	439
-78000	11196					1.52	460
-80000	11483					1.56	481
-82000	11770					1.60	503
-84000	12057					1.64	525
-86000	12344					1.68	547
-88000	12632					1.72	570
-90000	12919					1.76	594
-92000	13206					1.80	618
-94000	13493					1.84	642
-96000	13780					1.87	666
-98000	14067					1.91	691
-100000	14354					1.95	717
-102000	14641					1.99	742

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 6 \text{ K (6 } ^\circ\text{C/12 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-10000	1435	0.14	6	0.10	2	0.06	1
-15000	2153	0.21	12	0.14	5	0.09	2
-20000	2871	0.28	19	0.19	8	0.13	3
-25000	3589	0.35	28	0.24	11	0.16	4
-30000	4306	0.42	39	0.29	15	0.19	6
-35000	5024	0.49	51	0.33	20	0.22	7
-40000	5742	0.56	65	0.38	26	0.25	9
-45000	6459	0.63	80	0.43	31	0.28	12
-50000	7177	0.71	96	0.48	38	0.31	14
-55000	7895	0.78	114	0.52	45	0.34	16
-60000	8612	0.85	133	0.57	52	0.38	19
-65000	9330	0.92	153	0.62	60	0.41	22
-70000	10048	0.99	175	0.67	68	0.44	25
-75000	10766	1.06	197	0.71	77	0.47	28
-80000	11483	1.13	221	0.76	87	0.50	32
-85000	12201	1.20	246	0.81	97	0.53	36
-90000	12919	1.27	273	0.86	107	0.56	39
-95000	13636	1.34	300	0.91	118	0.60	43
-100000	14354	1.41	329	0.95	129	0.63	47
-105000	15072	1.48	359	1.00	141	0.66	52
-110000	15789	1.55	390	1.05	153	0.69	56
-115000	16507	1.62	422	1.10	165	0.72	61
-120000	17225	1.69	456	1.14	178	0.75	66
-125000	17943	1.76	490	1.19	192	0.78	70
-130000	18660	1.83	526	1.24	206	0.82	76
-135000	19378	1.90	563	1.29	220	0.85	81
-140000	20096	1.97	601	1.33	235	0.88	86
-145000	20813	2.05	640	1.38	250	0.91	92
-150000	21531			1.43	266	0.94	97
-160000	22967			1.52	298	1.00	109
-170000	24402			1.62	332	1.07	122
-180000	25837			1.72	368	1.13	135
-190000	27273			1.81	405	1.19	149
-200000	28708			1.91	444	1.25	163
-210000	30144			2.00	485	1.32	178
-220000	31579					1.38	193
-230000	33014					1.44	209
-240000	34450					1.50	226
-250000	35885					1.57	243
-260000	37321					1.63	261
-270000	38756					1.69	279
-280000	40191					1.76	298
-290000	41627					1.82	317
-300000	43062					1.88	337
-310000	44498					1.94	358
-320000	45933					2.01	379
-330000	47368					2.07	400
-340000	48804					2.13	422
-350000	50239					2.19	445
-360000	51675					2.26	468

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	14 x 2 mm 10 mm 0.08 l/m		16 x 2 mm 12 mm 0.11 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-50	14	0.05	11	0.04	5
-100	29	0.10	33	0.07	14
-150	43	0.15	64	0.11	27
-200	57	0.20	103	0.14	44
-250	72	0.25	149	0.18	64
-300	86	0.31	203	0.21	86
-350	100	0.36	264	0.25	112
-400	115	0.41	332	0.28	141
-450	129	0.46	405	0.32	172
-500	144	0.51	485	0.35	206
-550	158	0.56	572	0.39	242
-600	172	0.61	664	0.42	281
-650	187	0.66	762	0.46	322
-700	201	0.71	866	0.49	366
-750	215	0.76	975	0.53	412
-800	230	0.81	1090	0.57	460
-850	244	0.86	1211	0.60	511
-900	258	0.92	1337	0.64	564
-950	273	0.97	1468	0.67	619
-1000	287	1.02	1605	0.71	677
-1050	301			0.74	736
-1100	316			0.78	798
-1150	330			0.81	862
-1200	344			0.85	928
-1250	359			0.88	996
-1300	373			0.92	1067
-1350	388			0.95	1139
-1400	402			0.99	1213
-1450	416			1.02	1290
-1500	431				
-1550	445				
-1600	459				
-1650	474				
-1700	488				
-1750	502				
-1800	517				
-1850	531				
-1900	545				
-1950	560				
-2000	574				
-2050	589				
-2100	603				
-2150	617				
-2200	632				
-2250	646				
-2300	660				
-2350	675				
-2400	689				
-2450	703				
-2500	718				

\*Upoštevati je potrebno morebitno tvorbo kondenzata. Po potrebi je treba sprejeti ustrezne ukrepe za odtok kondenzata. Neustrezno izolirane cevi za hladno vodo lahko povzročijo nastanek kondenzata na površini izolacijskega sloja, neprimerni materiali pa lahko postanejo vlažni. Uporabiti je potrebno izolacijo z zaprto celično strukturo ali primerljive materiale z visoko odpornostjo proti difuziji vodne pare. Vse spoje, šive in konce je potrebno zapreti in zatesniti proti vodni pari.

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	20 x 2,25 mm 15,5 mm 0.19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0.31 l/m		32 x 2 mm 26 mm 0.53 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-200	57	0.08	13	0.05	4	0.03	1
-400	115	0.17	42	0.10	13	0.06	4
-600	172	0.25	84	0.15	25	0.09	7
-800	230	0.34	138	0.20	41	0.12	12
-1000	287	0.42	202	0.25	61	0.15	18
-1200	344	0.51	276	0.31	83	0.18	24
-1400	402	0.59	361	0.36	108	0.21	31
-1600	459	0.68	455	0.41	136	0.24	39
-1800	517	0.76	558	0.46	167	0.27	48
-2000	574	0.85	671	0.51	200	0.30	58
-2200	632	0.93	792	0.56	236	0.33	68
-2400	689	1.02	922	0.61	275	0.36	79
-2600	746			0.66	316	0.39	91
-2800	804			0.71	360	0.42	104
-3000	861			0.76	406	0.45	117
-3200	919			0.81	454	0.48	131
-3400	976			0.86	505	0.51	145
-3600	1033			0.92	559	0.54	161
-3800	1091			0.97	614	0.57	177
-4000	1148			1.02	672	0.60	193
-4200	1206			1.07	732	0.63	210
-4400	1263			1.12	794	0.66	228
-4600	1321			1.17	859	0.69	247
-4800	1378			1.22	926	0.72	266
-5000	1435			1.27	995	0.75	285
-5200	1493			1.32	1066	0.78	306
-5400	1550			1.37	1139	0.81	327
-5600	1608			1.42	1215	0.84	348
-5800	1665			1.47	1293	0.87	370
-6000	1722			1.53	1372	0.90	393
-6200	1780					0.93	417
-6400	1837					0.96	440
-6600	1895					0.99	465
-6800	1952					1.02	490
-7000	2010					1.05	516
-7200	2067					1.08	542
-7400	2124					1.11	569
-7600	2182					1.14	596
-7800	2239					1.17	624
-8000	2297					1.20	653
-8200	2354					1.23	682
-8400	2411					1.26	712
-8600	2469					1.29	742
-8800	2526					1.32	773
-9000	2584					1.35	804
-9200	2641					1.38	836
-9400	2699					1.41	868
-9600	2756					1.44	901
-9800	2813					1.47	935
-10000	2871					1.50	969

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	40 x 4 mm 32 mm 0.80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1.32 l/m		63 x 6 mm 51 mm 2.04 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-2000	574	0.20	22	0.12	7	0.08	2
-3000	861	0.30	44	0.18	14	0.12	5
-4000	1148	0.40	72	0.24	22	0.16	8
-5000	1435	0.50	106	0.30	33	0.20	12
-6000	1722	0.60	146	0.36	45	0.23	16
-7000	2010	0.70	192	0.42	59	0.27	21
-8000	2297	0.79	243	0.48	75	0.31	26
-9000	2584	0.89	299	0.54	92	0.35	33
-10000	2871	0.99	360	0.61	110	0.39	39
-11000	3158	1.09	426	0.67	131	0.43	46
-12000	3445	1.19	497	0.73	152	0.47	54
-13000	3732	1.29	572	0.79	175	0.51	62
-14000	4019	1.39	653	0.85	200	0.55	71
-15000	4306	1.49	738	0.91	226	0.59	80
-16000	4593	1.59	828	0.97	253	0.63	89
-17000	4880			1.03	282	0.66	100
-18000	5167			1.09	312	0.70	110
-19000	5455			1.15	344	0.74	121
-20000	5742			1.21	376	0.78	133
-21000	6029			1.27	411	0.82	145
-22000	6316			1.33	446	0.86	157
-23000	6603			1.39	483	0.90	170
-24000	6890			1.45	521	0.94	183
-25000	7177			1.51	560	0.98	197
-26000	7464					1.02	211
-27000	7751					1.06	226
-28000	8038					1.10	241
-29000	8325					1.13	257
-30000	8612					1.17	273
-31000	8900					1.21	289
-32000	9187					1.25	306
-33000	9474					1.29	323
-34000	9761					1.33	341
-35000	10048					1.37	359
-36000	10335					1.41	378
-37000	10622					1.45	397
-38000	10909					1.49	416
-39000	11196					1.53	436
-40000	11483					1.56	456
-41000	11770					1.60	476
-42000	12057					1.64	497
-43000	12344					1.68	519
-44000	12632					1.72	541
-45000	12919					1.76	563
-46000	13206					1.80	585
-47000	13493					1.84	608
-48000	13780					1.88	632
-49000	14067					1.92	656
-50000	14354					1.96	680
-51000	14641					1.99	704

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)

Tlačni padec zaradi trenja v cevi (hlajenje) za vodo v odvisnosti od toplote ali pretoka za  $\Delta\theta = 3 \text{ K (17 } ^\circ\text{C/20 } ^\circ\text{C)*}$

DZ x s DN V/I Q W	m kg/h	75 x 7,5 mm 60 mm 2.83 l/m		90 x 8,5 mm 73 mm 4.18 l/m		110 x 10 mm 90 mm 6.36 l/m	
		v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m	v m/s	R Pa/m
-8000	2297	0.23	12	0.15	5	0.10	2
-10000	2871	0.28	18	0.19	7	0.13	3
-12000	3445	0.34	25	0.23	10	0.15	4
-14000	4019	0.40	33	0.27	13	0.18	5
-16000	4593	0.45	41	0.31	16	0.20	6
-18000	5167	0.51	51	0.34	20	0.23	7
-20000	5742	0.57	61	0.38	24	0.25	9
-22000	6316	0.62	72	0.42	28	0.28	10
-24000	6890	0.68	84	0.46	33	0.30	12
-26000	7464	0.73	97	0.50	38	0.33	14
-28000	8038	0.79	111	0.53	44	0.35	16
-30000	8612	0.85	125	0.57	49	0.38	18
-32000	9187	0.90	141	0.61	55	0.40	20
-34000	9761	0.96	157	0.65	61	0.43	23
-36000	10335	1.02	174	0.69	68	0.45	25
-38000	10909	1.07	191	0.73	75	0.48	28
-40000	11483	1.13	209	0.76	82	0.50	30
-42000	12057	1.19	228	0.80	89	0.53	33
-44000	12632	1.24	248	0.84	97	0.55	36
-46000	13206	1.30	269	0.88	105	0.58	39
-48000	13780	1.36	290	0.92	113	0.60	42
-50000	14354	1.41	312	0.95	122	0.63	45
-52000	14928	1.47	335	0.99	131	0.65	48
-54000	15502	1.53	358	1.03	140	0.68	51
-56000	16077	1.58	382	1.07	149	0.70	55
-58000	16651	1.64	407	1.11	159	0.73	58
-60000	17225	1.70	432	1.15	169	0.75	62
-62000	17799	1.75	459	1.18	179	0.78	66
-64000	18373	1.81	485	1.22	190	0.80	70
-66000	18947	1.86	513	1.26	200	0.83	74
-68000	19522	1.92	541	1.30	211	0.85	78
-70000	20096	1.98	570	1.34	223	0.88	82
-75000	21531	2.12	645	1.43	252	0.94	92
-80000	22967			1.53	283	1.00	104
-85000	24402			1.62	315	1.07	116
-90000	25837			1.72	349	1.13	128
-95000	27273			1.81	385	1.19	141
-100000	28708			1.91	422	1.26	155
-105000	30144			2.00	461	1.32	169
-110000	31579					1.38	183
-115000	33014					1.44	199
-120000	34450					1.51	215
-125000	35885					1.57	231
-130000	37321					1.63	248
-135000	38756					1.70	265
-140000	40191					1.76	283
-145000	41627					1.82	302
-150000	43062					1.88	321
-155000	44498					1.95	340
-160000	45933					2.01	360

Q = toplotna moč v Wattih

v = hitrost vode v metrih/sekundo

R = tlačni padec zaradi trenja v cevi v Pascalih/meter (100Pa=1hPa=1mbar=1hPa≈10 mmVS)



## Primer izračuna

Izbira ustrezne dimenzije cevi je odvisna od potrebnega masnega pretoka (volumski pretok) za izbrani odsek. Odvisno od dimenzije cevi  $DZ \times s$  se spreminjata hitrost pretoka  $v$  in tlačni padec zaradi trenja v cevi  $R$ . Če je cev premajhna, se hitrost pretoka  $v$  in tlačni padec zaradi trenja v cevi  $R$  povečata. To vodi k povečanemu hrupu pretoka in večji porabi energije za obtočne črpalke.

Zato priporočamo, da pri načrtovanju cevnega omrežja ne prekoračite naslednjih vrednosti za hitrost pretoka:

Priključna cev do radiatorja:  $v \leq 0.3$  m/s  
Razdelilni vodi, distribucijske cevi – ogrevanje:  $v \leq 0.5$  m/s  
Dvižni vodi in kletni razvodi:  $v \leq 1.0$  m/s

Cevno omrežje je potrebno načrtovati tako, da se hitrost pretoka od kotla do najbolj oddaljenega radiatorja enakomerno zmanjšuje. Upoštevati je potrebno priporočene vrednosti za hitrost pretoka.

Naslednje tabele prikazujejo maksimalno toplotno moč  $Q_N$ , ki jo lahko prenese cevovod, ob upoštevanju največjega masnega pretoka, v odvisnosti od vrste cevi,  $\Delta\theta$  in dimenzije cevi  $DZ \times s$ .

### Opomba:

Pri sistemsko povezanih ogrevalnih krogih (enocevni sistem) je potrebno paziti na skupni masni pretok vseh radiatorjev v zanki!

### Priključna cev do radiatorja: $v \leq 0.3$ m/s

Cev $DZ \times s$ [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2,5	32 x 3
Masni pretok $\dot{m}$ (kg/h)	85	122	204	339	573
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 5$ K	493	710	1185	1972	3333
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 10$ K	986	1420	2369	3944	6666
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 15$ K	1479	2130	3554	5916	9999
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 20$ K	1972	2840	4738	7889	13332
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 25$ K	2465	3550	5923	9861	16665

### Razdelilni vodi, distribucijske cevi - ogrevanje: $v \leq 0.5$ m/s

Cev $DZ \times s$ [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4
Masni pretok $\dot{m}$ (kg/h)	141	204	340	565	956	1448
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 5$ K	822	1183	1974	3287	5555	8414
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 10$ K	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 15$ K	2465	3550	5923	9861	16665	25243
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 20$ K	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 25$ K	4109	5916	9871	16434	27774	42072

### Dvižni vodi in kletni razvodi - ogrevanje: $v \leq 1.0$ m/s

Cev $DZ \times s$ [mm]	14 x 2	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4
Masni pretok $\dot{m}$ (kg/h)	283	407	679	1131	1911	2895
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 5$ K	1643	2367	3948	6574	11110	16829
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 10$ K	3287	4733	7897	13148	22219	33658
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 15$ K	4930	7100	11845	19721	33329	50487
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 20$ K	6574	9466	15794	26295	44439	67316
Toplotna moč $Q_N$ (W) pri $\Delta\theta = 25$ K	8217	11833	19742	32869	55548	84144

### Primer:

Izračun masnega pretoka  $\dot{m}$  (kg/h)

$$\dot{m} = Q_N / [c_W \times (\theta_{VL} - \theta_{RL})]$$

$$\dot{m} = 1977 \text{ W} / [1.163 \text{ Wh}/(\text{kg K}) \times (70 \text{ °C} - 50 \text{ °C})]$$

$$\dot{m} = 85 \text{ kg/h}$$

Pri tem je:

$c_W$  specifični toplotni tok tople vode  $\approx 1.163$  Wh/(kgK)

$\theta_{VL}$  temperatura dovoda v °C,

$\theta_{RL}$  temperatura povratka v °C

$Q_N$  nazivna toplotna moč v W

# Tlačni preizkus in preizkus tesnosti Uponsorjevih ogrevalnih instalacij

Naslednji postopki opisujejo tlačni preizkus in preizkus tesnosti za Uponsorjeve instalacijske sisteme iz večplastnih kompozitnih cevi in PE-Xa cevi. Za tlačni preizkus in preizkus tesnosti za Uponsorjeve sisteme ploskovnega ogrevanja, so na voljo ločena navodila in poročila o preizkusih (protokoli).

## Tlačni preizkus ogrevalnih instalacij z vodo

Inženir/instalater za ogrevanje mora po vgradnji in pred zapiranjem zidnih rež, stenskih in stropnih odprtih ali če je potrebno, pred nameščanjem estriha ali vgradnje druge obloge, opraviti preizkus tesnosti ogrevalnih cevi. Praviloma se lahko za preizkus tesnosti uporablja pitna voda. Voda mora ustrezati zahtevam VDI 2035. Ogrevalni sistem je potrebno polniti počasi in popolnoma odzračiti. Če obstaja nevarnost zmrzovanja, je potrebno sprejeti posebne ukrepe (npr. uporaba antifriz, nadzor temperature stavbe). Če zaščita pred zmrzaljo ni več potrebna za predvideno delovanje sistema, je potrebno antifriz odstraniti s praznjenjem in izpiranjem sistema z vsaj tremi izmenjavami vode. Cevni sistem in sistem za ogrevanje vode je treba preveriti s tlakom, ki ustreza nastavljenemu tlaku varnostnega ventila (DIN 18380, VOB). Alternativno se lahko uporabi 1,3-kratni obratovalni tlak za preizkusni tlak za tlačni preizkus v skladu s standardom DIN EN 14336. Uporabljajo se lahko samo merilniki tlaka, ki imajo točnost odčitavanja 0.1 bar. Merilnik tlaka se mora vgraditi na najnižjo točko sistema, če je to možno.

Pri vzpostavitvi preizkusnega tlaka je potrebno počakati na izenačitev med temperaturo okolice in temperaturo polnilne vode. Po potrebi obnovite preizkusni tlak po čakalni dobi. Preizkusni tlak je potrebno vzdrževati 2 uri in ne sme pasti za več kot 0,2 bar. V tem času se ne smejo pojavljati puščanja.

## Tlačni preizkus ogrevalnih instalacij s komprimiranim zrakom ali inertnim plinom

Tlačni preizkus ogrevalnih instalacij se lahko opravi s komprimiranim zrakom ali inertnim plinom v skladu s standardom DIN EN 14336 ali v skladu z nemškimi smernicami ZVSHK "Preizkus tesnosti vodovodnih instalacij z uporabo komprimiranega zraka, inertnega plina ali vode". Za dokumentiranje preizkusa velja "Zapisnik preizkusa tesnosti Uponsorjevih vodovodnih instalacij – preizkusni medij: komprimiran zrak ali inertni plini".

# Zapisnik preizkusa tesnosti za Uponorjeve ogrevalne instalacije. Preizkusni medij: voda\*

**Opomba:** Upoštevati je potrebno spremna pojasnila in opise v aktualni Uponorjevi tehnični dokumentaciji.

**Projekt:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Odsek:** \_\_\_\_\_

**Izvajalec preizkusa:** \_\_\_\_\_

**Vgrajen Uponorjev cevni sistem:**  Sistem večplastnih kompozitnih cevi  Sistem PE-Xa cevi

Dovoljen maksimalen obratovalni tlak (relativen glede na najnižjo točko sistema): \_\_\_\_\_ bar

Višina sistema: \_\_\_\_\_ m

Projektni parametri: Temperatura dovoda: \_\_\_\_\_ °C  
Temperatura povratka: \_\_\_\_\_ °C

Pri vzpostavitvi preizkusnega tlaka je potrebno počakati na izenačitev med temperaturo okolice in temperaturo polnilne vode. Po potrebi obnovite preizkusni tlak po čakalni dobi.

Pred izvedbo preizkusa tesnosti je potrebno od sistema, ki bo podvržen tlačnemu preizkusu, odklopiti (izločiti) vse rezervoarje, naprave in armature, kot so to varnostni ventili in ekspanzijske posode, ki niso primerni za preizkusni tlak. Sistem je napolnjen s filtrirano vodo in popolnoma odzračen. Med tlačnim preizkusom je potrebno vizuelno pregledati vse cevne priključke (spoje).

Začetek: \_\_\_\_\_ ura Datum: \_\_\_\_\_ Preizkusni tlak: \_\_\_\_\_ bar

Konec \_\_\_\_\_ ura Datum: \_\_\_\_\_ Padec tlaka: \_\_\_\_\_ bar  
(maxs. 0.2 bar!)

Na zgoraj omenjenem sistemu \_\_\_\_\_ ni bilo zaznati puščanja ali trajne deformacije komponent.

Pred začetkom tlačnega preizkusa je bil vodi dodan antifriz:  Da  Ne

Po opravljenem tlačnem preizkusu je bil antifriz odstranjen iz sistema:  Da  Ne

Postopek, kot je razloženo zgoraj:  Da  Ne

## Potrditev tesnosti sistema

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig izvajalca

\_\_\_\_\_  
Kraj, datum

\_\_\_\_\_  
Podpis/žig stranke (naročnika)

\* skladno s standardom DIN EN 14336

# Splošna načela načrtovanja vodovodnih in ogrevalnih instalacij

## Zahteve glede požarne zaščite

### Standardi in smernice

V Nemčiji so strukturne zahteve za protipožarno zaščito stvar zveznih dežel in so urejene z državnimi gradbenimi predpisi. Kljub uvedbi vzorčnih gradbenih predpisov (MBO), pripravljeni v l. 2002, in dejstva, da je bila vzorčna direktiva o požarnih zahtevah MLAR 11/2005 sprejeta kot direktiva o cevni sistemih v skoraj vseh zveznih deželah, še vedno obstajajo majhne razlike med tehničnimi zahtevami zvezni dežel. Za standardizacijo državnih gradbenih predpisov sta bila v državne gradbene predpise, kot tudi v izvedbene/izvršne predpise zveznih dežel DVO in IVV, v veliki meri vključena 14. člen "Požarna zaščita" in 40. člen "Cevni razvodi, cevovodi, instalacijski jaški, instalacijski kanali". Člen 14 obvezuje vse osebe in podjetja, ki sodelujejo v projektu. Izrazi "urediti", "postaviti", "vzdrževati" in "spremeniti" se uporabljajo za načrtovalce, arhitekta in izvajalska podjetja, pa tudi za lastnike stavb ali upravljalce stavb, za katere velja nenehna obveznost vzdrževanja požarnih sistemov.

Za zagotovitev preventivne požarne zaščite je eksistenčno pomembna izbira pravih gradbenih materialov. Izbor gradbenih materialov je urejen v standardu DIN 4102 (požarno obnašanje gradbenih materialov in sestavnih delov). Ta standard vsebuje tudi seznam tehničnih gradbenih predpisov, ki jih je treba upoštevati. Poleg DIN 4102 velja v Nemčiji tudi evropski standard DIN EN 13501 "Razvrščanje gradbenih proizvodov in vrst konstrukcij glede na njihovo odzivnost na ogenj". Za vgradnjo cevovodne instalacije smernice cevne sistema (MLAR/LAR/RbALei) ponujajo možnost namestitve tesnilnih sistemov (npr. protipožarnih rokavov in protipožarne izolacije), ki ustrezajo zahtevam za zaščito pred požarom. V primeru protipožarnih predelnih sten je treba upoštevati vgradna pravila splošnih preizkusnih certifikatov/potrdil, ki jih izdajo gradbeni organi.

Poleg tega je potrebno za vsako različico namestitve izpolniti izjavo o skladnosti. Vzorci teh izjav o skladnosti so na voljo pri ustreznih proizvajalcih izdelkov. V primeru splošnih odobritev gradbenega inšpektorata morajo biti, poleg sistema predelnih sten, nameščene tudi tipske plošče.

## Izolacija cevovodov

### Izolirajte instalacijske cevi pravilno

Izolacija cevovodov zmanjša izgubo toplote ogrevne vode (STV, STV-C, ogrevalni cevovodi) in zmanjša ogrevanje hladne pitne vode (SHV) v ceveh. Vendar pa je izolacija ali obloga uporabna ali potrebna tudi proti koroziji, kondenzaciji in prenosu zvoka. Zahteve glede izolacije za toplo in hladno vodo v novih stavbah, pa tudi v obstoječih stavbah, so opisane v različnih standardih in pravilnikih (EnEV, DIN EN 806-2, DIN 1988-200).

Tovarniško predizolirane Uponsorjeve cevi nudijo odlične prednosti pred cevmi, ki se izolirajo na samem mestu vgradnje. Po eni strani zagotavljajo hiter napredek pri gradnji in hkrati zagotavljajo, da bo uporabljena izolacija, ki ustreza zahtevam izolacije. Dobre toplotne izolacijske lastnosti uporabljenih izolacijskih materialov omogočajo majhne zunanje premere z optimalno toplotno izolacijo. Z uporabo ekscentrične predizolirane ogrevalne cevi v talni konstrukciji, se lahko, v primerjavi s primerljivo vsestransko izolacijo, občutno zmanjša tudi zahtevana višina vgradnje. Ta pravokotna izolacija se lahko tudi bolje vključi v talno izolacijo.

**Opomba:** Načrtovalec in izvajalec morata biti seznanjena z veljavnimi smernicami in zakoni zveznih dežel.

# Zatisna orodja za montažo fittingov Uponsorjevega sistema večplastnih kompozitnih cevi

## Opis sistema



Koncept Uponsorjevega sistema temelji na popolni interakciji vseh posameznih komponent sistema. Vse skupaj se prilega, je ustrezno in je bilo preizkušeno in odobreno za vsako področje uporabe. Poleg visoko kakovostnih komponent, kot so cevi, fittingi in montažni pribor, dajemo velik pomen zanesljivi in praktični tehnologiji orodij, ki je prilagojena za Uponsorjeve sistemske fittinge. Na primer, zatisne čeljusti in zatisne verige imajo enako barvno označevanje glede na dimenzije kot Uponsorjevi zatisni fittingi, tako da na gradbišču zamenjava dimenzij ni možna.

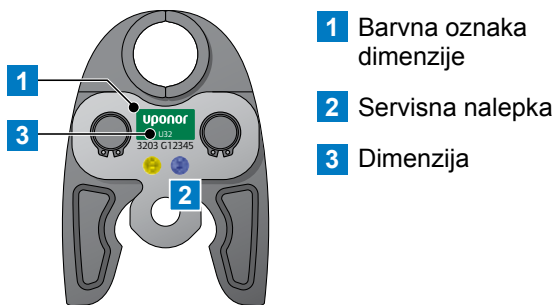
Uponsorjeva zatisna orodja so integralni del Uponsorjeve izjave o odgovornosti in omogočajo varno in nezapleteno montažo.

### Orodja za montažo fittingov:

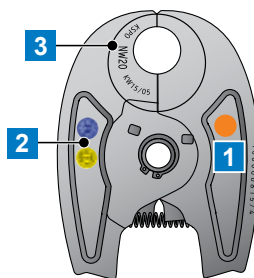
- Preverjeni zatiskovalniki in zatisne čeljusti priznanih proizvajalcev
- Izbirate lahko med baterijskim in električnim zatiskovalnikom ali ročnim zatiskovalnikom
- Barvo označevanje zatisnih čeljusti glede na dimenzijo
- Del Uponsorjeve izjave o odgovornost

# Uponsorjev koncept zatisnih orodij

## Označevanje zatisnih čeljusti



- 1 Barvna oznaka dimenzije
- 2 Servisna nalepka
- 3 Dimenzija



- 1 Barvna oznaka dimenzije
- 2 Servisna nalepka
- 3 Dimenzija



Uponsorjeve zatisne čeljusti MLC UPP1 z baterijskim zatiskovalnikom UP 110 (kot tudi UP 75 in EL UP75)



Uponsorjeve zatisne čeljusti MLC Mini KSP0 z baterijskim zatiskovalnikom Mini<sup>2</sup>

## Barvno označevanje fittingov in zatisnih čeljusti glede na dimenzijo

Barvne oznake na Uponsorjevih zatisnih fittingih in Uponsorjevih zatisnih čeljustih označujejo posamezne dimenzije



Barvno označevanje Uponsor S-Press PLUS fittingov 16-32 mm



# Uponsorjeva orodja za izdelavo spojev (pregled)

<p><b>Uponsorjeva orodja</b> ▶</p> <p><b>Uponsor fittingi</b> ▼</p>	 Ročni zatiskovalnik   Izmenljive čeljusti (vložki)	 UP 110 (baterijski)	 UPP1	 UP 75 EL (230 V)	 Mini2 (baterijski)	 Mini KSP0	
 S-Press PLUS S-Press PLUS PPSU	16 – 20	16 – 32	–	–	16 – 32	–	–
 S-Press	14 – 20	14 – 32	–	–	14 – 32	–	–
 S-Press S-Press PPSU	–	–	40 – 50	63 – 75	–	–	–
 RS	–	 16 – 32	 40 – 50	 63 – 110	 16 – 32	–	–
 Uni	–	–	–	–	–	14 – 25	–
 RTM	–	–	–	–	–	–	16 – 25

# Seznam kompatibilnosti Uponorjevih zatisnih čeljusti/tuje zatiskovalno orodje

Uponorjeve zatisne čeljusti UPP1 in zatisna veriga so posebej zasnovane za uporabo v povezavi z baterijskimi zatiskovalniki Uponor UP 110 (1083612) in Uponor UP 75 ter električnimi zatiskovalniki Uponor UP 75 EL (1007082). Uponor Mini KSP0 zatisne čeljusti so posebej zasnovane za uporabo v povezavi z baterijskimi zatiskovalniki Uponor Mini in Uponor Mini2. Pri uporabi drugih zatiskovalnikov morate ustreznost, garancijo in varstvo pri delu potrditi pri ustreznem proizvajalcu. Vse Uponorjeve zatisne čeljusti so podvržene kontrolnemu ciklusu, ki je opisan v montažnih navodilih. Za uporabo pri vodovodnih

in ogrevalnih instalacijah priporočamo pregled zatisnih čeljusti na vsake 3 leta.



## Pozor!

Ta seznam ne velja za sistem kompozitnih GAS cevi in njihovo uporabo v plinskih instalacijah.

Vrsta zatiskovalnika (za Uponor UP110 & UP75)		Uponor zatisne čeljusti - dimenzije		
Proizvajalec	Opis	14-32	40-50	63-110*
<b>Viega Type 2</b>	Type 2, serijska številka se začne z 96...; sornik s strani za kontrolo	da	ne	ne
<b>Mannesmann "Stari"</b>	Type EFP 1; glava ni vrtljiva	da	ne	ne
<b>Mannesmann "Stari"</b>	Type EFP 2; glava vrtljiva	da	ne	ne
<b>Geberit "Novi"</b>	Type PWH - 75; modra zaščita prek držala čeljusti	da	ne	ne
<b>Novopress</b>	ECO 1 / ACO 1	da	da	ne
	ACO 201 / ACO 202 / ACO 203	da	da	ne
	ECO 201 / ECO 202 / ECO 203	da	da	ne
	AFP 201 / EFP 201	da	da	ne
	AFP 202 / EFP 202	da	da	ne
<b>Milwaukee</b>	Milwaukee M18 HPT	da	da	ne
	Milwaukee M18 BLHPT	da	da	ne
<b>Ridge Tool by Arx</b>	Ridgid RP300	da	ne	ne
	Viega PT2 H			
	Ridgid RP300 B	da	da	ne
	Viega PT3 AH			
	Viega PT3 EH	da	da	ne
	Ridgid RP 10B	da	da	ne
	Ridgid RP 10S	da	da	ne
	Ridgid RP 330C	da	da	ne
	Viega Pressgun 4E			
	Ridgid RP 330B	da	da	ne
Viega Pressgun 4B				
Ridgid RP 340B/C	da	da	ne	
Viega Pressgun 5B	da	da	ne	
<b>REMS</b>	REMS Akku-Press ACC (Art. No. 571004/571014)	da	da	ne
	REMS Power-Press ACC (Art. No. 577000/577010)	da	da	ne
	REMS ACC 22V	da	da	ne
<b>Rothenberger</b>	Romax 3000 AC	da	ne	ne
	Romax 4000	da	ne	ne
<b>Klauke</b>	UAP3L / UAP2 / UNP2	da	da	ne
<b>Hilti</b>	NPR 032 IE-A22 (Inline)	da	da	da
	NPR 032 PE-A22 (Pistol)			

Vrsta zatiskovalnika (za Uponor Mini in Mini2)		Uponor zatisne čeljusti - dimenzije		
Proizvajalec	Opis	14-32	40-50	63-110*
Klauke	MAP1 / MAP2L	da	ne	ne

\* z modularno zatisno verigo



# Splošna navodila

## Navodila za montažo

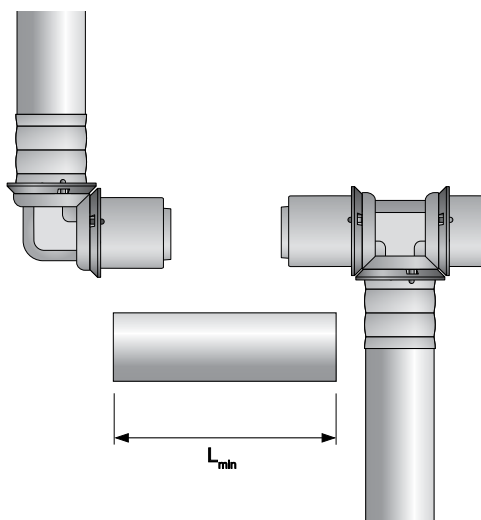
Navodila za montažo in obratovanje so priložena izdelkom, ali pa jih lahko prenesete s spletnega naslova [www.uponor.si](http://www.uponor.si). Pred začetkom del mora izvajalec preveriti vse sestavne dele glede morebitnih poškodb pri prevozu ter prebrati, razumeti in upoštevati ustrezna navodila za montažo in obratovanje. Za profesionalno uporabo Uponsorjevega

sistema večplastnih kompozitnih cevi je treba upoštevati tudi veljavne tehnične predpise in delovne liste DVGW ter gradbene predpise. Vgradnja mora biti izvedena v skladu s splošno priznanimi inženirskimi praksami. Poleg tega je treba upoštevati vse predpise o vgradnji, preprečevanju nesreč in varnosti.

## Montažne dimenzije/mere

### Minimalna dolžina cevi med dvema fittingoma pred montažo

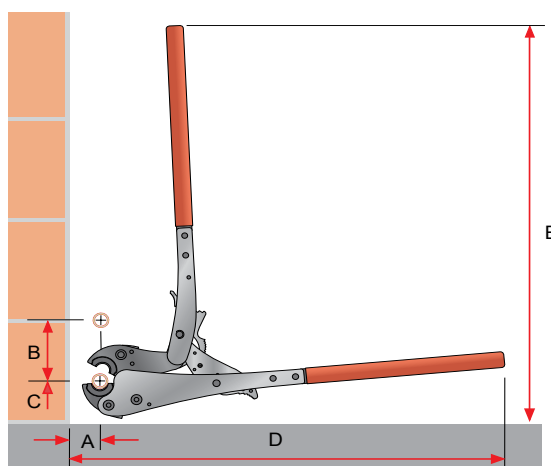
Cev DZ x s [mm]	Minimalna dolžina cevi L <sub>min</sub> med dvema zatisnima fittingoma	
	S-Press [mm]	RTM [mm]
14 x 2.0	50	–
16 x 2.0	50	50
20 x 2.25	55	55
25 x 2.5	70	60
32 x 3.0	70	85
40 x 4.0	100	–
50 x 4.5	100	–
63 x 6.0	150	–
75 x 7,5	150	–
90 x 8.5	160	–
110 x 10.0	160	–



### Minimalna potreba po prosti površini za zatiskanje z ročnim zatiskovalnikom

Cev DZ x s [mm]	Mera A [mm]	Mera B* [mm]	Mera C [mm]	Mera D [mm]	Mera E [mm]
14 x 2.0	25	50	55	510	510
16 x 2.0	25	50	55	510	510
20 x 2.25	25	50	55	510	510

\* za isto dimenzijo cevi

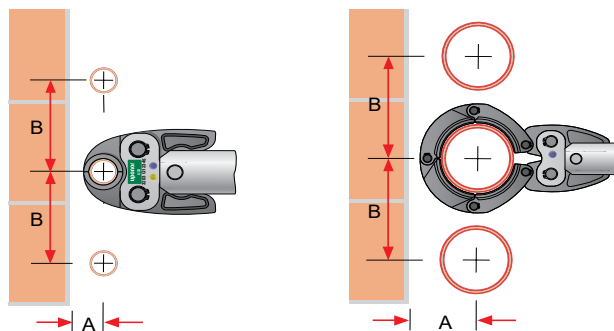


## Minimalna potreba po prosti površini za zatiskanje z zatisnimi orodji (UP 110, UP 75, UP 75 EL, Mini2 in Mini 32)

Cev DZ × s	Mera A [mm]	Mera B* [mm]
14 × 2.0	15	45
16 × 2.0	15	45
20 × 2.25	18	48
25 × 2.5	27	71
32 × 3.0	27	75
40 × 4.0	45	105
50 × 4.5	50	105
63 × 6.0**	80	125
75 × 7.5**	82	130
90 × 8.5**	95	140
110 × 10.0**	105	165

\* za isto dimenzijo cevi

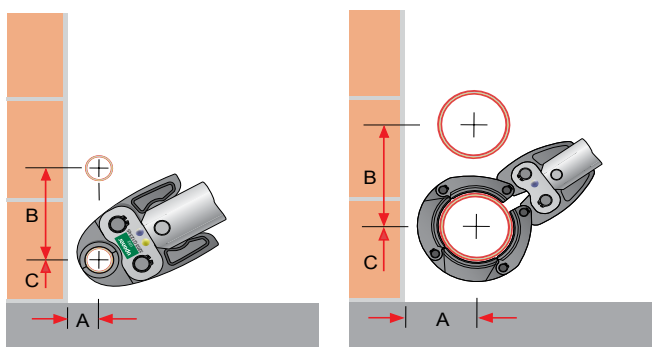
\*\* RS modularni sistem zatiskanja; zatiskanje se lahko opravi tudi na delovni mizi



Cev DZ × s	Mera A [mm]	Mera B* [mm]	Mera C [mm]
14 × 2.0	30	88	30
16 × 2.0	30	88	30
20 × 2.25	32	90	32
25 × 2.5	49	105	49
32 × 3.0	50	110	50
40 × 4.0	55	115	60
50 × 4.5	60	135	60
63 × 6.0	80	125	75
75 × 7.5	82	130	82
90 × 8.5	95	140	95
110 × 10.0	105	165	105

\* za isto dimenzijo cevi

\*\* RS modularni sistem zatiskanja; zatiskanje se lahko opravi tudi na delovni mizi

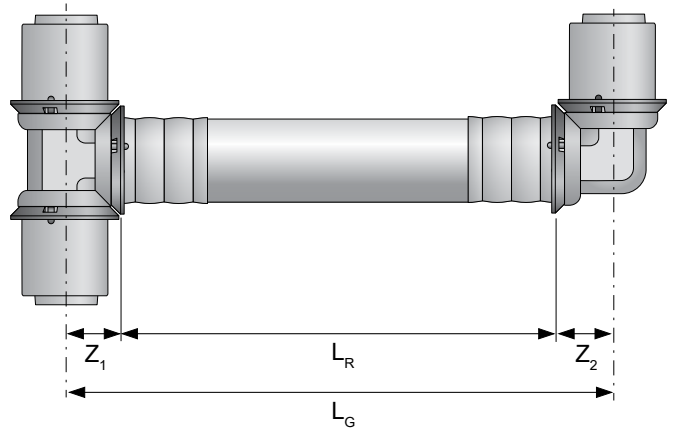


## Montaža glede na mero Z

Kot osnova za učinkovito načrtovanje, pripravo dela in pred montažo, metoda mere Z znatno olajša delo in prihrani denar izvajalca. Osnova za metodo mere Z je enotno merjenje. Vse poti (smerti), ki jih je potrebno ustvariti, se beležijo po osni črti/liniji z merjenjem od središča do središča (presečišče osnih črt/linij).

(Primer:  $L_R = L_G - Z_1 - Z_2$ ).

Z uporabo podatkov metode mere Z za Uponsor S-Press PLUS fittinge lahko izvajalec, s pomočjo matematične metode, hitro in enostavno izračuna natančno dolžino cevi med fittingi. Z natančno razjasnitvijo usmerjanja cevi in usklajevanjem z arhitektom, načrtovalcem in gradbenim vodstvom v času pred dejansko vgradnjo, je mogoče večje dele sistema stroškovno učinkovito sestaviti vnaprej.



### Opomba:

Mera Z za Uponsorjeve zatisne fittinge se nahaja v Uponsorjevem katalogu/ceniku.

## Upoštevanje toplotnega raztezka

Toplotni raztezek cevi je posledica spreminjanja obratovalnih temperatur, je odvisen predvsem od temperaturne razlike  $\Delta\theta$  in dolžine cevi L.

Upoštevati je potrebno linearni raztezek Uponsorjevih večplastnih kompozitnih cevi pri vseh variantah vgradnje, zlasti pri prosto premičnih ceveh in kletnih distribucijskih ceveh ter dvižnih vodih, da se prepreči prekomerna obremenitev materiala cevi in poškodbe priključkov.

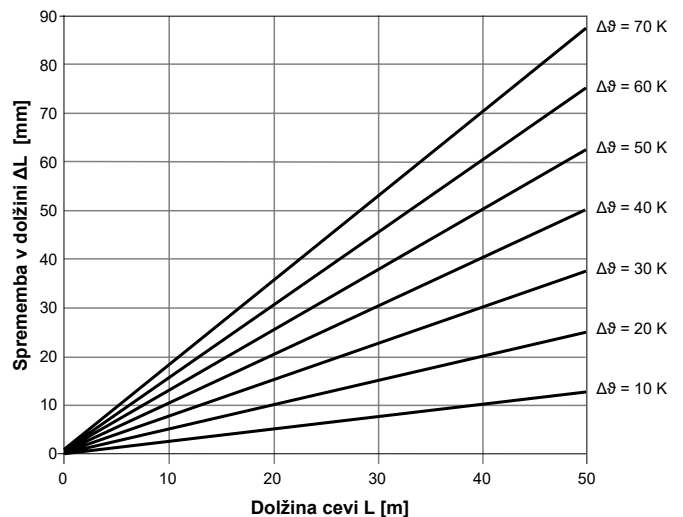
Spremembo dolžine lahko določimo s pomočjo diagrama ali jo izračunamo z naslednjo enačbo:

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta\theta$$

Kjer predstavlja:

- $\Delta L$  linearni toplotni raztezek
- a koeficient toplotnega raztezka (0,025 mm/mK)
- L dolžina cevi/linije
- $\Delta\theta$  temperaturna razlika (K)

### Diagram sprememb dolžine za Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi

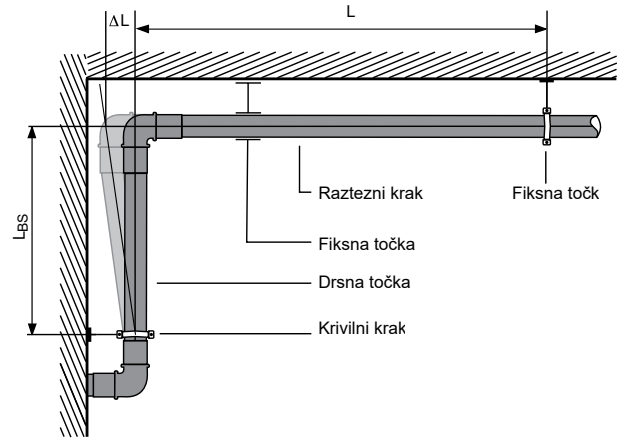


## Kletni razvodi in dvižni vodi

Pri načrtovanju in polaganju kletnih distribucijskih razvodov in dvižnih cevi z Uponsorjevim sistemom večplastnih kompozitnih cevi je potrebno upoštevati ne samo konstrukcijske zahteve, temveč tudi toplotni raztezek po dolžini.

Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi ne smejo biti togo vpete med dvema fiksnima točkama. Spremembe v dolžini cevi morajo biti vedno absorbirane ali vodene.

Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi, ki so izpostavljene polnemu toplotnemu raztezk, morajo dobiti ustrezno ekspanzijsko kompenzacijo. To zahteva poznavanje lokacij fiksnih točk. Kompenzacija se vedno izvaja med dvema fiksnima točkama (FP) in spremembo smeri (upogibni krak).



## Določitev dolžine krivilnega kraka (dela)

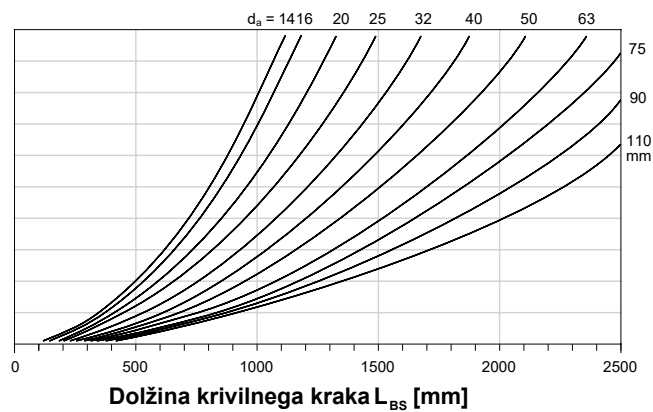
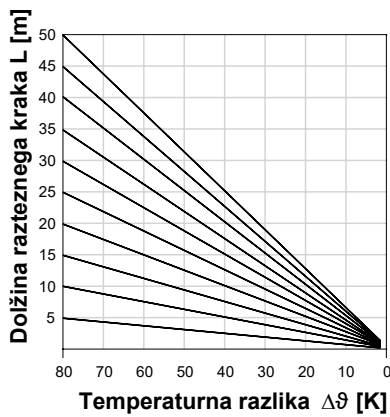


Diagram krivilnega kraka za Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi

### Primer odčitavanja:

Temperatura ob vgradnji:	20 °C
Oskrbovalna temperatura:	60 °C
Temperaturna razlika:	40 K
Dolžina krivilnega odseka	25 m
Dimenzija cevi DZ • s:	32 × 3 mm
Zahtevana dolžina krivilnega kraka LBS:	cca. 850 mm

### Kalkulacijska formula:

$$L_{BS} = k \cdot \sqrt{DZ \cdot (\Delta\theta \cdot a \cdot L)}$$

DZ = zunanji premer cevi v mm

L = dolžina krivilnega odseka v m

$L_{BS}$  = dolžina krivilnega kraka v mm

a = koeficient toplotnega raztezka [0,025 mm/mK]

$\Delta\theta$  = temperaturna razlika v K

k = 30 (konstanta materiala)

## Krivljenje Uponorjevih večplastnih kompozitnih cevi

Uponorjeve večplastne kompozitne cevi 14 – 32 mm se lahko enostavno krivijo z roko, s pregibno vzmetjo ali krivilnim orodjem. Upoštevati je potrebno minimalni radij krivljenja, katerega odčitate v spodnji tabeli. Za krivljenje večjih Uponorjevih večplastnih kompozitnih cevi kontaktirajte Uponor. Če so potrebni ostrejši prehodi od najmanjšega radija krivljenja (npr. pri prehodu od tal do stene), je potrebno uporabiti Uponorjeva podaljšana kolena (z optimizirano geometrijo) ali Uponorjeva 90° kolena. Če je Uponorjeva večplastna kompozitna cev nenamerno upognjena ali kako drugače poškodovana, jo morate nemudoma zamenjati ali vstaviti Uponorjevo zatisno ali vijakno spojko.



### Pozor!

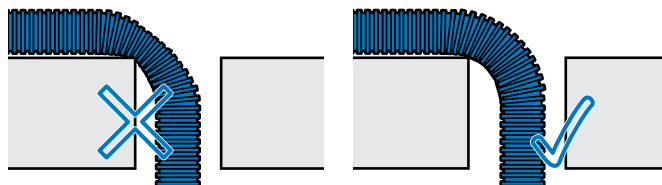
Vroče krivljenje Uponorjevih večplastnih kompozitnih cevi z uporabo odprte ognja (npr. lotnega plamena) ali drugih virov toplote (npr. pištola na vroč zrak, industrijski sušilec za lase) ni dovoljeno!

## Minimalni dovoljeni radij krivljenja za Uponorjeve večplastne kompozitne cevi z ali brez dodatne opreme

Dimenzija cevi DZ × s [mm]	Vrsta večplastne kompozitne cevi	Minimalni radij krivljenja brez orodja (na roko) [mm]		Minimalni radij krivljenja z notranjo pregibno vzmetjo <sup>2)</sup> [mm]		Minimalni radij krivljenja z zunanjo pregibno vzmetjo [mm]		Minimalni radij krivljenja s krivilnim orodjem <sup>1)</sup> [mm]	
		Kolut	Palice	Kolut	Palice	Kolut	Palice	Kolut	Palice
14 × 2.0	Uni Pipe PLUS	70	–	56	–	56	–	46	–
16 × 2.0	Uni Pipe PLUS	64	64	48	48	48	48	32	32
20 × 2.25	Uni Pipe PLUS	80	80	60	60	60	60	40	40
25 × 2.5	Uni Pipe PLUS	125	125	75	75	75	75	62.5	62.5
32 × 3	Uni Pipe PLUS	160	–	96	–	–	–	80	80

1) Upoštevajte obratovalna navodila za orodje

2) Iz higienskih razlogov ni primerno pri uporabi cevi za pitno vodo



### Pozor!

Cevi peljane skozi stropne odprtine in stenske odprtine se ne smejo nikoli kriviti preko robov.

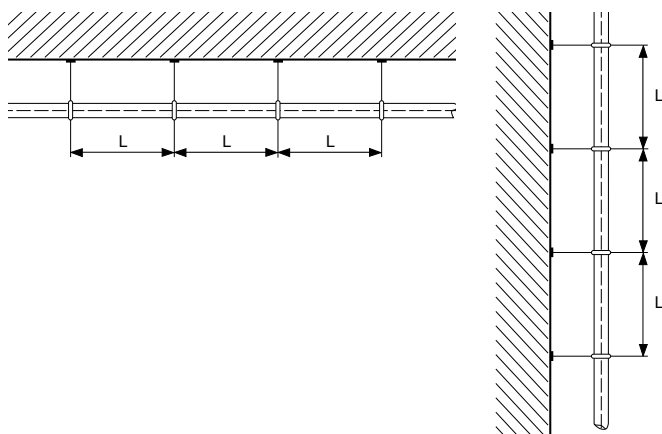
## Tehnologija pritrjevanja

Priključki ventilov in naprav, kot tudi priključki merilne in krmilne opreme, morajo biti vedno zaščiteni pred vrtenjem. Vsi cevovodi morajo biti speljani tako, da ni ovirana toplotna sprememba dolžine – temperaturni raztezek (ogrevanje in hlajenje). Spremembo dolžine med dvema fiksna točkama je mogoče absorbirati z razteznimi ovinki (lirami), kompenzatorji ali s spremembo smeri cevovoda.

Če so Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi prosto pritrjene na strop s cevni objekami, ni potrebno uporabiti nobenih podpornih kanalov. Naslednja tabela prikazuje največjo razdaljo »L« med posameznimi cevni objekami za različne dimenzije cevi. Vrsta in razdalja za pritrditev cevi so odvisne od tlaka, temperature in medija. Točke/mesta pritrditve cevi morajo biti postavljene glede na skupno maso (teža cevi + teža medija + teža izolacije) v skladu s priznanimi inženirskimi praksami. Priporočamo, da pritrdilne elemente cevi namestite čim bližje fitingom.

### Razmak med pritrdilnimi mesti

Dimenzija cev DZ x s [mm]	Maksimalna razdalja med cevni objekami L [mm]		
	horizontalna Kolut	palice	vertikalna
14 x 2.0	1.20	-	1.70
16 x 2.0	1.20	2.00	2.30
20 x 2.25	1.30	2.30	2.60
25 x 2.5	1.50	2.60	3.00
32 x 3.0	1.60	2.60	3.00
40 x 4.0	-	2.00	2.20
50 x 4.5	-	2.00	2.60
63 x 6.0	-	2.20	2.85
75 x 7.5	-	2.40	3.10
90 x 8.5	-	2.40	3.10
110 x 10.0	-	2.40	3.10



## Polaganje cevi na surova tla

Pri polaganju cevi na tla stropa iz surovega betona je potrebno upoštevati splošno priznane inženirske prakse. Udarno-zvočno izolacijo je potrebno vgraditi v skladu s standardom DIN 4109 »Zvočna izolacija v gradbeništvu«. Upoštevati je potrebno izolacijske predpise v skladu z Odlokom o varčevanju z energijo EnEV in tehničnimi predpisi za distribucijo pitne vode (TRWI) DIN 1988-200. Upoštevati je treba tudi toplotno mobilnost cevovodov med toplotnim raztekom (glejte poglavje »Toplotni raztezek«). Če se na izolacijske sloje (plavajoči estrihi) nanesejo estrihi, je potrebno še posebej upoštevati standard DIN 18560-2 »Estrihi v gradbeništvu«. V standardu DIN 18560-2:2009-09 so podane naslednje trditve (točka 4.1 Nosilne podlage):

- Nosilna podlaga mora biti dovolj suha, da se vgradi plavajoči estrihi in mora biti enakomerno ravna. Ravnost in kotne tolerance morajo biti v skladu s standardom DIN 18202. Ne smejo imeti nobenih točkovnih izboklin, cevovodov in podobnega, ki bi lahko privedli do zvočnih mostov in/ali nihanj debeline estriha.
- Pri ogrevanih estrihih iz montažnih elementov je potrebno upoštevati tudi posebne zahteve proizvajalca glede enakomernosti nosilne podlage.
- Če so cevovodi položeni na nosilno podlago, jih je potrebno pritrditi. Za namestitev izolacijskega sloja – ali vsaj sloja udarno-zvočne izolacije – je potrebno ponovno ustvariti ravno površino. Potrebna višina konstrukcije mora biti načrtovana.
- Izravnalni sloji morajo imeti povezovalno obliko. Uporabljajo se lahko tudi razsuti materiali, če se pred tem za njih dokaže njihova uporabnost/nosilnost. Kot izravnalni sloji se lahko uporabljajo tlačno odporni izolacijski materiali.
- Hidroizolacija pred vlago iz tal in ne-tlačno vodo mora določiti načrtovalec gradnje in jo je potrebno izvesti pred vgradnjo estriha (glejte DIN 18195-4 in DIN 18195-5)."

Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi in ostale instalacije na nedokončanih betonskih tleh, naj bodo usmerjene v ravnih linijah, vzporedno z osjo in steno in s čim manj križanji. Priprava projekta instalacij pred vgradnjo cevi in ostalih instalacij bo olajšala vgradnjo.

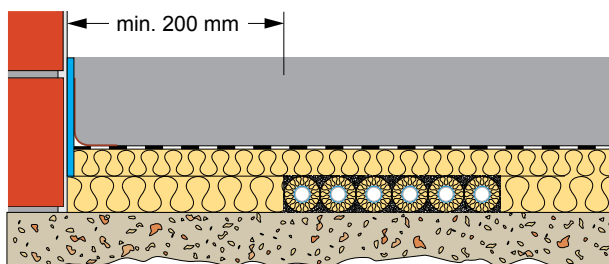
## Pritrdilne razdalje pri polaganju cevi na tla stropa iz surovega betona

Pri nameščanju Uponsorjevih večplastnih kompozitnih cevi na tla stropa iz surovega betona priporočamo pritrtilno razdaljo 80cm. Pred in po vsakem loku (krivini) je potrebno postaviti pritrtilni element na razdalji 30cm. Križanje cevi je potrebno pritrčiti. Pritrditev je mogoče izvesti s plastičnimi enojnimi/dvojnimi držali cevi. Če se za pritrjevanje uporablja perforiran trak, je potrebno paziti, da Uponsorjeva večplastna kompozitna cev ostane prosto premična z/brez zaščitne cevi ali izolacije. Če je cev trdno pritrjena, lahko med toplotnim raztezanjem cevi pride do hrupa. Če je Uponsorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi položen neposredno v estrihu, je potrebno fitinge zaščititi pred korozijo z ustreznimi ukrepi. V primeru, da se v gradbeni konstrukciji nahaja konstrukcijska rega/spoj (dilatacija), potem mora biti dilatacija izvedena tudi skozi spoj izolacije, estriha in zaključne talne obloge, da se prepreči poškodbe estriha in talnih oblog. Uponsorjeve večplastne kompozitne cevi, ki prečkajo takšne konstrukcijske spoje/dilatacije, je potrebno, na območju prehoda skozi dilatacijsko polje, zaščititi z Uponsorjevo zaščitno cevjo (na vsaki strani cca 20 cm).

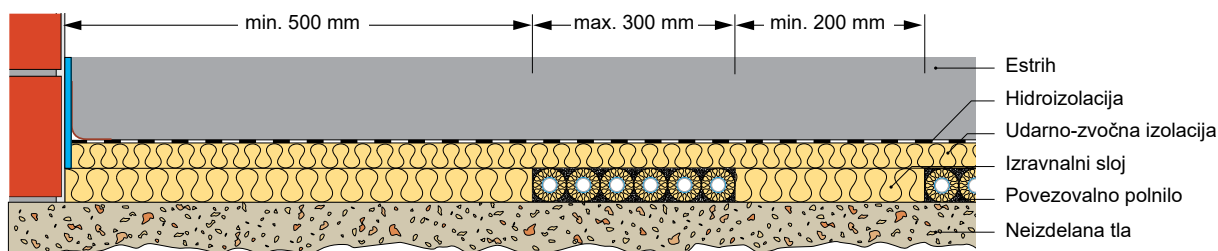
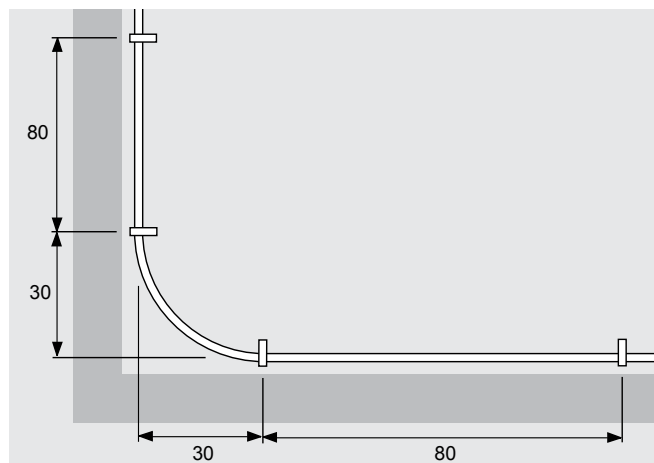
## Trasiranje poti cevi

Cevi in druge instalacije v talni konstrukciji morajo biti načrtovane brez križanj. Cevi na nedokončanih tleh naj bodo čim bolj ravne in vzporedne z osjo in steno. Upoštevati je potrebno naslednje mere tras za cevovode in druge instalacije:

Uporaba	Širina ali razdalja
Širina trase cevovodov, vključno z izolacijo	≤ 300 mm
Širina vmesnega dela med dvema trasama (z najmanjšim možnim medsebojnim razmikom med cevovodoma)	≥ 200 mm
Oddaljenost trase cevovoda/cevi (vključno z izolacijo) od stene v prostorih, ki niso hodniki	≥ 500 mm
Oddaljenost trase cevovoda/cevi (vključno z izolacijo) od stene v hodnikih	≥ 200 mm



Oddaljenost trase cevovoda/cevi (vključno z izolacijo in estrihom) od stene v hodnikih



Oddaljenost trase cevovoda/cevi (vključno z izolacijo in estrihom) od stene v prostorih, ki niso hodniki

## Vgradnja pod mastični asfalt

Mastični asfalt se v prostor vnese pri temperaturi do 230 °C. Zaradi tega je potrebno večplastne kompozitne cevi in vse druge temperaturno občutljive plastične dele zaščititi. Uponsorjev obrobni trak (obložna folija) ni dovoljen za vgradnjo pri uporabi mastičnega asfalta. Za takšno vrsto uporabe so na voljo posebni obrobni trakovi izdelani iz mineralnih vlaken, ki so odporni na višje temperature, in katere lahko stranka nabavi sama.

Uponsorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi lahko uporabljate skupaj z mastičnim asfaltom, če upoštevate naslednje varnostne ukrepe.

Neizolirana (gola) Uponsorjeva večplastna kompozitna cev mora biti zaščitena vsaj z zaščitno rebrasto cevjo. Priporočamo uporabo Uponsorjevih predizoliranih večplastnih kompozitnih cevi, da se izpolnijo zahteve standarda DIN 1988 in pravilnika o varčevanju z energijo EnEV.

Cevni sistem mora biti napolnjen s hladno vodo in pod tlakom, da se zazna morebitne poškodbe pri nanašanju mastičnega asfalta.

Vgradnja mastičnega asfalta preko Uponsorjevih večplastnih kompozitnih cevi se lahko izvede v skladu z naslednjo konstrukcijo tal (od spodaj navzgor):

- surova betonska tla stropa, na katera je položena Uponsorjeva večplastna kompozitna cev v zaščitni rebrasti cevi ali Uponsorjeva predizolirana večplastna kompozitna cev
- perlitno polnilo kot izravnalna plast/sloj do zgornjega roba zaščitne rebraste cevi ali izolacije cevi
- podloga iz kamene volne (primerna za mastični asfalt) z debelino najmanj 20 mm, WLG 040
- mastični asfalt, temperatura ob vgradnji cca 230 °C

Sistemske komponente (cevi in fittingi), ki lahko pridejo v stik z mastičnim asfaltom (npr. ob radiatorskih priključkih iz tal), je potrebno obložiti s 50% toplotno izolacijo (vsaj 20 mm

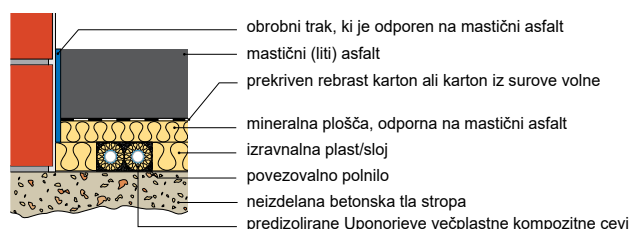


### Pozor!

Hladna voda mora nenehno krožiti po ceveh, da se zaznajo morebitne poškodbe pri nalivanju mastičnega asfalta.

debeline) protipožarne zaščite razreda A1 (negorljivo) v skladu s standardom DIN 4102 (npr. z Rockwool izolacijskim ohišjem RS 835/Conlit 150 P/U). Negorljiva izolacija mora v celoti zapreti Uponsorjevo večplastno kompozitno cev in Uponsorjeve fittinge. Spoji izolacijskega ohišja in prehod od temperaturno obstojne toplotne ali udarno zvočne izolacije (primerne za mastični asfalt) na negorljivo cevno izolacijo je potrebno prekriti s temperaturno odpornim lepilnim trakom (npr. aluminijastim lepilnim trakom). Lahko pa izolacijsko ohišje pritrdite tudi z vezalno žico.

Ti ukrepi ščitijo Uponsorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi pred toplotnim sevanjem in pred direktnim kontaktom z mastičnim asfaltom. Deli cevi, ki štrlijo iz tal, morajo biti zaščitene pred neposrednim stikom z mastičnim asfaltom ali toplotnim sevanjem. Ko se mastični asfalt strdi in ohladi, se mineralna volna, okoli vidnih Uponsorjevih večplastnih kompozitnih cevi in radiatorskega priključka, odstrani. Za lepši izgled priporočamo uporabo talne rozete.



Talna konstrukcija z mastičnim asfaltom



### Pozor!

V vsakem primeru je potrebno zagotoviti, da Uponsorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi ne pride v stik z mastičnim asfaltom. Opisani zaščitni ukrepi zagotavljajo, da maksimalna temperatura na površini cevi na presega 95 °C! Na splošno veljajo standard DIN 18560 »Estrihi v gradbeništvu«, specifikacije proizvajalca mastičnega asfalta, dolžnost nege polagalca mastičnega asfalta, DIN 4109 »Zvočna izolacija v gradbeništvu« in priznane inženirske prakse.



# Pogoji transporta, skladiščenja in procesiranja/rokovanja

## Splošno

Uponorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi je zasnovan tako, da je dosežena največja varnost sistema, če se z njimi ravna po načrtih. Vse komponente sistema je potrebno prevažati, skladiščiti in obdelati tako, da je zagotovljeno pravilno delovanje sistema. Sistemske komponente je potrebno shranjevati na sistemski način, da se prepreči zamenjava s komponentami iz drugih področij uporabe. Poleg naslednjih navodil je potrebno upoštevati tudi navodila za posamezne sestavne dele in orodja.

## Procesne temperature

Dovoljena procesna temperatura za Uponorjev sistem večplastnih kompozitnih cevi (cevi in fittingi) je med  $-10^{\circ}\text{C}$  in  $+40^{\circ}\text{C}$ . Dovoljena temperaturna območja za zatiskovalna orodja so navedena v ustreznih navodilih za uporabo naprav/orodja.

## Uponorjeve večplastne kompozitne cevi

Cevi morajo biti med transportom, skladiščenjem in procesiranjem zaščitene pred mehanskimi poškodbami, umazanijo in neposrednimi sočnimi žarki (UV sevanjem). Cevi je potrebno do uporabe/vgradnje hraniti v originalni embalaži. To velja tudi za ostanke cevi, ki se jih bo še uporabilo. Konci cevi morajo biti zaprti do same vgradnje, da se prepreči vstop umazanije v cev. Poškodovanih, upognjenih ali deformiranih cevi se ne sme vgraditi. Cevi v škatlah se lahko zložijo ena na drugo do višine zlaganja 2 m. Cevi v palicah je potrebno prevažati in skladiščiti tako, da se ne upognejo. Upoštevati morate ustrezna Uponorjeva skladiščna navodila.

## Uponorjevi fittingi

Uponorjeve fittinge ne smete metati ali kako drugače neprimerno ravnati z njimi. Fitinge je potrebno hraniti v originalni embalaži, dokler se jih ne vgradi, da se prepreči poškodbe in onesnaženje. Poškodovane fittinge ali fittinge s poškodovanimi O-tesnili se ne sme vgraditi.

## Vgradnja v zemljo in prostem

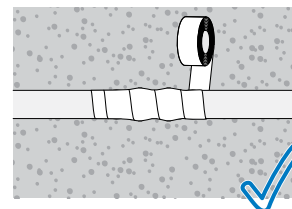
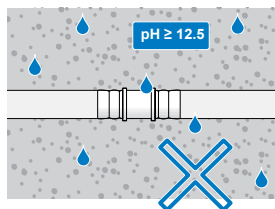
Uponorjeve večplastne kompozitne cevi lahko položite v zemljo ali jih vgradite na prostem z ustrezno tehniko spajanja ob upoštevanju naslednjih točk: Cevovodi, položeni v tla/zemljo, ne smejo biti izpostavljeni prometnim obremenitvam

- za zasipanje jarka se ne sme uporabiti grobozrnat material z ostrimi robovi
- pri polaganju cevi v tla je potrebno paziti, da so Uponorjeve večplastne kompozitne cevi zaščitene pred mehanskimi vplivi
- fittingi, in s tem tudi odrezani konci zatisnjenih cevi, morajo biti zaščiteni pred neposrednim stikom s zemlino s pomočjo ustreznih trakov proti koroziji
- za nadometno vgradnjo na prostem je potrebno Uponorjeve večplastne kompozitne cevi zaščititi pred povečanim UV sevanjem na prostem in pred mehanskimi vplivi. To je najbolje storiti z uporabo zaščitnih rebrastih cevi, ki so odporne na UV sevanje, ki jih Uponor ponuja v različnih dimenzijah.



### Pozor!

V primeru trajne izpostavljenosti vlagi in hkrati pH vrednosti, ki je višja od 12,5, je potrebno Uponorjeve fittinge zaščititi z ustrezno zaščito (npr. izolacijski trak, lepilni trak in skrčljiv rokav).












# Združljivost sistema (kompatibilnost)




V zgodovini družbe Uponor so bile večplastne kompozitne cevi dobavljene v različnih izvedbah:

- rdeča Unipipe F večplastna cev (PE-MD/Al/PE-MD) za talno ogrevanje
- rjava Unipipe S večplastna cev (PE-X/Al/PE-X) za vodovodne instalacije
- bela Unipipe H večplastna cev (PE-X/Al/PE-X) za ogrevanje

Od začetka leta 1997 je bila bela Uponor MLC večplastna kompozitna cev (PE-RT/Al/PE-RT) na voljo za vse vrste uporab (vodovodne, ogrevalne in ploskovne ogrevalne sisteme). V primeru, da je potrebno sisteme z vgrajenimi Uponor MLC večplastnimi kompozitnimi cevmi dimenzije 16-32 mm popraviti ali razširiti, se lahko uporabijo trenutni Uponor S-Press/S-Press PLUS fittingi za prehod na trenutno dobavljivo Uponor večplastno kompozitno cevjo Uni Pipe PLUS.

## Prehod iz starih Uponorjevih instalacij na trenutne Uponorjeve večplastne kompozitne cevi

Stare instalacije (do 1997)				Povezovalni fitting	Nove instalacije	
Oznaka cevi	Uporaba	Barva	Dimenzija	Oznaka spojke	Oznaka cevi	Uporaba
Unipipe F 	talno ogrevanje	rdeča	16 mm	Uponor Uni-X Reno spojka MLC 1048745 (16) 	Uponor Uni Pipe PLUS 	vodovod, ogrevanje
Unipipe S 	vodovod	rjava	16–20 mm	Uponor Uni-X Reno spojka MLC 1048745 (16) 1048747 (20) 	Uponor Uni Pipe PLUS 	vodovod, ogrevanje
Unipipe H 	ogrevanje	bela	16–20 mm	Uponor Uni-X Reno spojka MLC 1048745 (16) 1048747 (20) 	Uni Pipe PLUS 	vodovod, ogrevanje

Stare instalacije (1997 do 2020)				Povezovalni fitting	Nove instalacije	
Oznaka cevi	Uporaba	Barva	Dimenzija	Oznaka spojke	Oznaka cevi	Uporaba
Uponor MLC 	vodovod, ogrevanje	bela	14–32 mm	S-Press PLUS S-Press RTM Uni-X Uni-C 	Uni Pipe PLUS 	vodovod, ogrevanje

# Kalkulacija/čas montaže

Naloga strokovnika je določiti stroške gradbenih storitev za pripravo ponudbe. Ta temelji na seznamu storitev, ki podrobno opisuje gradbena dela, ki jih je potrebno izvesti. Splošne pogoje za izračun najdete v trenutnem VOB del C (DIN 18381).

Časi montaže v spodnji tabeli vključujejo naslednja dela:

- pripravljeno orodje in pripomočki na gradbišču
- branje načrtov
- začrtovanje tras cevododov
- merjenje, označevanje, rezanje na dolžino, posnetje cevi in čiščenje cevi
- sestavljanje cevi, vključno s pritrjevanjem
- zatiskanje

Naslednje pomožne storitve niso vključene v te čase montaže:

- priprava načrtov montaže
- postavitve in čiščenje gradbišča
- dnevna dela
- izolacijska dela
- tlačni preizkus
- gradbeni inšpekcijski nadzor
- izdelava meritev

Navedene pomožne storitve bi morale biti razpisane kot ločene postavke. Spodaj navedeni časi montaže temeljijo na praktičnih vrednostih izkušenih Uponsorjevih uporabnikov. Poleg tega se v Nemčiji računsko prakse zelo razlikujejo od dežele do dežele in od regije do regije. Posledično so naslednji časi montaže lahko le približna osnova za izračun. Podrobnejše podatke lahko dobite pri ustreznih trgovskih združenjih, ki imajo na voljo obsežne podatke.

Vse informacije morajo biti preverjene glede na pravilnost s strani izvedbenega inženirja/izvajalca pred uporabo pri poslovnih transakcijah. Uponsor ne prevzema nobene odgovornosti za pravilnost informacijskih vrednosti in za kakršno koli posledično škodo, ki bi lahko nastala kot posledica napačnih smernic, razen če so bile vrednosti določene s strani Uponsorja ali njegovih zastopnikov s hudo malomarnostjo ali namernim ravnanjem.

Časi montaže vključujejo izvedbo dveh oseb in so določeni v skupinskih minutah.

## Čas montaže v skupinskih minutah (=2 monterja) na tekoči meter ali fitting

Dimenzija cevi DZ x s [mm]	Cev v zaščitni rebrasti cevi	Predizolirana cev	Cev v palicah	Baterijski priključek	Kolena, spojke, redukcije	T kosi	Navojni priključki
14 x 2.0	3.0	3.0	–	3.5	1.0	1.5	1.5
16 x 2.0	3.0	3.0	5.5	3.5	1.0	1.5	1.5
20 x 2.25	3.5	3.5	6.0	3.5	1.0	1.5	2.0
25 x 2.5	5.0	–	7.0	–	1.5	2.0	2.0
32 x 3.0	6.0	–	8.5	–	2.0	2.5	2.0
40 x 4.0	–	–	8.5	–	3.0	3.5	2.5
50 x 4.5	–	–	10.0	–	3.5	4.0	3.0
63 x 6.0	–	–	12.0	–	–	–	–
75 x 7.5	–	–	12.0	–	–	–	–
90 x 8.5	–	–	13.0	–	–	–	–
110 x 10	–	–	13.0	–	–	–	–

## Čas montaže v skupinskih minutah (=2 monterja) na modularni fitting Uponsor RS

Osnovni telo - dimenzija	Zatisni adapter	Navojni adapter	T-kos	Koleno/spojka
RS 2	1,5	2,5	1,0	0,5
RS 3	1,5	3,0	1,0	0,5

Vir: Anketa Uponsorjevih proizvodnih obratov



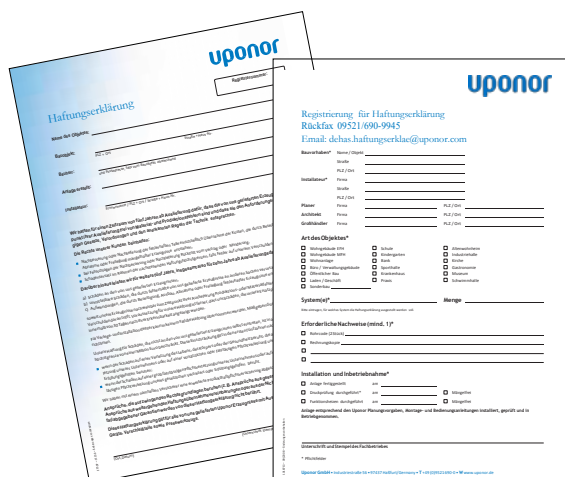
# Nevarnost mešane instalacije

## Ali res želite tvegati z mešanjem različnih sistemov med vgradnjo?

Mnenja in razlogi se glede mešanih instalacij razlikujejo, na trgu pa obstajajo različne informacije glede neomejene združljivosti z našim izdelki, zato, kot previdnostni ukrep, želimo navesti naslednje: mi ne dajemo nobenega jamstva/garancije glede združljivosti ustreznih izdelkov tretjih strank z našimi izdelki.

Iz dokumentacije, ki nam je na voljo pri teh trgovcih/proizvajalcih drugih sistemov ni razvidno, da združljivost, ki jo oglašujejo, krije popolno garancijo.

V primerih mešanih instalacij 10-letna Uponorjeva garancijska izjava običajno ne bo izdana za Uponorjeve komponente. Zakonsko garancijski obdobje bo še vedno veljalo.



**Delajte varno – pridobite Uponorjevo izjavo o garanciji.**

Če želite pridobiti obrazec za garancijo, kontaktirajte lokalno Uponorjevo enoto.

Komponente drugih proizvajalcev se lahko mešajo z Uponorjevimi komponentami samo v primeru, če Uponor to možnost izrecno navede.

Cev	Fitingi in orodja	Proizvajalčeva sistemska garancija
Uponor MLC in Uni Pipe PLUS	Uponorjev fitting z Uponor zatisnimi čeljustmi	Da
Uponor MLC in Uni Pipe PLUS	Fiting drugega proizvajalca	Ne
Večplastna cev drugega proizvajalca	Uponor fitting	Ne

Če izberete mešano instalacijo, boste sprejeli garancijo proizvajalca cevi samo za cev in garancijo proizvajalca fittinga samo za fitting, ne pa tudi za priključno točko/spoj in zagotovo ne za celotno instalacijo. To tveganje nosi izključno izvajalec.



# uponor



DOM-TITAN d.d.

Kovinarska cesta 28  
1241 Kamnik  
Slovenija

T (01) 8309 170 prodaja  
(01) 8309 168 tehnična  
služba  
F (01) 8309 171  
E [pc5@dom-titan.si](mailto:pc5@dom-titan.si)



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