

## FLEKSIBILNE CEVI

<b>Uopšteno</b>	_____	<b>F 1.0</b>
<b>isoflex-fleksibilna cev</b>	_____	<b>F 2.0</b>
<b>isocu-fleksibilna cev</b>	_____	<b>F 3.0</b>
<b>isopex-fleksibilne cevi</b>	_____	<b>F 4.0</b>
Osobenosti isopex-cevnih sistema	_____	<b>F 4.1</b>
Tehnički podaci za toplovod	_____	<b>F 4.2</b>
Tehnički podaci za sanitarni vod	_____	<b>F 4.3</b>
isopex-delovi i priključci	_____	<b>F 4.4</b>
<b>Šablonski komadi za fleks cevi</b>	_____	<b>F 5.0</b>
Luk za ulaz u objekat	_____	<b>F 5.1</b>
Prelazni komad	_____	
<b>Pribor</b>	_____	
Alat za presovanje i savijanje	_____	<b>F 6.0</b>
Završna kapa	_____	<b>F 6.1</b>
Prolaz kroz zid i razvodni šaht	_____	<b>F 6.2</b>
Dvojna armatura i jednokratni-kuglasti ventil	_____	<b>F 6.3</b>
<b>Spojnice za obložne cevi</b>	_____	<b>F 7.0</b>
GFK-montažni ogranak i montažni luk	_____	<b>F 7.1</b>
Spojnice	_____	<b>F 7.2</b>
<b>Montaža</b>	_____	
Isporuka, istovar i skladištenje	_____	<b>F 8.0</b>
Sečenje potrebih dužina i isporuka	_____	<b>F 8.1</b>
Polaganje cevi i niskogradnja	_____	<b>F 8.2</b>
<b>Projektovanje</b>	_____	
Najveća dozvoljena dužina polaganja	_____	<b>F 9.0</b>
isoflex i isocu-cevi	_____	<b>F 9.1</b>
Primena isoflex i isocu-cevi	_____	<b>F 9.2</b>
Primena isopex-cevi	_____	
Kučni priključak	_____	<b>F 9.3</b>

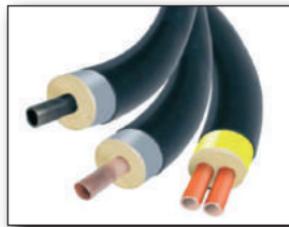


# FLEKSIBILNE CEVI

## Uopšteno

Fleksibilni **isoplus**-cevni sistemi su naročito pogodni za kućne priključke, za dodatna proširenja cevovoda i za zaobilaznje prepreka kao što su npr. građevine, drveće ili drugi cevovodi. Primena kod kompletnih niskotemperaturnih cevovodnih mreža u oblasti manjih nominalnih vrednosti je takođe moguća.

Kroz kontinuiranu proizvodnju **isoplus**-fleksibilnih cevi nastaje uždužno vodooptoran kompaktan cevni sistem, što znači da su tri osnovna elementa (cev za medijum + izolacija + obložna cev) zatvoreni prstom međusobno povezana. Budući da treba održati samo izuzetno male radijuse minimalnog savijanja, fleksibilnim cevima se uvek može izabrati najdirektnija putanja oko prepreke, na primer ka prostoriji za kućni priključak.



Velike isporučive dužine garantuju u najkraćem vremenskom periodu najefikasnije polaganje, a građevinski radovi se redukuju na minimum. I u niskogradnji dolazi do velikih ušteda, budući da rov može da bude izuzetno uzan. Zato fleksibilni **isoplus**-cevni sistemi predstavljaju tehnički, ekonomski i ekološki besprekoran metod polaganja kada je reč o uštedi energije.

## Toplotna izolacija

Fleksibilne cevi su izolovane poliuretan-penom (PUR), testiranom u skladu sa EN 253, koja se sastoji od komponenata A = polyol (svetle) i B = isocyanat (tamne). Tokom proizvodnje cev za medijum se neprestano oblaže penom i tako preko egzotermne hemijske reakcije nastaje visokokvalitetan izolacioni materijal sa izuzetnom otpornošću provodljivosti topote,  $\lambda_{PUR}$  = maksimalno 0,024 W/(m•K) pri niskoj specifičnoj težini.

**Isoplus** principijelno koristi 100% bezfreonski i samim tim ekološki ciklopitan kojim pokreće PUR-penu. To znači da pri ogromnom svojstvu toplotne izolacije istovremeno poseduje najmanje moguće PDP i GWP-vrednosti.

## Blokada difuzije čelijskog gasa

Kako bi se sprečila razmena PUR-čelijskih gasova, sve **isoplus**-fleksibilne cevi imaju blokator difuzije. Ta zaporna folija (parna brana) se za vreme proizvodnje stavlja između PUR-pene i obložne cevi. Upotrebljene zaporne folije obezbeđuju za vreme korišćenja fleksibilnih cevi trajno i konstantno minimalni gubitak energije.

Za **Isoflex** i **Isocu** se kao blokator koristi aluminijumska folija koja 100% sprečava difuziju. Da bi se održala kompaktnost sistema, ta folija ima obostrani sloj od koronom obrađenog polietilena. **Isopex**-cevi imaju direktnu blokadu čelijskog gasa u vidu obojene i takođe koronom obrađene polietilenske folije.

## Obložna cev

Kod fleksibilnih cevi kao obložna cev služi već provereni PELD sa glatkom površinom. Polyethylene Low Density je bešavan, elastični termoplastični materijal koji se kontinualno ekstrudira na PUR-penu za vreme proizvodnje. Opšti zahtevi kvaliteta kao što su dužina i težina su u skladu sa DIN 8073, odnosno DIN 8072, sposobnost provodljivosti topote,  $\lambda_{PUR}$  = 0,35 W/(m•K).

PELD je u velikoj meri otporan na vremenske prilike i UV-zračenja, kao i praktično na sva hemijska jedinjenja koja postoji u zemlji. U svim nacionalnim i međunarodnim normama, odnosno smernicama, PE je zato naveden kao jedini podoban materijal za direktno polaganje na zemlju.

# FLEKSIBILNE CEVI

## Cev za medijum

**Isoflex**-cev se sastoje od bešavne hladno vučene precizno izrađene čelične cevi naročito tačnih dimenzija i gлатke unutrašnje površine. Dimenzije, statičke vrednosti i tolerancije su u skladu sa DIN 2391-1, materijal St 35.8 S/I, br. 1.0305. Tehnički uslovi isporuke su u skladu sa DIN 17175, sertifikat kontrole pri prijemu u skladu sa EN 10.204-3.1B.



## Tehnika spajanja

Spajanje čeličnih cevi se vrši ili gasnim ili TIG postupkom zavarivanja.

## Oblast primene

Maksimalno dozvoljena radna temperatura  $T_{max}$ :

130° C

Maksimalno dozvoljen radni pritisak  $p_B$ :

25 bara

Maksimalno dozvoljen aksijalni napon  $\sigma_{max}$ :

150 N/mm<sup>2</sup>

Kontrola mreže:

bez; pojedinačna cev sa IPS-

CU kao specijalna izrada

Mogući medijumi: sve vode za grejanje i druge tečne materije koje podnosi materijal

Tehnički parametri St 35.8 pri 20° C

svojstvo	jedinica	vrednost	svojstvo	jedinica	vrednost
gustina cevi $\rho$	kg/dm <sup>3</sup>	7,87	modul elastičnosti $E$	N/mm <sup>2</sup>	211.000
zatezna čvrstoća $R_m$	N/mm <sup>2</sup>	360 - 480	sposobnost provodljivosti toploće $\lambda$	W/(m·K)	52,33
granica istezanja $R_e$	N/mm <sup>2</sup>	235	specifični kapacitet toploće $c$	kJ/(kg·K)	0,43
hrapavost zida $k$	mm	0,01	koeficijent smicanja $\alpha$ bei $T_{max}$	K <sup>-1</sup>	$12,5 \cdot 10^{-6}$

## Cev

### Dimenzije čelične cevi

Tip	Spoljni Ø $d_a$ (mm)	Debljina zida s (mm)	Spoljni prečnik obložene cevi $D_a$ (mm)	Duž. isporuke u 1,00m koracima L (m)	Maksimalni Spoljni Ø rolne $d_R$ (mm)	Najmanji radijus r (mm)	Težina bez vode G kg/m
isoflex - Standard	28,0	2,0	75	24 - 100	2220	0,8	1,95
isoflex - 1	28,0	2,0	90	24 - 100	2300	0,9	2,15
isoflex - Dupla	2 + 28,0	2,0	90	24	1980	0,9	3,17

## Gubitak toploće i učinak

Tip	Dimenzioniranje						Gubitak toploće			
	Sadržaj vode v (l/m)	Prostorna struja V' (m <sup>3</sup> /h)	Brzina tečenja w (mm)	Prenosiv učinak P u kW			Koeficijent k <sub>ERDR</sub> in W/(m·K)	q po metru cevi W/m kod Srednje temperature T <sub>m</sub>		
				Prilikom širenja	20 K	30 K	40 K	70 K	60 K	50 K
isoflex - S	0,452	0,977	0,60	23	34	45	0,1451	10,154	8,704	7,253
isoflex - 1	0,452	1,303	0,80	30	45	61	0,1229	8,605	7,376	6,146
Doppel	0,452	1,629	1,00	38	57	76	0,2636	18,455	15,821	13,187

Navedene vrednosti se zasavivaju na srednjem specifičnom kapacitetu toploće ( $C_v$ ) vode od 4.187 J/(kg·K). Na pokrivanju zemljom (H) slojem od 0,60m (od gornje ivice obložne cevi do površinskog sloja zemlje), na sposobnosti provodljivosti zemlje ( $\lambda_E$ ) od 1,2 W(m·K), na srednjoj temperaturi zemlje ( $T_E$ ) od 10° C, kao i na srednjem rastojanju cevi od 100mm kod pojedinačnih cevi.

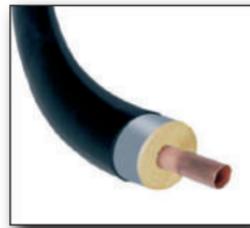
$$(59) \Rightarrow T_m = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 \quad T_{E'} \text{ primer: } (90^\circ + 70^\circ) : 2 \quad 10^\circ = 70 \text{ K srednja temperatura.}$$

## Cev za medijum

**Isocu**-cev se sastoji od bešavne hladno vučene precizno izrađene bakarne cevi prema smernicama EN 1057. Dimenzije, mase, statičke vrednosti i tolerancije su u skladu sa DIN 1754, radni materijal Cu-DHP/R 220, Nr. 2.0090, normalna debljina zida, tehnički uslovi isporuke prema DIN 17671. Dupla **isocu** je sa uzdužnim obeležjem cevi.

## Tehnika spajanja

Spajanje bakarne cevi se vrši kapilarnim lemljenjem fittinga u skladu sa DIN 2856 iste debljine zida kao što su i cevi ili sa specijalnim pres - fittingom. Obradivanje ili širenje grla cevi nije dozvoljeno. Obavezno je pridržavanje smernica i/ili propisa proizvođača fittinga za postupak i način lemljenja.



## Oblast primene

Maksimalno dozvoljena radna temperatura  $T_{max}$ : 110° C sa fitinzima; 130° sa presovanim fitinzima  
 Maksimalno dozvoljen radni pritisak  $p_B$ : 25 bara  
 Maksimalno dozvoljen aksijalni napon  $\sigma_{max}$ : 110 N/mm<sup>2</sup>  
 Kontrola mreže: bez; pojedinačna cev sa IPS-CU  
 kao specijalna izrada

Mogući medijumi: sve vode za grejanje i druge tečne materije koje podnosi materijal

Tehnički parametri St 35.8 pri 20° C

svojstvo	jedinica	vrednost	svojstvo	jedinica	vrednost
gustina cevi $\rho$	kg/dm <sup>3</sup>	7,87	modul elastičnosti $E$	N/mm <sup>2</sup>	132.000
zatezna čvrstoća $R_m$	N/mm <sup>2</sup>	360 - 480	sposobnost provodljivosti toplote $\lambda$	W/(m·K)	364,00
granica istezanja $R_e$	N/mm <sup>2</sup>	235	specifični kapacitet topline $c$	kJ/(kg·K)	0,386
hrapavost zida $k$	mm	0,01	koeficijent smicanja $\alpha$ bei $T_{max}$	K <sup>-1</sup>	16,8 · 10 <sup>-6</sup>

## Cev

Dimenzije čelične cevi			Spojni prečnik obložne cevi $D_a$ (mm)	Duž. isporuke u 1,00m koracima $L$ (m)	Maksimalni Spojl. Ø rolne $d_R$ (mm)	Najmanji radijus $r$ (mm)	Težina bez vode $G$ kg/m
Tip	Spojni Ø $d_a$ (mm)	Debljina zida $s$ (mm)					
isocu I	22,0	1,0	65	25 - 360	2500	0,8	1,14
isocu II	28,0	1,2	75	25 - 360	2530	0,8	1,57
isocu - Dupla I	2 · 22,0	1,0	90	25 - 250	2530	0,9	1,80
isocu - Dupla II	2 · 28,0	1,2	90	25 - 200	2530	0,9	2,40

## Gubitak topline i učinak

Tip	Dimenzioniranje			Prenosiv učinak P u kW Prilikom širenja			Koeficijent $k_{ER/DR}$ in W/(m·K)	Gubitak topline q po metru cevi W/m kod Srednje temperature $T_M$		
	Sadržaj vode v (l/m)	Prostorna struja V' (m <sup>3</sup> /h)	Brzina tečenja w (mm)	20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
				16	24	32		0,1332	9,323	7,991
isocu I	0,314	0,679	0,60	16	24	32	0,1332	9,323	7,991	6,659
isocu II	0,515	1,482	0,80	34	52	69	0,1451	10,156	8,705	7,254
Doppel I	0,314	0,905	0,80	21	32	42	0,1971	13,797	11,828	9,859
Doppel II	0,515	1,853	1,00	43	65	86	0,2637	18,457	15,823	13,188

Osnova navedenih vrednosti je ista kao i na prethodnoj stranici F 2.0

## Cev za medijum

**Isopex**-cev se sastoji od **Pe-Xa**, osnovni materijal je **PE**, opšti zahtevi kvaliteta su u skladu sa DIN 16892, cevne serije, odnosno dimenzije su u skladu sa DIN 16893. Dupla **Isopex** cev ima u uzdužnom pravcu postavljen barkod radi identifikacije cevi.

**Polietyljen** je organsko sjediranje molekula ugljenika i vodonika. Kod unakrsno umreženog (x) polietilena se H-atomi otklanjaju iz lanaca molekula i tako nastaju neobratljiva jedinjenja ugljenika koja prave unakrsnu mrežu lanaca. Prilikom ekstruzije **PE-a** dodaje se peroksid (a), a postojeći kiseonik vezuje atome vodonika. Tako nastaje radni materijal **Pe-Xa** koji podnosi ogromna mehanička opterećenja, ali ga nije moguće variti.

**Toplotna cev:** cevna niz 1; serija 5,04; SDR 11,08; maksimalni radni pritisak 6 bara, PN 12,5; sa crveno obojenom blokadom organske difuzije kiseonika od E/VAL (Ethylenenylalkohol) prema DIN 4726. U skladu sa AGFW- uputstvom FW 420 'Toplotni dalekovodi sa sintetičkim cevima za medijum (PMR)'.

**Sanitarna cev:** cevni niz 2; serija 3,15; SDR 7,30; maksimalni radni pritisak 10 bara, PN 20; testirano prema SVGW radnom listu W 531, sa DVGW i OVGW -kontrolnim znakom.



## Tehnika spajanja

Spajanje Pe-Xa cevi se, u zemlju položenim trasama, vrši prevashodno pomoću spojnih priključaka, vidi stranu **F 4.4**. Kod pristupačnih spojeva u objektima i kod sanitarnih instalacija se mogu primeniti i spojevi sa navojem.

## Oblast primene

Maksimalno dozvoljena trajna radna temperatura  $T_{Bmax}$ :

80 °C

Maksimalno dozvoljena radna temperatura  $T_{max}$ :

95 °C

Maksimalno dozvoljen radni pritisak  $p_B$ :

vidi str. **F 4.2 + F 4.3**

Kontrola mreže:

generalno bez

Mogući medijumi: sve vode za upotrebu i grejanje i druge tečne materije koje podnosi materijal

Tehnički parametri za PE-Xa na 20 °C					
svojstvo	jedinica	vrednost	svojstvo	jedinica	vrednost
gustina cevi $\rho$	kg/dm <sup>3</sup>	7,87	modul elastičnosti $E$	N/mm <sup>2</sup>	600
zatezna čvrstoća $R_m$	N/mm <sup>2</sup>	360 - 480	sposobnost provodljivosti toploće $\lambda$	W/(m·K)	0,38
granica istezanja $R_e$	N/mm <sup>2</sup>	235	specifični kapacitet toploće $c$	kJ/(kg·K)	2,3
hrapavost zida $k$	mm	0,01	koeficijent smicanja $\alpha$ bei $T_{max}$	K <sup>-1</sup>	20,0 · 10 <sup>-5</sup>

## Pojedinačna toplovodna cev – 6 bara

Dimenzije PE-Xa cevi		Spoljni prečnik oblaze cevi $D_a$ (mm)	Duž. isporuke u 1,00m koracima $L$ (m)	Maksimalni Spolj. Ø rolne $d_R$ (mm)	Najmanji radijus savijanja $r$ (mm)	Težina bez vode $G$ kg/m
Tip	Spoljni Ø $d_a$ (mm)					
H - 25 / H - 25 v	25,0	2,3	75 / 90	24 - 360 / 250	2530	0,7 / 0,8 0,82 / 1,03
H - 32 / H - 32 v	32,0	2,9	75 / 90	24 - 360 / 250	2530	0,8 / 0,8 0,90 / 1,10
H - 40 / H - 40 v	40,0	3,7	90 / 110	24 - 250 / 200	2530	0,8 / 0,9 1,22 / 1,62
H - 50 / H - 50 v	50,0	4,6	110 / 125	24 - 200 / 150	2530 / 2550	0,9 / 1,0 1,79 / 2,06
H - 63 / H - 63 v	63,0	5,8	125 / 140	24 - 150 / 140	2550 / 2690	1,0 / 1,1 2,35 / 2,82
H - 75	75,0	6,8	140	24 - 140	2690	1,1 3,14
H - 90	90,0	8,2	160	24 - 120	2700	1,2 4,07
H - 110	110,0	10,0	180	24 - 70	2700	1,4 5,43

## Dupla toplovodna cev – 6 bara

Dimenzije PE-Xa cevi			Spoljni prečnik obložne cevi $D_a$ (mm)	Duž. isporuke u 1,00m koracima L (m)	Maksimalni Spolj. Ø rolne $d_R$ (mm)	Najmanji radijus savijanja r (mm)	Težina bez vode G kg/m
Tip	Spoljni Ø $d_s$ (mm)	Debljina zida s (mm)					
H - 20 + 20	2 • 20,0	2,0	75	24 - 360	2530	0,9	0,71
H - 25 + 25	2 • 25,0	2,3	90	24 - 250	2530	0,9	0,92
H - 32 + 32	2 • 32,0	2,9	110	24 - 200	2530	0,9	1,34
H - 40 + 40	2 • 40,0	3,7	125	24 - 150	2550	1,0	1,74
H - 50 + 50	2 • 50,0	4,6	160	24 - 120	2700	1,2	2,71
H - 63 + 63	2 • 63,0	5,8	180	24 - 70	2700	1,4	3,67

## Pojedinačna sanitarna cev – 10 bara

Dimenzije PE-Xa cevi			Spoljni prečnik obložne cevi $D_a$ (mm)	Duž. isporuke u 1,00m koracima L (m)	Maksimalni Spolj. Ø rolne $d_R$ (mm)	Najmanji radijus savijanja r (mm)	Težina bez vode G kg/m
Tip	Spoljni Ø $d_s$ (mm)	Debljina zida s (mm)					
S - 25	25,0	3,5	75	24 - 360	2530	0,7	0,89
S - 32	32,0	4,4	75	24 - 360	2530	0,8	1,01
S - 40	40,0	5,5	90	24 - 250	2530	0,8	1,39
S - 50	50,0	6,9	110	24 - 200	2530	0,9	2,05
S - 63	63,0	8,7	125	24 - 150	2550	1,0	2,77

U području dimenzija između S - 75 i S - 110 se, pod uslovom da radni pritisak iznosi maksimalno 6 bara, može koristiti pojedinačna toplovodna cev, vidi stranu F 4.0. Pogledaj dozvoljeni radni pritisak ( $p_b$ ) na str. F 4.2.

## Dupla sanitarna cev – 10 bara

Dimenzije PE-Xa cevi			Spoljni prečnik obložne cevi $D_a$ (mm)	Duž. isporuke u 1,00m koracima L (m)	Maksimalni Spolj. Ø rolne $d_R$ (mm)	Najmanji radijus savijanja r (mm)	Težina bez vode G kg/m
Tip	Spoljni Ø $d_s$ (mm)	Debljina zida s (mm)					
S - 25 + 20	25,0 / 20,0	3,5 / 2,8	90	24 - 250	2530	0,9	0,98
S - 32 + 20	32,0 / 20,0	4,4 / 2,8	110	24 - 200	2530	0,9	1,37
S - 40 + 25	40,0 / 25,0	5,5 / 3,5	125	24 - 150	2550	1,0	1,78
S - 50 + 32	50,0 / 32,0	6,9 / 4,4	140	24 - 140	2690	1,1	2,53
S - 63 + 32	63,0 / 32,0	8,7 / 4,4	160	24 - 120	2700	1,2	3,23

## Osobenosti PE-Xa cevnih sistema

Kroz princip proizvodnje Isopex-cevi nastaje uzdužno vodootporan kompaktan sistem cevi, odnosno tri materijala (PE-Xa, PUR-pena, PELD) su zatvorenim prstenom međusobno povezana. Sa porastom temperature sve manji E-modul cevi za medijum uzrokuje samo još vrlo male napone. Kroz postavljanje posteljica na zemlji ti naponi se još dodatno smanjuju, a kod sistema spajanja kao što je Isopex aksijalno toplotno istezanje skoro potpuno nestaje.

To znači da Isopex-cevi mogu bez kompenzacije prilikom istezanja i na osnovu sistema spajanja da budu projektovane kod objekata, odnosno građevina bez čvrste tačke.

# TEHNIČKI PODACI

## Gubitak toplote + kapacitet, pojedinačna topotna cev – 6 bara

Tip	Dimenzioniranje						Gubitak topline			
	Sadržaj vode v (l/m)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Prenosiv učinak P u kW Prilikom širenja			Koeficijent k <sub>ER/DR</sub>	q po metru cevi W/m kod Srednje temperature T <sub>m</sub>		
				20 K	30 K	40 K		W/(m·K)	70 K	60 K
H - 25	0,327	0,941	0,80	22	33	44	0,1294	9,056	7,762	6,468
H - 32	0,539	1,941	1,00	45	68	90	0,1642	11,492	9,850	8,208
H - 40	0,835	3,305	1,10	77	115	154	0,1708	11,957	10,249	8,540
H - 50	1,307	5,177	1,10	120	181	241	0,1757	12,299	10,542	8,785
H - 63	2,075	8,964	1,20	209	313	417	0,1992	13,947	11,954	9,962
H - 75	2,961	13,857	1,30	322	483	645	0,2186	15,303	13,117	10,931
H - 90	4,254	22,974	1,50	534	802	1.069	0,2347	16,427	14,080	11,733
H - 110	6,362	36,644	1,60	852	1.279	1.705	0,2701	18,905	16,204	13,504

Tip	Dimenzioniranje						Gubitak topline			
	Sadržaj vode v (l/m)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Prenosiv učinak P u kW Prilikom širenja			Koeficijent k <sub>ER/DR</sub>	q po metru cevi W/m kod Srednje temperature T <sub>m</sub>		
				20 K	30 K	40 K		W/(m·K)	70 K	60 K
H - 25 v	0,327	1,177	1,00	27	41	55	0,1115	7,803	6,688	5,573
H - 32 v	0,539	2,329	1,20	54	81	108	0,1364	9,547	8,183	6,819
H - 40 v	0,835	3,906	1,30	91	136	182	0,1394	9,760	8,366	6,971
H - 50 v	1,307	6,119	1,30	142	213	285	0,1526	10,684	9,158	7,631
H - 63 v	2,075	10,458	1,40	243	365	487	0,1745	12,212	10,468	8,723

## Gubitak topline + kapacitet, dupla toplovodna cev – 6 bara

Tip	Dimenzioniranje						Gubitak topline			
	Sadržaj vode v (l/m)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Prenosiv učinak P u kW Prilikom širenja			Koeficijent k <sub>ER/DR</sub> in W/(m·K)	q po metru cevi W/m kod Srednje temperature T <sub>m</sub>		
				20 K	30 K	40 K		70 K	60 K	50 K
H - 20 + 20	0,201	0,507	0,70	12	18	24	0,2189	15,326	13,139	10,952
H - 25 + 25	0,327	1,059	0,90	25	37	49	0,2233	15,630	13,399	11,168
H - 32 + 32	0,539	2,135	1,10	50	74	99	0,2438	17,066	14,631	12,195
H - 40 + 40	0,835	3,606	1,20	84	126	168	0,2740	19,180	16,442	13,705
H - 50 + 50	1,307	5,648	1,20	131	197	263	0,2561	17,927	15,369	12,810
H - 63 + 63	2,075	9,711	1,30	226	339	452	0,3049	21,345	18,298	15,252

Osnovu navedenih vrednosti vidi na sledećoj stranici F 4.3

## Dozvoljeni radni pritisak (p<sub>B</sub>) u barima

Trajanje rada	Stalna radna temperatura								
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
1 godina	17,9	15,8	14,0	12,5	11,1	9,9	8,9	8,0	7,2
5 godina	17,5	15,5	13,8	12,2	10,9	9,7	8,7	7,8	7,0
10 godina	17,4	15,4	13,7	12,1	10,8	9,7	8,6	7,7	6,9
25 godina	17,2	15,2	13,5	12,0	10,7	9,5	8,5	7,6	---
50 godina	17,1	15,1	13,4	11,9	10,6	9,5	8,5	---	---

Navedeni podaci su skladu sa DIN 16893 za protočni medijum vodu sa stepenom sigurnosti od S<sub>D</sub> = 1, 25.

# TEHNIČKI PODACI

## Gubitak toplote + kapacitet, pojedinačna sanitarna cev – 10 bara

Tip	Dimenzioniranje							Gubitak topline			
	Sadržaj vode v (l/m)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Koeficijent K <sub>ER/DR</sub> W/(m·K)	q po metru cevi W/m kod Srednje temperature T <sub>M</sub>	60 K	50 K
S - 25	0,254	1,099	1,2	1,191	1,3	1,283	1,4	0,1285	7,710	6,425	5,140
S - 32	0,423	1,826	1,2	1,978	1,3	2,131	1,4	0,1628	9,769	8,141	6,513
S - 40	0,661	2,853	1,2	3,091	1,3	3,329	1,4	0,1694	10,164	8,470	6,776
S - 50	1,029	4,446	1,2	4,817	1,3	5,187	1,4	0,1742	10,450	8,708	6,967
S - 63	1,633	7,055	1,2	7,643	1,3	8,231	1,4	0,1973	11,837	9,864	7,891

## Gubitak toplote + kapacitet, dupla sanitarna cev – 10 bara

Tip	Dimenzioniranje							Gubitak topline			
	Sadržaj vode v (l/m)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Prostorna struja V' (m³/h)	Brzina tečenja w (mm)	Koeficijent K <sub>ER/DR</sub> W/(m·K)	q po metru cevi W/m kod Srednje temperature T <sub>M</sub>	60 K	50 K
S-25+20	0,254	1,374	1,5	1,466	1,6	1,557	1,7	0,2003	12,040	10,059	8,078
S-32+20	0,423	2,283	1,5	2,435	1,6	2,587	1,7	0,1962	11,811	9,891	7,971
S-40+25	0,661	3,567	1,5	3,805	1,6	4,042	1,7	0,2127	12,810	10,730	8,650
S-50+32	1,029	5,558	1,5	5,928	1,6	6,299	1,7	0,2431	14,640	12,264	9,887
S-63+32	1,633	8,819	1,5	9,407	1,6	9,995	1,7	0,2473	14,921	12,529	10,137

Navedene vrijednosti se zasnivaju na srednjem specifičnom kapacitetu topline ( $C_m$ ) vode 4.187 J/(kg·K). Na pokrivanju zemljom (ÜH) slojem od 0,60m, na sposobnost provodljivosti topline zemlje ( $\lambda_e$ ) od 1,2 W/(m·K), na srednjoj temperaturi zemlje ( $T_e$ ) od 10° C, kao i na srednjem rastojanju cevi od 100mm kod pojedinačnih cevi.

$$(59) \Rightarrow T_M = (T_{VL} + T_{RL}) : 2 \quad T_e: \text{primer: } (80^\circ + 60^\circ) : 2 \quad 10^\circ = 60 \text{ K srednja temperatura.}$$

## Dozvoljeni radni pritisak ( $p_B$ ) u barima

Trajanje rada	Stalna radna temperatura								
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
1 godina	28,3	25,1	22,3	19,8	17,7	15,8	14,1	12,7	11,4
5 godina	27,8	24,6	21,9	19,4	17,3	15,5	13,8	12,4	11,1
10 godina	27,6	24,4	21,7	19,3	17,2	15,3	13,7	12,3	11,0
25 godina	27,3	24,2	21,4	19,1	17,0	15,2	13,6	12,1	---
50 godina	27,1	24,0	21,3	18,9	16,8	15,0	13,4	---	---

Navedeni podaci su skladu sa DIN 16893 za protočni medium vodu sa stepenom sigurnosti od  $S_D = 1, 25$ .

**Pregled delova (pregledna matrica)**

			
<b>Spojnica</b>	str. F 4.4.1	<b>Ugaona spojnica</b>	
			
<b>Redukciona spojnica</b>	str. F 4.4.2	<b>str. F 4.4.3</b>	<b>Poluspojnica</b>
			
<b>Ugaona poluspojnica</b>	str. F 4.4.4	<b>str. F 4.4.5</b>	<b>T-spojnica</b>

# DELOVI

## Spojnica<sup>1</sup> i Ugaona<sup>2</sup> spojnice

Dimenzijs PE-Xa cevi	Toplovodna – 6 bara				Sanitarna – 10 bara			
	pres. fitting		prikl. sa navojem		pres. fitting		prikl. sa navojem	
	vez.①	luč.②	vez.①	luč.②	vez.①	luč.②	vez.①	luč.②
PVK	PBK	SVK	SBK	PVK	PBK	SVK	SBK	
20 x 20	---	---	---	---	✓	✓	✓	✓
25 x 25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32 x 32	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40 x 40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50 x 50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
63 x 63	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
75 x 75	✓	---	✓	✓	---	---	---	---
90 x 90	✓	---	✓	✓	---	---	---	---
110 x 110	✓	---	✓	✓	---	---	---	---

Prilikom naručivanja spojnica ili ugaonih spojnica (ugla od 90°) mora se navesti precizna oznaka, radni pritisak i način spajanja na krajevima isopex-cevi koji se prema izboru izrađuju u vidu kompresionih ili navojnih fittinga.

Kod delova trase koji se nalaze pod zemljom ili kod toplovodnih instalacija (6 bara) bi generalno trebalo koristiti presovane fittinge. Kod pristupačnih instalacija u objektima ili šahtovima, kao i u oblasti sanitarija (10 bara) mogu se upotrebiti i priključci sa navojem.

### Primeri naručivanja:

#### Kompresiona spojница (PVK):

Toplovod: PVK 110 x 110, 6 bara, sa kompresionim fittingom za isopex-toplovodne cevi je tip H-110

Sanitarni: PVK – 25 x 25, 10 bara, sa kompresionim fittingom za isopex-sanitarne cevi je tip S-25

#### Kompresiona ugaona spojница (PBK):

Toplovod: PBK – 90 x 90, 6 bara, sa kompresionim fittingom za isopex-toplovodne cevi je tip H-90

Sanitarni: PBK – 63 x 63, 10 bara, sa kompresionim fittingom za isopex-sanitarne cevi je tip S-60

#### Navojna spojница (SVK):

Toplovod: SVK 32 x 32, 6 bara, sa fittingom sa navojem za isopex-toplovodne cevi je tip H-32

Sanitarni: SVK – 50 x 50, 10 bara, sa fittingom sa navojem za isopex-sanitarne cevi je tip S-50

#### Navojna ugaona spojница (SBK):

Toplovod: SBK – 75 x 75, 6 bara, sa fittingom sa navojem za isopex-toplovodne cevi je tip H-75

Sanitarni: SBK – 40 x 40, 10 bara, sa fittingom sa navojem za isopex-sanitarne cevi je tip S-40

U zavisnosti od modela i dimenzija kompresione spojnica se mogu, prema želji isoplusa, sastojati od St. 37.0 S, radnog materijala br. 1.0254 prema DIN 2448 ili od mesinga sa postojanim pocinkovanim slojem CZ 132 ili od livenog gvožđa RG 7. Spojnice sa navojem se generalno izrađuju u skladu sa DIN 8076 od teškog kvalitetnog mesinga.

Uputstva za montažu veznih priključaka vidi na str. F 4.4.7 i F 4.4.8



## Redukcioni priključak

Dimenzijs PE-Xa cevi	Toplovodna – 6 bara		Sanitarna – 10 bara	
	pres. fitting redukcija	prikj. sa navojem redukcija	pres. fitting redukcija	prikj. sa navojem redukcija
	PRK	SRK	PRK	SRK
25 x 20	---	---	✓	✓
32 x 20	---	---	✓	✓
32 x 25	✓	✓	✓	✓
40 x 25	✓	✓	✓	✓
40 x 32	✓	✓	✓	✓
50 x 32	✓	✓	✓	✓
50 x 40	✓	✓	✓	✓
63 x 40	✓	✓	✓	✓
63 x 50	✓	✓	✓	✓
75 x 50	✓	✓	---	---
75 x 63	✓	✓	---	---
90 x 63	✓	✓	---	---
90 x 75	✓	✓	---	---
110 x 75	✓	✓	---	---
110 x 90	✓	✓	---	---



Prilikom naručivanja redukcionih spojnica mora se navesti precizna oznaka, radni pritisak i način spajanja na krajevima **isopex**-cevi koji se prema izboru izrađuju u vidu kompresionih navojnih fittinga.

Kod delova trase koji se nalaze pod zemljom ili prilikom toplovodne instalacije (6 bara) bi generalno trebalo koristiti kompresione fittinge. Kod pristupačnih instalacija u objektima ili šahtovima, kao i u oblasti sanitarija (10 bara) mogu se upotrebiti i spojnice sa navojem.

### Primeri naručivanja:

#### Kompresiona redukciona spojnica (PRK):

Toplovod: PRK 110 x 75, 6 bara, sa kompresionim fittingom za **isopex**-toplovodne cevi je tip H-110 na H-75

Sanitarni: PRK – 25 x 20, 10 bara, sa kompresionim fittingom za **isopex**-sanitarne cevi je tip S-25 na S-20

#### Navojna redukciona spojnica (SRK):

Toplovod: S VK – 32 x 25, 6 bara, sa fittingom sa navojem za **isopex**-toplovodne cevi je tip H-32 na H-25

Sanitarni: SRK – 50 x 50, 10 bara, sa fittingom sa navojem za **isopex**-sanitarne cevi je tip S-50 na S-32

U zavisnosti od modela i dimenzija kompresione spojnice se mogu, prema želji **isoplusa**, sastojati od St. 37.0 S, radnog materijala br. 1.0254 prema DIN 2448 ili od mesinga sa postojanim pocinkovanim slojem CZ 132 ili livenog gvožđa RG 7. Spojnice sa navojem se generalno izrađuju u skladu sa DIN 8076 od teškog kvalitetnog mesinga.

Uputstva za montažu spojница vidi na str. **F 4.4.7** i **F 4.4.8**

## DELOVI

### Poluspojnice u objektima sa krajevima za zavarivanje<sup>1</sup> ili spoljnim navojem<sup>2</sup>

Dimenzije PE-Xa cevi	Toplovodna – 6 bara				Sanitarna – 10 bara			
	pres. fitting		priklj. sa navojem		pres. fitting		priklj. sa navojem	
	SE <sup>①</sup>	AG <sup>②</sup>	SE <sup>①</sup>	AG <sup>②</sup>	SE <sup>①</sup>	AG <sup>②</sup>	SE <sup>①</sup>	AG <sup>②</sup>
20 x 1/2"	---	---	---	---	---	✓	---	✓
25 x 3/4"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
32 x 1"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
40 x 1 1/4"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
50 x 1 1/2"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
63 x 2"	✓	✓	✓	✓	---	✓	---	✓
75 x 2 1/2"	✓	✓	✓	✓	---	---	---	---
90 x 3"	✓	✓	✓	✓	---	---	---	---
110 x 4"	✓	✓	✓	✓	---	---	---	---

Sve poluspojnice sa spoljnim navojem (AG) su izrađeni u skladu sa DIN 2999 za pričvršćivanje za nastavak cevovoda.

Prilikom naručivanja poluspojnica mora se navesti precizna oznaka, radni pritisak i način spajanja na krajevima isopex-cevi koji se prema izboru izrađuju u vidu kompresionih ili navojnih fittinga.

Kod delova trase koji se nalaze pod zemljom ili kod toplovodne instalacije (6 bara) bi generalno trebalo koristiti kompresione fittinge. Kod pristupačnih instalacija u objektima ili šahtovima, kao i u oblasti sanitarija (10 bara) mogu se upotrebiti i spojnice sa navojem.

#### Primeri naručivanja:

##### Kompresiona spojnica sa krajevima za zavarivanje

(PASE):

Toplovod: PASE 110 x 4", 6 bara, sa kompresionim fittingom za isopex-toplovodne cevi je tip H-110

##### Kompresiona spojnica sa krajevima za zavarivanje

(PAAG):

Toplovod: PAAG – 90 x 3", 6 bara, sa kompresionim fittingom za isopex-toplovodne cevi je tip H-90

Sanitarni: PAAG – 40 x 1 1/4", 10 bara, sa kompresionim fittingom za isopex-sanitarne cevi je tip S-40

##### Navojna poluspojnica sa krajevima za zavarivanje (SASE):

Toplovod: SASE – 32 x 1", 6 bara, sa navojnim fittingom za isopex-toplovodne cevi je tip H-32

##### Navojna poluspojnica sa spoljnim navojem (SAAG):

Toplovod: SAAG – 25 x 3/4", 6 bara, sa navojnim fittingom za isopex-toplovodne cevi je tip H-25

Sanitarni: SAAG – 63 x 2", 10 bara sa navojnim fittingom za isopex-sanitarne cevi je tip S-63

U zavisnosti od modela i dimenzija kompresione pšoluspojnica se mogu, prema želji isoplusa, sastojati od St. 37.0 S, radnog materijala br. 1.0254 prema DIN 2448 ili od mesinga sa postojanim pocinkovanoim slojem CZ 132 ili livenog gvožđa RG 7. Poluspojnice sa navojem se generalno izrađuju u skladu sa DIN 8076 od teškog kvalitetnog mesinga.

Uputstva za montažu poluspojnica vidi na str. F 4.4.7 i F 4.4.8



## Ugaona poluspojnica sa spoljnim navojem u objektima

Dimenzijs PE-Xa cevi	Toplovodna – 6 bara	Sanitarna – 10 bara
	ugao sa zavrtnjem i spoljnim navojem	ugao sa zavrtnjem i spoljnim navojem
	SWAG	SWAG
20 x 1/2"	---	✓
25 x 3/4"	✓	✓
32 x 1"	✓	✓
40 x 1 1/4"	✓	✓
50 x 1 1/2"	✓	✓
63 x 2"	✓	✓
75 x 2 1/2"	✓	---
90 x 3"	✓	---
110 x 4"	✓	---

Sve ugaone poluspojnice sa spoljnim navojem (AG) su izrađene u skladu sa DIN 2999 za spajanje za nastavak cevovoda. Treba dostaviti odgovarajuće spojnice sa navojem u skladu sa DIN 2986.

Prilikom naručivanja ugaonih poluspojnica se mora navesti precizna oznaka i radni pritisak. Spajanje na završetak **isopex**-cevi se generalno vrši pomoću šestougaonih navrtki.

Samo kod pristupačnih instalacija u objektima ili šahtovima mogu se upotrebiti i navojne spojnice.

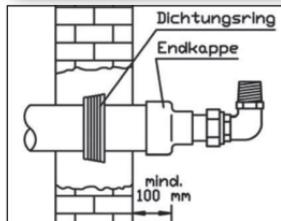
### Primeri naručivanja:

Ugaona poluspojnica sa spoljnim navojem (SWAG):

**Toplovod:** SWAG – 90 x 3", 6 bara, sa navojnim fittingom  
za **isopex**-toplovodne cevi je tip **H-90**

**Sanitarni:** SWAG – 63 x 2", 10 bara sa navojnim fittingom  
za **isopex**-sanitarne cevi je tip **S-63**

Ugaone poluspojnice se generalno izrađuju u skladu sa DIN 8076 od teškog kvalitetnog mesinga.



F18

Uputstva za montažu veznih priključaka vidi na str. **F 4.4.8**

## DELOVI

### T-spojnica (komad) za toplovod, 6 bara



Protok	T-priklučak sa presovanim fit. (PT)								T-priklučak sa zavrtnjem fit. (ST)								
	ogranak $d_{a2}$								ogranak $d_{a2}$								
$d_{a1}$	$d_{a3}$	25	32	40	50	63	75	90	110	25	32	40	50	63	75	90	110
25	25	✓								✓							
32	25	✓	✓							✓	✓						
32	32	✓	✓							✓	✓						
40	25	✓	✓	✓						✓	✓	✓					
40	32	✓	✓	✓						✓	✓	✓					
40	40	✓	✓	✓						✓	✓	✓					
50	25	✓	✓	✓						✓	✓	✓					
50	32	---	✓	✓						✓	✓	✓					
50	40	✓	✓	✓						✓	✓	✓					
50	50	✓	✓	✓						✓	✓	✓					
63	32	---	---	---	---	---				✓	✓	✓	✓	✓	✓		
63	40	---	---	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		
63	50	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		
63	63	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		
75	40	---	---	---	---	---				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
75	50	---	---	---	---	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
75	63	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
75	75	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
90	50	---	---	---	---	---	---			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
90	63	---	---	---	---	✓	✓	---		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
90	75	---	✓	✓	✓	✓	---	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
90	90	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
110	75	---	---	---	✓	---	---	---		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
110	90	---	---	---	---	✓	✓	---		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
110	110	---	---	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Prilikom naručivanja T-spojnica treba navesti tri nominalne veličine ( $d_{a1,3}$ ), radni pritisak i način spajanja na krajevima isopex-cevi. Oni se prema izboru izrađuju sa kompresionim ili navojnim fitinzima.

Kod delova trase koji se nalaze pod zemljom ili kod toplovodne instalacije (6 bara) bi generalno trebalo koristiti kompresione fitinge. Kod pristupačnih instalacija u objektima ili šahtovima, kao i u oblasti sanitarija (10 bara) mogu se upotrebiti i navojni fitinzi.

Vidi nastavak na sledećoj strani **F 4.4.6**

## T-spojnica za sanitarne cevi, 10 bara

Protok		T-priklučak sa presovanim fit. (PT)						T-priklučak sa zavrtnjem fit. (ST)								
		ogranak $d_{a2}$						ogranak $d_{a2}$								
$d_{a1}$	$d_{a3}$	20	25	32	40	50	63	$d_{a1}$	$d_{a2}$	$d_{a3}$	20	25	32	40	50	63
20	20	✓									✓					
25	20	✓	✓								✓	✓				
25	25	✓	✓	✓							✓	✓				
32	20	✓	✓	✓	✓				$d_{a2}$	$d_{a3}$	✓	✓	✓			
32	25	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓			
32	32	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓			
40	20	---	---	---	---	---					✓	✓	✓	✓		
40	25	---	---	---	---	---					✓	✓	✓	✓		
40	32	---	---	✓	---						✓	✓	✓	✓		
40	40	---	✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓		
50	25	---	---	---	---	---					✓	✓	✓	✓	✓	✓
50	32	---	---	---	---	---					✓	✓	✓	✓	✓	✓
50	40	---	---	✓	---	---					✓	✓	✓	✓	✓	✓
50	50	---	---	✓	---	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	32	---	---	---	---	---		---			✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	40	---	---	---	---	---		---			✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	50	---	---	✓	---	---		---			✓	✓	✓	✓	✓	✓
63	63	---	---	✓	✓	✓		---			✓	✓	✓	✓	✓	✓

Prilikom naručivanja T-spojnica treba navesti tri nominalne veličine ( $d_{a1-3}$ ), radni pritisak i način spajanja na krajevima **isopex**-cevi. Oni se prema izboru izrađuju sa kompresionim ili navojnim fitinzima.

Kod delova trase koji se nalaze pod zemljom ili prilikom toplovodne instalacije (6 bara) bi generalno trebalo koristiti kompresione fitinge. Kod pristupačnih instalacija u objektima ili šahtovima, kao i u oblasti sanitarija (10 bara) mogu se upotrebiti i navjine spojnice.

### Primeri naručivanja, prolaz x ogranak x prolaz ( $d_{a1} \times d_{a2} \times d_{a3}$ )

#### Kompresiona T-spojnica (PT):

**Toplovod:** PT - 110 x 50 x 75, 6 bara, sa kompresionim fitingom za **isopex**-toplovodne cevi je tip H-110 na H-50 na H-75

**Sanitarni:** PT - 40 x 32 x 32, 10 bara, sa kompresionim fitingom za **isopex**-sanitarne cevi je tip S-40 na S-32 na S-32

U zavisnosti od modela i dimenzija T-spojnice se mogu, prema želji **isoplusa**, sastojati od St. 37.0 S, radnog materijala br. 1.0254 prema DIN 2448 ili od mesinga sa postojanim pocinkovanoim slojem CZ 132 ili od livenog gvožđa RG 7. Spojnice sa navojem se generalno izrađuju u skladu sa DIN 8076 od teškog kvalitetnog mesinga.

Uputstva za montažu spojница vidi na str. F 4.4.7 i F 4.4.8

#### Navojna T-spojnica (ST):

**Toplovod:** ST - 63 x 40 x 50, 6 bara, sa navojnim fitingom za **isopex**-toplovodne cevi je tip H-63 na H-40 na H-50

**Sanitarni:** ST - 50 x 32 x 40, 10 bara, sa navojnim fitingom za **isopex**-sanitarne cevi je tip S-50 na S-32 na S-40

# MONTAŽA KOMPRESIONIH SPOJNICA

**Isopex**-cev treba u odnosu na nju samu\* (ili u odnosu na priključak?) odvojiti pod pravim uglom i izolovati maksimalnu dužinu od 150 mm. Krajevi obe cevi moraju uvek da naležu pravo, odnosno ravno jedan na drugi, budući da u ovom sistemu generalno nisu dozvoljena izvijanja i izbočine.

Nakon uklanjanja izolacije cevi, sa cevi bi trebalo odgovarajućom alatkom skinuti opiljke sa ivica.

**Pažnja:** kod toplovodne cevi pri tome crvena blokada difuzije ne sme biti oštećena. Posle toga treba staviti čauru za presovanje na **isopex**-cev, a onda se krajevi PEX-a moraju pod uglom od 30° otprilike 5 sekundi proširiti kleštima za širenje.

Spojni deo treba ugurati u kraj **isopex**-cevi dok ne nalegne na prirubnicu. Zatim se čaura za presovanje mora gurnuti do prirubnice spojnjog dela, a u slučaju potrebe kao pomoć se može upotrebiti gumeni ili drveni čekić.

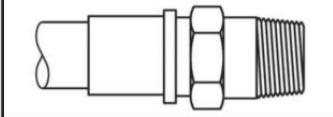
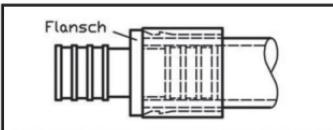
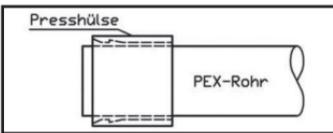
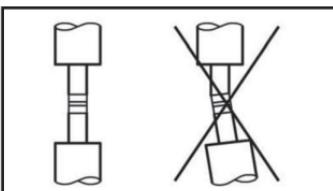
Klešta za presovanje, koja se mogu naručiti, vidi str. **F 7.0**, se postavljaju i presovanje se vrši tako da se dodiruju čeljusti klješta, odnosno čaure i prirubnice.

Pre izvođenja presovanja se moraju svi materijali očistiti, što je dodatno olakšano nanošenjem masti na cev. Ako se prilikom montaže temperatura kreće oko 0 °C treba cev za medijum nekim podobnim sredstvom, npr. fenom pažljivo zagrejati na oko 20 °C.

Kod poluspojnica montaža nastavljene cevi se prema izboru vrši ili pomoću spoljnog navoja ili kraja cevi koji treba zavariti. Ako je spajanje sa fittingom za presovanje i krajem koji treba zavariti predviđeno kod nekog završetka ispod zemlje, onda treba obratiti pažnju na sledeće:

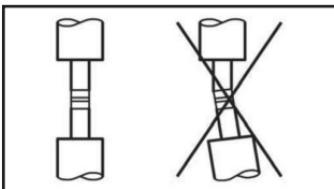
Pre nego što se presuje spojnicu trebalo bi deo čelične cevi minimalne dužine 200 mm zatvoriti torisferičnim dnom. Taj komad cevi se autogeno ili električno zavarava za grlo. Zatim se premjeni deo presuje za **isopex**-cev. Dodatna izolacija ovog dela se obavlja posredstvom dugačke završne spojnice.

Prilikom montaže sledećeg dela treba odvojiti (odseći) spojnicu i blind, a zatim zavariti drugu spojnicu. Pri tome postojeće prvo presovanje mora da se ohladi da bi se sprečilo njeno odvajanje. Posle toga se ponovo montira spojni priključak za **isopex**-cev. Dodatna izolacija ovog dela se obavlja posredstvom dugačke spojnice. U vezi sa mogućim konstrukcijama spojница pogledaj priručnik za planiranje, poglavlje V, 'Teknika spajanja obložnih cevi'.

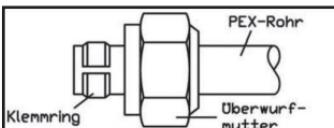


## MONTAŽA NAVOJNIH SPOJNICA

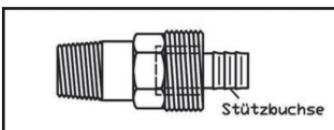
**Isopex**-cev treba u odnosu na njenu osu odvojiti pod pravim uglom i skinuti izolaciju maksimalno 150 mm. Krajevi obe cevi moraju uvek da naležu pravo, odnosno ravno jedan na drugi, budući da u ovom sistemu generalno nisu dozvoljena izvijanja i izbočine.



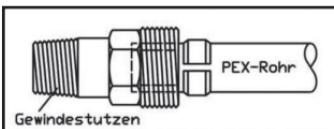
Nakon uklanjanja izolacije cevi, sa cevi bi trebalo odgovarajućom alatkom skinuti opiljke sa ivica. **Pažnja:** kod toplovodne cevi pri tome crvena blokada difuzije ne sme biti oštećena. Nakon toga se na **isopex**-cev mora navući navrtka za povezivanje i stezni prsten.



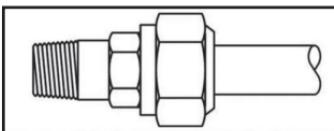
Kod prečnika cevi 90 i 110 mm unutrašnji prsten treba čekićem ili nečim sličnim ukucati u cev, ali pri tome se ne sme oštetiti ni cev ni prsten.



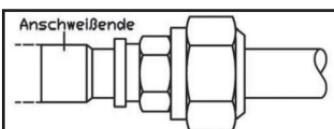
Kraj **isopex**-cevi treba gurnuti u cilindrični cevni nastavak sa navojem sve dok ne prione na dno.



Nakon toga se prstenasta navrtka mora dobro pritegnuti. Kod spojnica za **isopex**-cevi sa temperaturom medijuma između 60° i 80° izuzetno je važno doteagnuti ih još jednom nakon što je dostignuta radna temperatura. Za dodatnu izolaciju spojnih mesta PUR-penom trebalo bi temperaturu ponovo smanjiti na maksimalno 45° C.

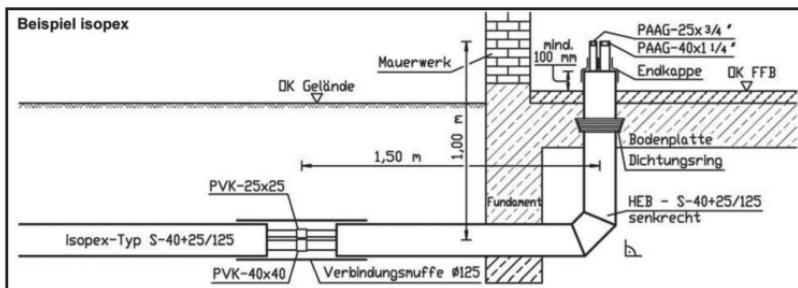


Kod poluspojnica se montaža nastavljene cevi vrši prema izboru ili na spoljni navoj ili na završetak za zavarivanje.



# ŠABLONSKI DELOVI ZA FLEKSIBILNE CEVI

## Luk 90° za ulaz u objekat - 1,00 x 1,50 m



Luk za ulaz u objekat služi za povezivanje cevovoda sa objektima koji nemaju podrum, kroz podnu ploču i principijelno se proizvodi u dimenzijama 1,00 x 1,50 m. U zavisnosti od tipa fleksibilne cevi, pravi se sa čelikom, bakrom ili PE-Xa-cevima za medijum. Za dodatnu izolaciju mesta spajanja pod zemljom koriste se spojnice za obložne cevi. Vidi priručnik za planiranje, V poglavlje.

Kod **isopex**-cevi se nastavak cevi unutar građevine obavlja preko poluspojnica sa krajem za zavarivanje ili spoljnjim navojem, vidi str. F 4.4.3

Prilikom naručivanja luka za ulaz u objekat moraju se navesti prečnici, odnosno tipovi **svih** cevi za medijum ili obložnih cevi i radni pritisak. Kod duplih cevi se dodatno mora navesti položaj ugrađivanja, uspravno (s), vodoravno (w) ili padajući (f), pri čemu se kod nejednakih prečnika cevi za medijum manja nominalna veličina generalno postavlja u 12:00 h poziciju.

### Primeri naručivanja:

#### Luk za ulaz u objekat (HEB) isoflex:

Pojedinačna: HEB – 28 / 75 za standarnu isoflex-cev

#### Luk za ulaz u objekat isopex-toplovodna:

Pojedinačna: HEB – 40 / 90, 6 bara za isopex-toplovodnu cev je tip H-40

Dupla: HEB-s – 63 + 63 / 180, 6 bara za isopex-toplovodnu cev je tip H-63+63

#### Luk za ulaz u objekat (HEB) isocu:

Dupla-II: HEB-s – 2 x 28 / 90 za isocu-duplu II

#### Luk za ulaz u objekat isopex-sanitarna:

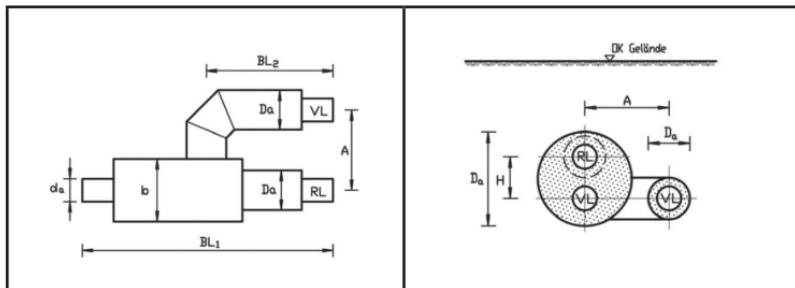
Pojedinačna: HEB – 32 / 75, 10 bara za isopex-sanitanu cev je tip S-32

Dupla: HEB-s – 50 + 32 / 140, 10 bara za isopex-sanitarnu cev je tip S-50+32

Dimenziije **isoflex**-cevi za medijum i obložnih cevi vidi na strani **F 2.0**, **isocu** vidi na strani **F 3.0**, a **isopex** na strani **F 4.0**. Sve spojnice, završne kape, kao i sve spojnice za obložne cevi, nisu sadržani u obimu isporuke luka.

# ŠABLONSKI DELOVI ZA FLEKSIBILNE CEVI

## Prelazni komad – tip I



Prelazni komadi služe za prelaz dve pojedinačne cevi na duplu cev i principijelno se proizvode u istim nominalnim veličinama. Prelazni komadi se kada se koriste sa **isoflex** i **isopex-toplovnim** cevima sastoje od crne cevi za medijum St 37.0 S u skladu sa DIN 24481629. Kada su sa **isopex-sanitarnim** cevima, onda su u skladu sa DIN 2440, pocinkovane su u skladu sa DIN 2444 i cevnim navojima u skladu sa DIN 2999, a mufovi sa navojima su u skladu sa DIN 1754/17671.

Za dodatnu izolaciju mesta spajanja pod zemljom potrebne su spojnice koje odgovaraju prečniku obložne cevi, pogledaj priručnici za planiranje, V poglavlj. Spajanje sa **isopex**-cevima se vrši preko poluspojnica sa krajem za zavarivanje ili spoljnjim navojem, vidi stranu F 4.4.3.

Prilikom naručivanja prelaznih komada moraju se navesti prečnici, odnosno tipovi **svih** cevi za medijum ili obložnih cevi i radni pritisak. Kod duplih cevi se manja nominalna veličina generalno postavlja u 12:00 h poziciju.

### Primeri naručivanja:

#### Prelazni komad (HR-I) isoflex:

HR-I za **isoflex**, 2x pojedinačna 28 / 75  
na 1 x duplu 28 + 28 / 90

#### Prelazni komad (HR-I) isocu:

HR-I za **isocu**, 2 x pojedinačna 22 / 65  
na 1 x duplu 22 + 22 / 90

#### Prelazni komad\* (HR-I) isopex-toplovodna:

HR-I za **isopex-toplovodnu**, 6 bara  
2 x pojedinačna H-63 / 125  
Na 1 x duplu H-63 + 63 / 180

#### Prelazni komad (HR-I) isopex-sanitarna:

HR-I za **isopex-sanitanu** cev, 10 bara  
2 x pojedinačna S - 50 / 110 i S - 32 / 75  
Na 1 x duplu S - 50 + 32 / 140

Dimenzije **Isoflex** obložnih cevi i cevi za medijum vidi na strani F 2.0. Za **Isocu** vidi stranu F 3.0, a za **Isopex** vidi stranu F 4.0. Sve spojnice i sve spojnice za obložne cevi nisu sadržane u obimu isporuke prelaznih komada. Iz proizvodno-tehničkih razloga prečnici obložnih cevi prelaznih komada delimično odstupaju od prečnika PELD-a kod fleksibilnih cevi. Isporučive dimenzije prema zahtevu.

Prilikom montaže treba obratiti pažnju na ispravan položaj pojedinačnih i duplih cevi, odnosno položaj ugradnjanja prelazanog komada kao i na proizvodno-tehnički uslovljene dimenzije osovina A i H. Kod sistema pojedinačnih cevi se na prelazima mora stvoriti mogućnost za kompenzaciju istezanja (L, Z ili U luk) budući da prelazni komadi generalno moraju da se montiraju na statički neutralnim tačkama trase. Kod promene sistema cevi jednog ogranka treba između grane i prelaznog komada ugraditi minimalno 2,50 m dugačak ukrojen komad cevi, vidi stranu F 9.2.

## PRIBOR

### Alat za presovanje

U zavisnosti od izbora, za vršenje presovanja stoe na raspolaganju tri vrste alata:

- alat za mehaničko presovanje  
za **isopex**-cevi do prečnika od 40 mm
- alat za hidraulično presovanje  
za **isopex**-cevi do prečnika od 40 mm
- alat za hidraulično presovanje  
za **isopex**-cevi većeg prečnika od 50 mm



Sve alatke, uključujući sav neophodan pribor kao što su klešta za presovanje, jaram za presovanje, klešta za širenje grla cevi, kao i odgovarajući dodatni delovi, smešteni su u stobilni metalni kofer.

U zavisnosti od potrebe one se mogu iznajmiti za dnevnu ili višenedeljnu upotrebu. U tom vremenskom periodu isključivo je korisnik alata odgovoran za njegovu funkcionalnost, čišćenje i vraćanje svih delova.



### Alat za savijanje

Za savijanje **isoflex** i/**isocu**-cevi stoji na raspolaganju hidraulični **isoplus** alat za savijanje, uključujući pumpu i creva za visok pritisak. Postupak savijanja se obavlja u tri ili četiri koraka. U zavisnosti od fleksibilne cevi se treba držati različitih najmanjih radijusa savijanja. Vidi stranu **F 2.0** i **F 3.0**.



Korišćenje neprikladnog alata za savijanje nije dozvoljeno. Da bi se sprečila oštećenja fleksibilnih cevi, nije dozvoljeno savijanje oko ivica, drugih vodova, greda, ivica objekata i zidova.

U zavisnosti od potrebe one se mogu iznajmiti za dnevnu ili višenedeljnu upotrebu. U tom vremenskom periodu je isključivo korisnik alata odgovoran za njegovu funkcionalnost, čišćenje i vraćanje svih delova.

Prilikom postupka savijanja **isopex**-cevi primena jedne alatke nije moguća zbog velike elastičnosti same cevi za medijum.

## Završna kapa

Zbog čeone zaštite PUR-pene protiv vlage koja se stvara prilikom kondenzovanja u objektima (suvim prostorijama) moraju se upotrebljavati završne kape. One se sastoje od neoprenske gume koja je otporna na habanje i koriste se u zavisnosti od tipa fleksibilne cevi u simplex ili duplex varijanti.

Onaj ko je zadužen za postavljanje cevi je odgovoran da stavi završnu kapu pre priključivanja na cevovod objekta. Te kape treba zaštiti od vatre, ne smeju se rasecati i nisu podobne za višekratnu upotrebu. Zazidavanje krajeva cevi bez završne kape (AK) nije dozvoljeno.

Isporučivi prečnici PE-obložnih cevi mogu se videti na strani **F 2.0**, **F 3.0**, **F 4.0** i **F 4.1**.



## Pokrivna kapa

Termički skupljuće pokrivne kape služe kao čeona zaštita od vlaženja PUR-pene u vlažnim prostorijama. Sastoje se od termoskupljućeg, modifikovanog poliolefina molekularne strukture. Osim toga pokrivne kape služe kao zaštita od difuzije ćelijskih gasova PUR-pene na otvorenim krajevima cevi.

Onaj ko je zadužen za postavljanje cevi je odgovoran da stavi pokrivnu kapu pre priključivanja na cevovod objekta. Te kape treba zaštiti od vatre, ne smeju se rasecati i nisu podobne za višekratnu upotrebu. Zazidavanje krajeva cevi bez pokrivne kape (EK) nije dozvoljeno.

U vezi sa isporučivim tipovima i smernicama za montažu pogledaj priručnik za planiranje, poglavje *Pribor i smernice za montažu*, vidi strane **Z 5.0** i **M 7.0**.



## PРИБОР

### Prolaz cevovoda kroz zid

Zaptivni (gumeni) prstenovi služe za sprečavanje izlivanja vode prilikom prolaza kroz zidove građevina ili šahtova. Onaj ko je zadužen za postavljanje cevi je odgovoran da stavi zaptivne prstenove i da ih centriра u prolazu pre priključivanja na cevovod objekta. Zazidavanje fleksibilnih cevi bez zaptivnih prstenova (DR) nije dozvoljeno.

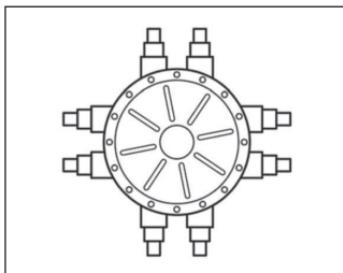
Prilikom korišćenja sistema otpornih na vodenim pritisak se, kako bi se izbeglo oštećivanje PELD-obložne cevi, moraju sprovesti odgovarajuće mere bezbednosti.

U vezi sa isporučivim tipovima i smernicama za montažu pogledaj priručnik za planiranje, poglavlje *Pribor i smernice za montažu*, vidi strane **Z 6.0 i M 8.0**.



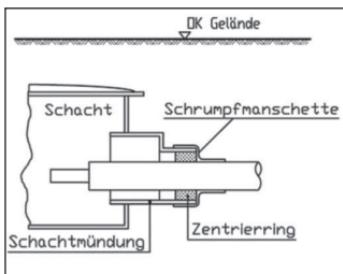
### Razvodni šaht

Razvodni šaht služi za proveravanje, odnosno pristupačnu instalaciju na primer ogranača u okviru neke **isopex**-trase. Taj kontrolni šaht, uključujući i poklopac, sastoji se od polietilena (PE) i isporučuje se sa prečnikom od 800 mm i visinom, odnosno dubinom ugrađivanja od oko 700 mm.



Univerzalna i vodootporna konstrukcija dozvoljava priključivanje do osam cevi sa prečnicima obložnih cevi od 65 do 180 mm.

Pre nego što se fleksibilna cev ugradи, onaj ko je zadužen za postavljanje cevi mora da montira odgovarajući set za zaptivanje. On se sastoји od zatvorene termoskupljuće manžetne i prstena za centriranje koji odgovara prečniku obložne cevi. Setovi za zaptivanje ne spadaju u obim isporuke razvodnog šahta.



Kod debljine nasutog sloja zemlje iznad gornje površine cevi od 0,4 m maksimalno dozvoljeno opterećenje pokrova iznosi 50 kN/m<sup>2</sup>. Kod pokrova sa većim opterećenjem neophodno je preko PE-šahta postaviti betonski prsten iznad šahta.

## Dvojna armatura

Ova garnitura koja se sastoji od dva kuglasta ventila je podobna za sve **isoplus**-fleksibilne cevi kada je reč o toplotnoj instalaciji. Ona se u zatvorenom položaju pomoću držača koji je uključen u isporuku može pričvrstiti za zid.

Rastojanje između kugličnih ventila sa redukovanim protokom iznosi 140 mm, rastojanje između izbušenih rupa 145 mm, a rastojanje između osovine kugličnog ventila i zida je 100 mm.

Kućište i krajevi za zavarivanje su od St 37.0, kugla i vratilo su od hromnikl čelika, sedišnji prsten i zaptivaci su od PTFE-a, isporučivi su za cevi za medijum prečnika od  $\frac{3}{4}$  do maksimalno 2".

Prilikom korišćenja sa **isopex**-tipovima H-25 do H-63 potrebna su dva dodatna spojna priključka sa krajevima za zavarivanje, vidi stranu F 4.4.3.



## Jednokratni-kuglasti ventil

Jednokratni-kuglasti ventili, odnosno kuglasti ventili za priključivanje po potrebi su podobni za sve **isoplus**-fleksibilne cevi kada je reč o toplovodnoj instalaciji. Služe kao završetak nekog odsečka trase koji će biti nastavljen u nekom kasnjem, još nepoznatom trenutku.

Kada su zavareni kao završno parče cevi u zatvorenom položaju, postojeća trasa može biti nastavljena u bilo kom trenutku bez pražnjenja cevovoda i isključivanja pogona.



Dodatna izolacija se vrši pomoću završne spojnice. U vezi sa isporučivim tipovima pogledaj priručnik za planiranje, poglavљje Pribor, strana Z 4.0. Prilikom primene kod **isopex** tipova H-25 do H-110 potreban je dodatni spojni priključak sa krajevima za zavarivanje, vidi stranu F 4.4.3.

## Ostalo

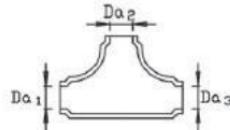
Drugi razni pribor kao što su dilatacioni jastuci, PUR-pena, podloge za cevi i PVC-traka 'opomenica' se takođe nalazi u priručniku za planiranje, poglavљje Pribor, strana Z 7.0 do Z 9.0.

# SPOJNICE ZA OBLOŽNE CEVI

## GFK-montažni ogrank cevovode 90°



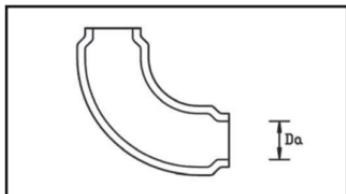
Glavni vod u mm		Ogrank $D_{a2}$ u mm							
$D_{a1}$	$D_{a3}$	65	75	90	110	125	140	160	180
65	65	✓							
75	65	✓	✓						
75	75	✓	✓						
90	65	✓	✓	✓					
90	75	✓	✓	✓	✓				
90	90	✓	✓	✓	✓				
110	65	✓	✓	✓	✓	✓			
110	75	✓	✓	✓	✓	✓			
110	90	✓	✓	✓	✓	✓			
110	110	✓	✓	✓	✓	✓			
125	75	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
125	90	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
125	110	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
125	125	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
140	90	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
140	110	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
140	125	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
140	140	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	110	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	125	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	140	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
160	160	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
180	125	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	140	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	160	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓
180	180	---	---	✓	✓	✓	✓	✓	✓



## GFK-montažni luk 90°

$D_a$ u mm	luk	$D_a$ u mm	luk
65	---	125	✓
75	✓	140	✓
90	✓	160	✓
110	✓	180	✓

Vidi nastavak na strani F 7.1



## SPOJNICE ZA OBLOŽNE CEVI

### GFK-montažni ogranak cevovoda 90° / GFK-montažni luk 90°

Prilikom naručivanja GFK-šablonskih delova moraju se navesti odgovarajući prečnici obložnih cevi (Da) ili/i tipova fleksibilnih cevi. Sve polutke se sastoje od nelomljivog poliestera od staklenog vlakna (GFK). U obim isporuke dve polutke spada i odgovarajuća količina nerđajućih vijaka sa šestougaonom glavom M6 x 35, zaptivna traka od butil-kaučuka, redukcioni prstenovi za eventualnu potrebu, ventil od mesinga sa navojem i kapom za otvor koji se puni PUR-penom, kao i odgovarajuće pakovanje pene.

#### Primeri naručivanja:

**GFK-montažni ogranak cevovoda, glavni vod x ogranak x glavni vod ( $D_{a1} \times D_{a2} \times D_{a3}$ ):**

**Isopex:** GFK-T – 140 x 110 x 125  
za Isopex je tip H-75 na H-50  
na H-63

**Isocu:** GFK-T – 75 x 65 x 75  
za Isocu je tip II na I na II

#### GFK-montažni luk:

**Isopex:** GFK-B 180  
za Isopex je tip H-63+63

**isoflex:** GFK-B – 90  
za Isoflex je tip 1 x pojačan

### Montaža polutki (poluoklopa)

na primeru Isopex-T-spojnica (komada)

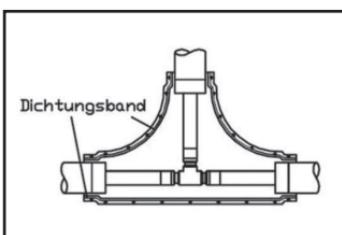
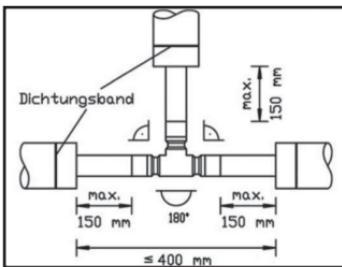
**Isopex**-cevi se povezuju sa T-spojnicama (komadima) pod pravim uglom u skladu sa uputstvom na strani F 4.4.5, odnosno F 4.4.6. Izolovana dužina tri kraja cevi se mora ograničiti na maksimalno po 150 mm. Ukoliko je neki prečnik obložne cevi redukovani, onda treba pripremiti isporučeni redukcioni prsten.

Kratko pre montaže PE-redukcionii prsten se mora obeležiti i razdvojiti pomoću dva klinasta reza. U oba unutrašnja žljeba prstena se mora umetnuti zaptivna traka i mora se utisnuti na površine reza.

Svi krajevi obložnih cevi se moraju temeljno očistiti uobičajenim sredstvom za čišćenje PE-a pre umeđtanja zaptivne trake.

Posle toga se zaptivna traka mora umetnuti u za to predviđene žljebove na polutkama. Ako mora da se upotrebii redukcionii prsten, on mora da se pritisne na odgovarajući kraj obložne cevi sa za 90° izvrnutom površinom rezanja u odnosu na zaptivnu površinu polutke.

Nakon toga se polutka bez rupe za penu smešta ispod cevi i pritiska se prema gore. Zatim se



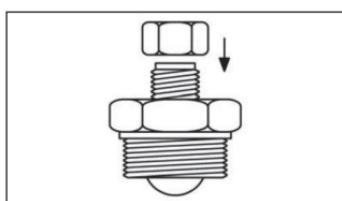
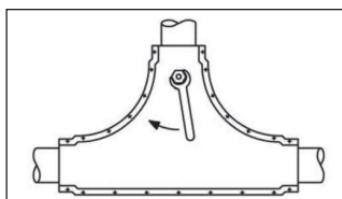
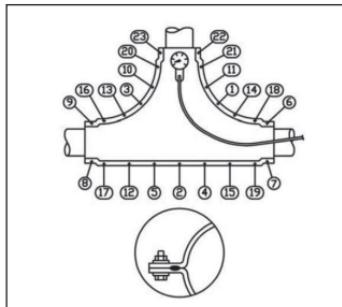
## SPOJNICE ZA OBLOŽNE CEVI

gornja polutka sa rupom za punjenje polaže preko donje i spaja pomoću isporučenih M6 x 35 vijaka sa po dve podloške u navedenom redosledu.

Posle minimalno 10 minuta čekanja vijke treba istim redosledom dodatno dotegnuti. Preko izbušenog otvora za testiranje spojene polutke treba podvrgnuti testu sa pritiskom vazduha od maksimalno 0,2 bara.

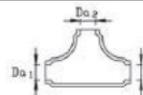
Otklanja se šina (vođica) koja razdvaja elemente pakovanja PUR-pene koja odgovara prečniku polutki, a gnjećenjem te dve komponente treba dobro izmešati. Zatim se brzo mora odseći vrh pakovanja i pena se mora sipati kroz otvor za testiranje u polutke. Ventil sa navojem treba odmah posle toga montirati na otvor.

Kada reagujuća PUR-pena pritisne kuglu ventila nagore, ona mora još barem 120 minuta da se stvrdnjava. Posle toga se još mora montirati poklopac za ventil.



Kategorizacija brojeva pakovanja pene / prečnik halbschalen*									
Glavni vod D <sub>a1</sub> u mm	Ogranak D <sub>a2</sub> u mm								luk
	65	75	90	110	125	140	160	180	
65	1								---
75	2	2							1
90	2	2	2						1
110	5	5	5	15					5
125	5	5	5	15	15				5
140	6	6	6	6	8	8			6
160	6	6	6	8	8	8	8		6
180	---	---	8	9	9	9	2 • 6	2 • 6	8

Kod ogranka prečnik voda Da3 za određivanje nije relevantan.



## SPOJNICE ZA OBLOŽNE CEVI

### PEHD-spojnice

Za najrazličitije tehničke zahteve na raspolaganju stoje razne konstrukcije spojница. Sve PEHD-spojnice služe za spajanje obložnih cevi i ne propuštaju gas ili vodu.

Radi pojednostavljenja u rukovanju ovim delom poglavlja 'Fleksibilne cevi', tehnički saveti i smernice za montažu svih spojница nalaze se u 'Priručniku za montažu', u poglavlju V 'Tehnike spajanja za obložne cevi'.

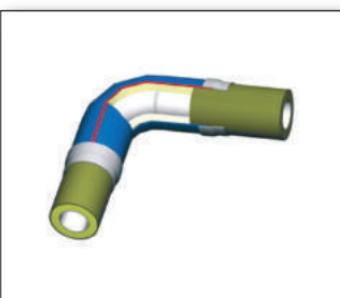
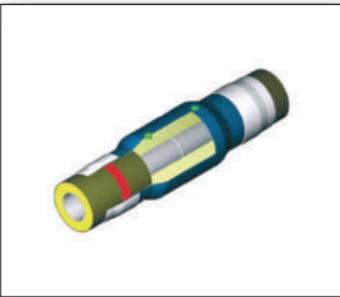
Pre povezivanja cevi za medijum treba sve vrste spojница, kao i sve manžetne koje idu uz njih, navući na PEHD-oblogu fleksibilnih cevi, a za to je odgovoran isključivo onaj ko je zadužen za ugradnju cevi ili neko ovlašćeno treće lice.

Nakon toga i nakon pravljenja protokola o dogovorenim testovima, spojevi cevi za medijum se moraju spojnicama i PUR-penom izolovati i zadihotovati. Zbog date garancije bi te radove, izuzev ako je reč o **isocompact**-spojnicama, trebalo da obavlja AGFW/BFW-testirani i **isoplus**-tehnički kvalifikovani stručnjak za montažu.

Na svim **isoplusovim** spojnicama postoji obeležni broj.

On omogućava preciznu identifikaciju montera koji je obavljao radove i samim tim povećava zahteve kvaliteta. Ukoliko dodatnu izolaciju ipak izvrši neko treće lice, njegova sposobnost mora biti potvrđena pre početka radova priloženim AGFW/BFW-sertifikatom.

Takav slučaj mora biti odobren od strane **isoplusovih** kvalifikovanih inženjera, čijih se uputstava i smernica mora pridržavati. Principijelno se moraju poštovati uopšteno važeći **isoplusovi** uslovi montaže.



# MONTAŽA

Na stranama **F8.0** do **F8.2.3** opisana uputstva za montažu predstavljaju samo pregled koraka i uslova koji su neophodni prilikom rada. Detaljnija važeća uputstva i podaci na koje takođe treba obratiti pažnju mogu se pročitati u Priručniku za planiranje, poglavlje **M 'Upustva za montažu'**.

## Isporuka

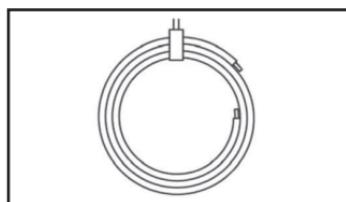
**Isoplus**-fleksibilne cevi se isporučuju u koturima (prečnika ≥ 2,00 m) kamionom direktno na gradilište, odnosno u skladište materijala. Radi zaštite cevi za medijum krajevi cevi su zatvoreni žutim kapama koje treba otkloniti tek pre početka spašanja cevi.



Prilikom transporta tovarna površina kamiona se mora prekontrolisati kada je reč o štrčećim, čvrstim i oštrim delovima. Cevi moraju biti ravnomerno položene.

## Istovar

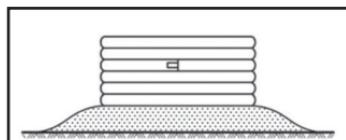
Istovar obavlja stručno, odnosno pažljivo, onaj ko postavlja cevi ili ovlašćeno treće lice. Prilikom istovara pomoću dizalice moraju se koristiti barem 10 cm široki tekstilni pojasevi. Oštri krajevi viljuškara moraju biti pokriveni zaštitnim cevima.



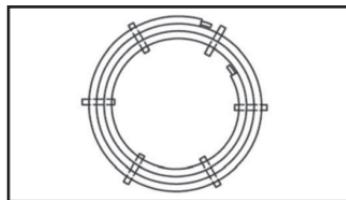
Nije dozvoljeno vući i kotrljati fleksibilne cevi po tlu, a nije dozvoljena ni upotreba čeličnog užeta ili lanaca. Neravnine tla uzrokuju na obložnjoj cevi ulubljenja i ogrebotine.

## Skladištenje

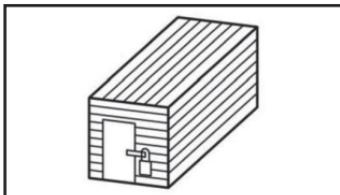
Fleksibilne cevi se moraju skladištitи na ravnim, suvim površinama bez kamenja. Kada je reč o skladištenju, moraju se izbegavati tla kod kojih postoji opasnost od podzemne vode ili tla koja akumuliraju vodu. Kao podloga mogu da posluže sloj peska, džakovi sa peskom ili grede poređane u obliku zvezde.



Ako je skladištenje predviđeno tokom dužeg vremenskog perioda, onda se treba pridržavati odgovarajućih zaštitnih mera protiv vremenskih prilika. Za vreme mraza mora se i obložna cev i **isopex**-cev za medijum zaštiti od svih vrsta udara.



Pribor za fleksibilne cevi se mora skladištiti u nekoj prostoriji ili građevinskom kontejneru koji se može zaključati. Za pravilno skladištenje svih sistemskih komponenti je odgovoran isključivo onaj ko je zadužen za ugradnju cevi ili ovlašćeno treće lice. Njegova obaveza je i potvrđivanje celovitosti materijala i nadziranje izdavanja materijala za vreme faze građenja.

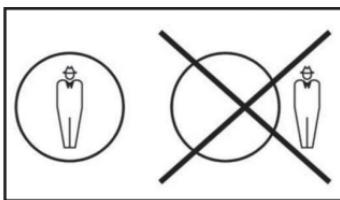


### Sečenje potrebnih dužina

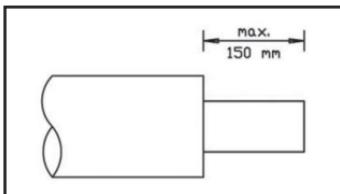
Koturi fleksibilnih cevi se zbog postojeće nategnutosti **moraјu odmotavati iznutra**.

**Upozorenje:** opasnost od povrede!

Radi montaže se **isoplus**-fleksibilne cevi moraju odmotati i skratiti na odgovarajuću dužinu. Kotur pri tome uvek moramo odgovarajuće da rotiramo. Dodatno se mora obratiti pažnja da ne bude vučen, odnosno kotrljan preko neravnog, kamenitog tla.



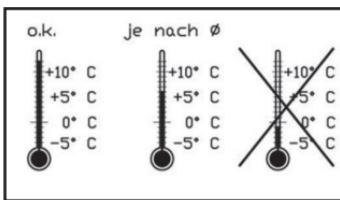
Nakon sečenja fleksibilne cevi pod pravim uglom treba maksimalno 150 mm od mesta preseka odstraniti obložnu cev i PUR-penu. Sa obloge se odgovarajućim alatom skida pena i odstranjuje se zajedno sa osatlim ostacima pene.



**Upozorenje:** kod **isopex**-cevi, 6 bara – toplovodne cevi se pri tome ne sme oštetići crvena E/VAL blokada difuzije!

### Ugradnja

Polaganje i ugradnja **isoplus**-fleksibilnih cevi su generalno mogući sve do spoljašnje temperature od +10° C. Kod temperatura ispod +10° C moraju se, u zavisnosti od dimenzija, eventualno obaviti odgovarajuće mere predostrožnosti. Do prečnika PEEL-obložnih cevi od 90 mm ugradnja fleksibilnih cevi je moguća i na  $\geq 0^{\circ}\text{C}$ .

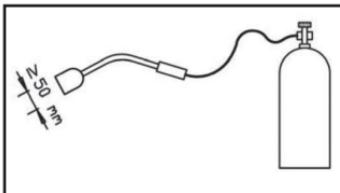
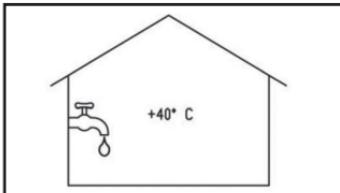


Kod nižih temperatura postoji opasnost da PUR-pena i obložna cev puksnu. Kod obložnih cevi koje su veće od 90 mm kao i kod **isopex**-duplicih cevi taj rizik generalno postoji na temperaturama ispod 10° C.

## MONTAŽA

Ukoliko pri tako niskim spoljnim temperaturama ipak dođe do ugradnje **isoplus**-fleksibilnih cevi, onda se one moraju skladištenjem u nekoj zagrevanoj prostoriji ili punjenjem topлом vodom i/ili zagrevanjem veće površine nekom pogodnom spravom (maksimalno 40° C na PELD-obložnu cev) dovesti do temperature koja pogoduje ugradnji. Vodom napunjene cevi se ne smeju dugoročnije izlagati mrazu.

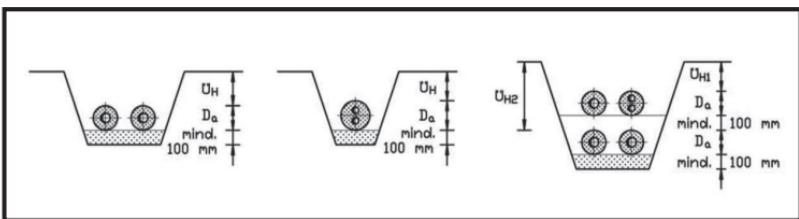
Ukoliko se predzagrevanje vrši na primer plamnikom na gas, onda treba koristiti glavu plamnika minimalnog prečnika od 50 mm. Predzagrevanje se mora vršiti žutim plamenom ravnomernim klatnastim pokretima preko većih površina. Zagrevanje jedne tačke obložne cevi dovodi do oštećenja sistema fleksibilnih cevi.



### Polaganje cevi

Montaža fleksibilnih cevi se po pravilu vrši direktno na 10 cm debeloj posteljici od peska pri čemu na eventualno neophodnim mestima spajanja treba predvideti proširenja kao radni prostor. Zbog velikih dužina isporučenih cevi to je neophodno samo u izuzetnim slučajevima.

Fleksibilne cevi mogu u rovovima biti postavljene i jedna pored druge i jedna iznad druge. Polaganje pomoću specijalnog horizontalnog postupka bušenja sa ispiranjem je takođe moguće. Pri tome se treba precizno držati uputstva izvođača radova.



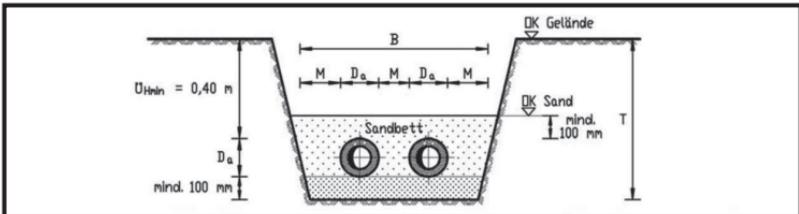
### Niskogradnja

Zemljani radovi se moraju obavljati u skladu sa opštevažećim smernicama i normama za niskogradnju. Istovremeno se treba pridržavati komunalno različitih dodatnih odredbi. Detaljna uputstva za niskogradnju se nalaze u poglaviju Montaža, strana **M 2.0** do **M 2.5**.

Od izrade rova prema smernicama DIN-a u velikoj meri zavisi dinamika montaže i kvalitet svih radova koje treba obaviti, a samim tim i vek trajanja jedne trase fleksibilnih cevi!

## Dubina rova

Dubina rova ( $T$ ) se izračunava na osnovu date debljine nasutog sloja zemlje iznad cevi ( $\bar{U}_H$ ), prečnika PEHD-obložne cevi ( $D_a$ ) i visine podmetača, odnosno posteljice od peska. Minimalna visina pokrivnog sloja zemlje iznosi 0,40 m, dubina mržnjenja u centralnoj Evropi je 0,80 m.



Prečnik obložne cevi $D_a$ (mm)	65	75	90	110	125	140	160	180
Debljina nasutog sloja iznad cevi $\bar{U}_H$ (m)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Dubina rova $T$ (m)	0,57	0,58	0,59	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68

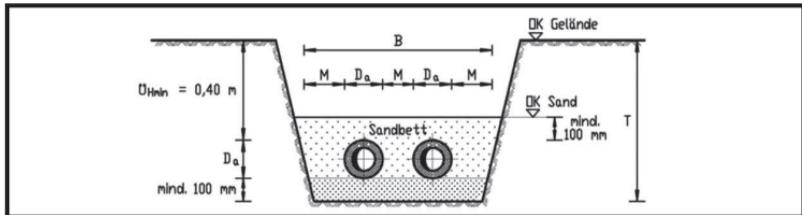
U tabeli navedene vrednosti se odnose na date debljine nasutog sloja zemlje iznad cevi i posteljicu od peska, odnosno podmetača od 0,10 m. Kada je mera nasutog sloja zemlje drugačija, onda dubini ( $T$ ) treba dodati ili oduzeti razliku navedene  $\bar{U}_H$ .

## Širina rova

Širina rova ( $B$ ) se izračunava prema odsećima trase bez dodatnih vodova kao što je na primer paralelni vodovod na osnovu prečnika PEHD-obložne cevi ( $D_a$ ) i najmanjeg, montažom uslovljenog rastojanja cevi ( $M$ ). Ukoliko je kod **isoflex** i **isocu**-cevi prilikom promene pravca ili kod ogranaka potrebno postaviti diletacione oslonce, onda rastojanje treba povećati za 80 mm.

Prečnik obložne cevi $D_a$ (mm)	65	75	90	110	125	140	160	180
Najmanje rastojanje cevi $M$ (mm)	100	100	100	100	100	100	100	100
Širina rova $B$ (m)	0,43	0,45	0,48	0,52	0,55	0,58	0,62	0,66

# MONTAŽA



U tabeli, na strani F 8.2.1 navedena širina rova (B) se odnosi na dve cevi istog prečnika PELD-obložne cevi. Prilikom polaganja duplih cevi ona se izračunava na sledeći način:

$$B_{\text{duple cevi}} = D_a + 2 \cdot M \text{ (m)} \quad (97)$$

Za drugačije slučajevje primenjivanja kao na primer kod većeg broja cevi (x), širina cevi se može izračunati prema sledećoj formuli:

$$B = x \cdot D_a + (x + 1) \cdot M \text{ (m)} \quad (80)$$

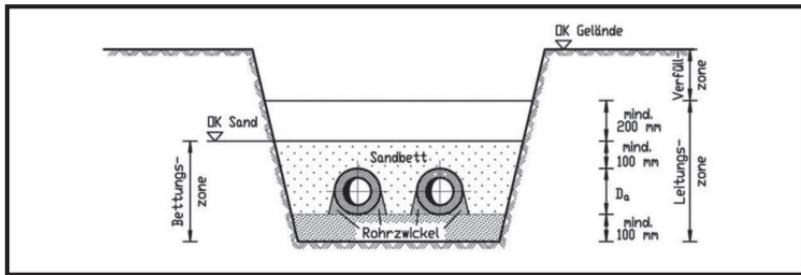
## Posteljica od peska

Nakon završetka montaže fleksibilnih cevi i eventualno neophodnih izolacionih i zaptivnih radova moraju se obaviti sve kontrole koje spadaju u obim posla. Pri tome treba naročito obratiti pažnju na sledeće tačke:

- ⇒ da li postavljeni cevovod prati definisani plan trase
- ⇒ da li su strogo ispoštovane debljine nasutog sloja zemlje iznad cevovoda
- ⇒ da li su diletacioni oslonci montirani sa zadatom debljinom i dužinom i da li su obezbeđeni u odnosu na pritisak zemljista
- ⇒ da li su sve spojnice ispunjene PUR-penom i da li je napravljen zapisnik o tome. Da li su zatvoreni prolazi oko cevi na mestima uvođenja cevovoda u zgrade i šahtove
- ⇒ da li su pri termičkom prednaprezanju postignute propisane diletacije i da li je o tome sačinjen zapisnik

Pre nego što se izradi posteljica od peska za cevi, trasa cevovoda mora da bude odozvana od strane odgovornog rukovodioca izgradnje.

Nakon toga se vrši zasipanje **isoplus**-fleksibilnih cevi sa svih strana, sa najmanje 10 cm debelim slojem peska, krupnoće zrna od 0 do 4 mm (klasa NS 0/2), u slojevima i vrlo pažljivo uz sabijanje ručnim alatom. Pri tome se posebna pažnja mora posvetiti međuprostoru između cevi i dilatacionih oslonaca kako bi se sprečila pojava šupljina. Tako se sprečava kasnije nedozvoljeno sleganje i pomeranje cevi cevovoda. Za vreme izvođenja ovih radova se moraju istovremeno odstraniti korišćeni podmetači u vidu gredica postavljenih ispod cevi.

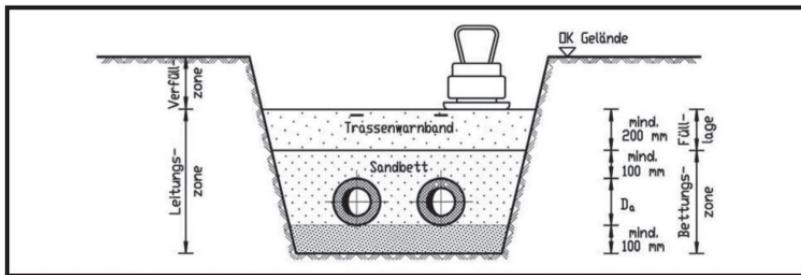


Precizna svojstva peska i krive prosejavanja se mogu pronaći u *Priručniku za planiranje*, poglavlje *Uputstva za montažu*, strana **M 2.3.1**.

### Zatrpanjvanje rova

Nakon završetka izrade posteljice od peska, rov može da se zatrpanava materijalom koji je iskopan pri izradi rova, pri čemu je neophodno vršiti nasipanje i sabijanje po slojevima. Da bi se izbeglo pomeranje i deformisanje cevovoda, zagrtanje i sabijanje treba vršiti istovremeno sa obe strane cevi.

Nakon što je ugrađen sloj zemlje debljine od oko 20 cm, može se otpočeti sa korišćenjem uređaja za sabijanje u vidu vibracionih ploča ili odskočnih nabijača (žaba, mase do 100 kg). Pri tome dozvoljeno opterećenje zemljišta iznosi 40 N/cm<sup>2</sup>, odnosno 4kg/cm<sup>2</sup> ukoliko je cevod hladan.



Dodatno treba primenjivati i zahteve definisane u okviru "Dodatnih tehničkih uslova i preporuka za iskop i zemljane radove kod gradnje puteva", skraćeno označavane kao ZTV A i ZTV E. U vezi sa stepenom sabijenosti (DPr) koji treba postići pogledaj u *Priručniku za planiranje*, poglavlje *Uputstva za montažu*, strana **M 2.4**.

# PROJEKTOVANJE

## Uopšteno

Sistemi fleksibilnih cevi zahtevaju, kao i kruti KMR-sistemi spajanja, u velikoj meri primenu specijalnog stručnog znanja. Sledеći primeri pokazuju u praksi potvrđene tehnike polaganja **isoplus**-fleksibilnih cevi.

### Dozvoljena dužina polaganja ( $L_{max}$ ) u metrima

Fleksibina cev	isoflex				isocu									
	pojedinačna		Dupla I		pojedinačna		Dupla I		Dupla II					
Tip	pojedinačna	Dupla I	pojedinačna	Dupla I	pojedinačna	Dupla I	Dupla II	pojedinačna	Dupla I	Dupla II				
Dimenziјe	28/75	28/90	2 • 28/90	22/65	28/75	2 • 22/90	2 • 28/90	22/65	28/75	2 • 28/90				
Razupiranje (K)	---	---	20	30	40	---	---	20	30	40				
Pokrivanje (Uh)	0,40 m	84	69	90	80	71	29	38	27	23	20	40	35	30
	0,60 m	58	48	63	57	50	20	26	19	16	14	28	24	21
	0,80 m	44	36	49	44	39	15	20	14	13	11	21	19	16
	1,00 m	36	29	40	36	32	12	16	12	10	9	17	15	13

Opseg = razlika u temperaturi između razvoda i povrata

Kod radnih temperatura < 60 °C ne postoji ograničenje za polaganje **isocu**-fleksibilnih cevi.  
Kod radnih temperatura < 85 °C ne postoji ograničenje za polaganje **isoflex**-fleksibilnih cevi.

U tabeli navedene vrednosti se odnose na zemljišta sa specifičnom težinom od 19 kN/m<sup>3</sup> u ugлу trenja od 32,5°. Parametri koji odstupaju od toga daju drugačije dužine koje u slučaju potrebe izračunavaju **isoplusovi** inženjeri-planeri. Za klasu opterećenja SLW 60 (33,3 kN/m<sup>3</sup> površinski; sila točka 100 kN) dovoljno je najmanje pokrivanje od 0,40 m za sve **isoplus**-fleksibilne cevi.

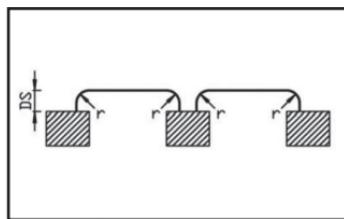
Kod dužina polaganja >  $L_{max}$  **isoflex** i **isocu**-cevovodne trase se moraju podvrgnuti termičkom prednaprezanju, pogledaj u *Priručniku za planiranje*, poglavље *Projektovanje*, strana **P 4.0** ili u suprotnom treba praktikovati jednu od sledeće tri opisane tehnike polaganja. Aksijalno istezanje do koga dolazi prilikom svake tehnike polaganja mora biti odgovarajuće kompenzovano dugačkim krakovima za kompenzaciju istezanja i dilatacionim osloncima.

**Isopex**-cevi su samokomenzujuće i zato principijelno ne postoji ograničenje dužine polaganja, a nisu potrebni ni dilatacioni oslonci. Zbog zaostalih napona savijanja nakon odsecanja potrebnih dužina i odmotavanja, **isopex**-cevi se mogu bez daljnog polagati talasastom tehnikom, vidi stranu .

## Primena isoflex i isocu-cevi

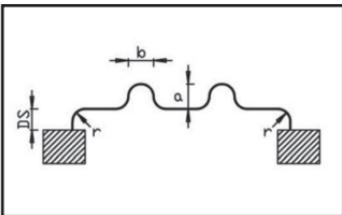
### Tehnika petlje

Fleksibilne cevi se polažu od zgrade do zgrade, odnosno od prostorije za priključivanje do prostorije za priključivanje pri čemu treba uzeti u obzir  $L_{max}$ . Ispred objekata obavezno mora postojati krak za kompenzaciju istezanja (DS) minimalne veličine od 1,00 m ili se mora ostaviti bar minimalni radius savijanja (r).



## U-kompenzacija

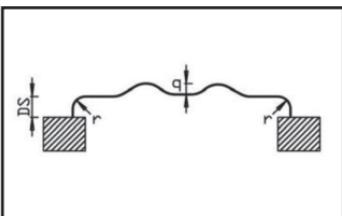
Kod dužine polaganja veće od  $L_{max}$  može se primeniti U-kompenzacija. Od U-luka do U-luka se mora zadržavati maksimalna dužina polaganja  $L_{max}$ . Dužina (a) i širina (b) U-lukova moraju biti barem dvostruko veće od minimalnog radijusa savijanja ( $r$ ).



## Talasasta tehnika

Polaganje talasastim putanjama može biti primenjeno kada je prekoračena maksimalna dužina polaganja  $L_{max}$ . U tom slučaju treba talasasto polagati fleksibilne cevi sa dvostrukom amplitudom ( $q$ ) od najmanje 2,00 m.

Na početku i na kraju takvog odsečka mora biti predviđen ugao od  $90^\circ$  sa odgovarajućim minimalnim radijusom savijanja ( $r$ ). Kod ovakvog načina izvođenja se ne mogu integrisati dodatni ogranci.

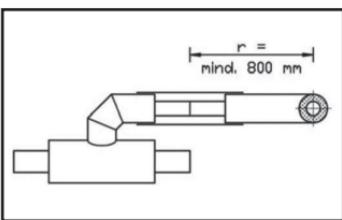
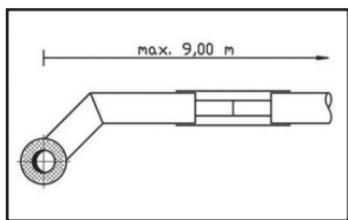
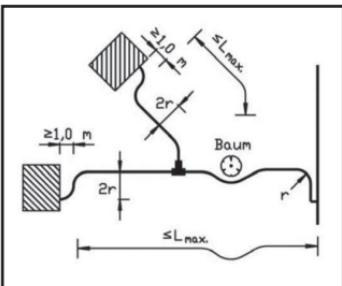


## Tehnika priključivanja ogranaka

Po pravilu se povezivanje **isoflex** ili **isocu**-cevi vrši pomoću luka od  $45^\circ$  ili paralelnih priključaka.

Principijelno je moguće izraditi sve oblike krovova kao što je opisano na strani **B 3.0**, poglavljje *Fitinzi i armatura u Priručniku za planiranje*.

Ogrank cevovoda koji se nadovezuje na glavnu cev se proizvodi prema zahtevu u **isoflex** i **isocu** varijanti, što znači da kod ogranka nije neophodna nikakva dodatna redukcija cevi za medijum ili obložne cevi.

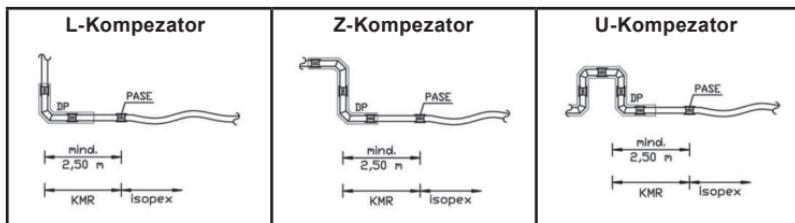


# PROJEKTOVANJE

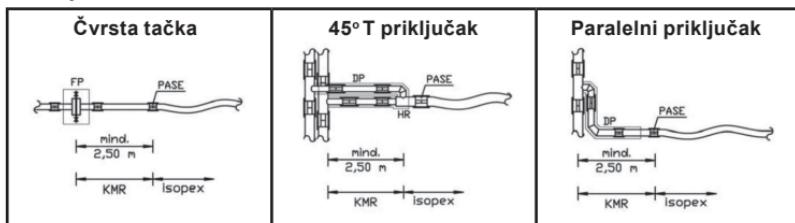
## Primena isopexa

### Prelaz KMR

Pre povezivanja **isopexa** na sistem cevi koji se isteže aksijalno ili/i lateralno kao što je na primer **isoplus**-plastična (sintetička) obložna cev (KMR), istezanje mora biti kompenzovano. To znači da pre prelaza na KMR mora biti projektovan L, Z ili U-luk ili je predviđena čvrsta tačka.



Kod promene sistema u grani cevovoda sa KMR-ogrankom se između grane i prelaza mora postaviti najmanje 2,50 m dugačak ukrojen komad cevi zbog lateralnog prihvatanja istezanja.



Kod krakova za kompenzaciju istezanja kod KMR-sistema se u skladu sa **isoplusovim** planom trase moraju predvideti dilatacioni oslonci.

### Isopex ogranci

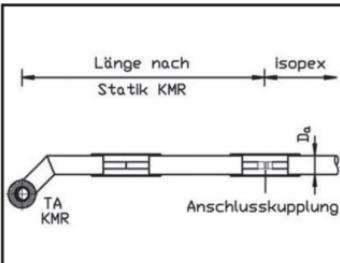
Prema izboru postoji mogućnost da se ogranci raznih cevnih sistema ostvare sa najrazličitijim spojevima i vrstama ogranačaka. Sledеće **isopex**-tehnike grananja (varijante A-D), vidi strane **F 9.2.1** i **F 9.2.2**, prikazuju praktično potvrđene mogućnosti realizacije. Pri tome se na prelazima na cevne sisteme koji se istežu, kao što je na primer **isoplus**-KMR (A-C) mora obratiti pažnja na statiku cevi (vidi gore). U situacijama koje odstupaju od toga molimo vas da se obratite **isoplusovim** inženjerima.

# PROJEKTOVANJE

## Isoplus-KMR – isopex Varijanta A

Kod fabrički predizolovanih ogranka se u skladu sa *Priručnikom za planiranje*, poglavlje *Fitinzi i armatura*, strana B 3.0, na odgovarajuće dimenzionisanu čeličnu cev kraka zavaruje **isoplus**-spojni priključak sa jednostranim krajem za zavarivanje od St. 37.0. U vezi sa spojnim priključkom pogledati stranu F 4.4.3, a u vezi sa montažom pogledati stranu F 4.4.7.

Naknadna izolacija tog mesta se obavlja pomoću spojnice ili redukcione spojnice u skladu sa *priručnikom za planiranje*, poglavlje V 'Tehnika spajanja obložnih cevi'. Redukcione spojnice su kod grana neophodne samo kada se spoljni prečnik (Da) plastične obložne cevi ne podudara sa prečnikom **isopex**-cevi.

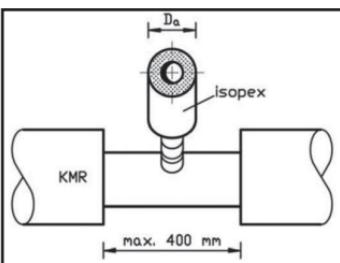
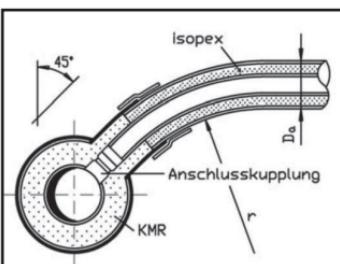


## Isoplus-KMR – isopex Varijanta B

Kada na trasu koja još nije puštena u pogon treba integrisati dodatne kućne priključke, onda se povezivanje takođe vrši pomoću **isopex**-poluspojnice sa jednostranim krajem za zavarivanje od St. 37.0.

Sa glavne cevi treba ukloniti izolaciju na dužini od maksimalno 400 mm, i izbušiti odgovarajući otvor na cevi za medijum. Nakon toga se poluspojnica mora zavariti pod uglom od 45° za kruti **isoplus**-KMR-sistem. U vezi sa poluspojnicom pogledati stranu F 4.4.3, a u vezi sa montažom pogledati stranu F 4.4.7.

Naknadna izolacija ovog mesta se vrši pomoću PEHD-montažnog ogranka, pogledati *Priručnik za planiranje*, poglavlje V, 'Tehnika spajanja obložnih cevi'.

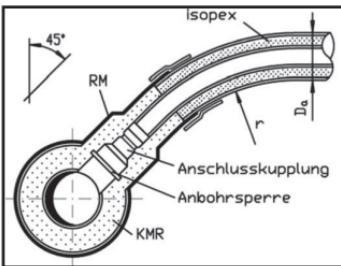


# PROJEKTOVANJE

## Isoplus-KMR – Isopex Varijanta C

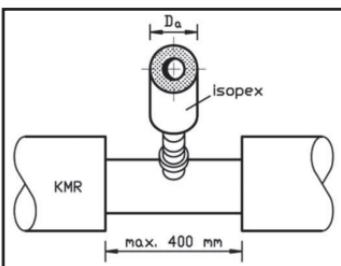
Ako se postojeća kruta KMR-trasa nalazi u pogonu, onda se priključivanje izvodi pomoću metoda bušenja pod pritiskom i **isopex**-poluspojnica sa krajem za zavarivanje od St. 37.0.

Pri tome sa glavne cevi treba takođe skinuti izolaciju na dužini maksimalno 400 mm. Posle toga se špera odgovarajućih dimenzija električno zavaruje pod uglom od 45° za kruti **isoplus**-KMR-sistem. U vezi sa isporučivim šperama pogledati *Priručnik za planiranje*, poglavljie *Pribor*, strana **Z 3.0**.



Ukoliko je bušenje izvršeno u skladu sa uputstvom na strani M 6.0, poglavje *Montaža*, onda treba poluspojnicu takođe električno zavariti za šperu. U vezi sa poluspojnicom pogledati stranu **F 4.4.3**, a u vezi sa montažom pogledati stranu **F 4.4.7**.

Naknadna izolacija ovog mesta se vrši pomoću PEHD-montažnog ogranka, pogledati *Priručnik za planiranje*, poglavje **V**, 'Tehnika spajanja obložnih cevi'. Na osnovu većeg nominalnog prečnika špera se na grani u slučaju potrebe zbog pojačane debljine izolacije mora predvideti redukciona spojница.

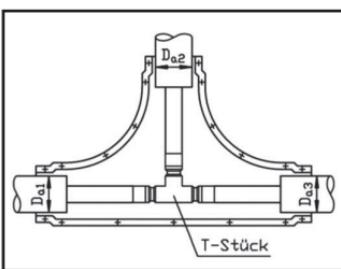


## Isopex – isopex Varijanta D

Ogranci u okviru **isopex**-trase se izvode pomoću isopex-T-spojnica i oni se po mogućству montiraju tako da je grana pod uglom od 45°. Pogledati na stranama **F 4.4.5** i **F 4.4.6**.

Fleksibilne cevi se razdvajaju pod pravim uglom i izoluju se na sva tri kraja maksimalnom dužinom od 150 mm. Zatim T-spojnicu treba pričvrstiti za krajeve cevi kao što je opisano na stranama **F 4.4.7** i **F 4.4.8**.

Naknadna izolacija ogrankova se vrši pomoću GFK-montažnih ogrankova, pogledati na stranama **F 7.0** i **F 7.1**.



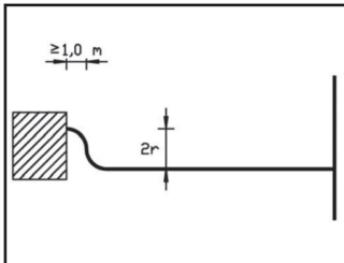
## Kućni priključak

### 45° T-priklučak

Sa 45°-ogrankom se sa **isoflexom** i **isocuom** objekti mogu direktno priključiti na razdaljinu od 9,00 m.

Pre ulaska u kuću se mora postaviti krak za kompenzaciju istezanja najmanje jednak dvostrukom minimalnom radijusu savijanja ( $r$ ). Tako se obezbeđuje da sam objekat ne apsorbuje nikakvo istezanje i druge sile.

Kod **isopexa** ne postoji ograničenje dužine cevovoda.



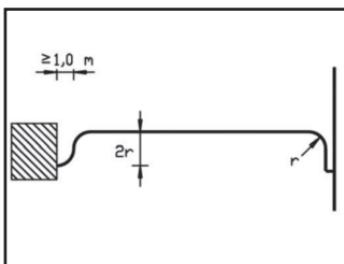
### Paralelni priključak

Kod paralelnih priključaka se na granu ogranka mora postaviti krak za kompenzaciju istezanja najmanjeg radijusa savijanja ( $r$ ).

Od tog kraka do zgrade se kod **isoflexa** i **isocua** mora poštovati najveća dozvoljena dužina polaganja ( $L_{max}$ ). Pogledati stranu **F 9.0**. Kod većih dužina se mora primeniti neki metod polaganja opisan na strani **F 9.1**.

Pre ulaska u kuću se iz istog razloga kao i kod 45°-priključka krak za kompenzaciju istezanja mora postaviti krak za kompenzaciju istezanja dvostrukog najmanjeg radijusa savijanja ( $r$ ).

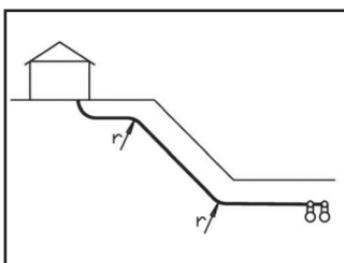
Kod **isopexa** ne postoji ograničenje dužine polaganja.



### Pozicija sa nagibom

Ukoliko kod priključaka na objekte moraju da se prevaziđu velike visinske razlike, na primer preko nagiba zemljista, onda su **isoplus**-fleksibilne cevi naročito pogodne.

Povezivanje na glavni priključak se vrši kao što je već opisano kod 45°- ili paralelnih priključaka.



# PROJEKTOVANJE

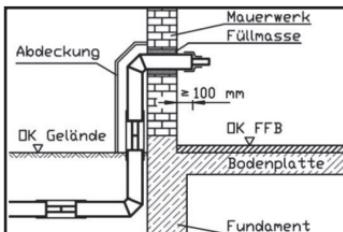
## Kućni priključak bez podruma

### Luk – spolja

U ovom slučaju se u skladu sa potrebom primjenjuju KMR-lukovi sa standardnim kracima ili kracima  $1,00 \times 1,00$  m. Pogledati *Priročnik za planiranje*, poglavlje *Fitinzi i armatura*, strana **B 2.0**.

Kada je reč o **isopexu**, potrebne su poluspojnice sa krajem za zavarivanje, videti na strani **F 4.4.3.** Montaža je opisana na strani **F 4.4.7.**

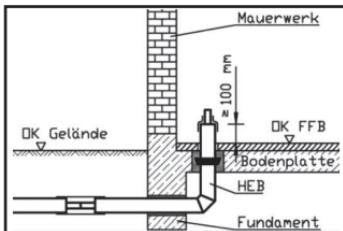
Naknadna izolacija mesta spajanja se vrši pomoću odgovarajućih spojница. U vezi sa tim pogledati *Priročnik za planiranje*, poglavlje V, 'Teknika spajanja obložnih cevi'.



### Luk – unutrašnji

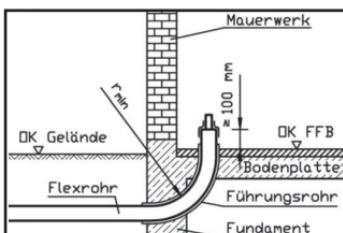
Kod objekata bez podruma se takođe koriste lukovi koji se isporučuju u dužini od  $1,00 \times 1,50$  m. U vezi sa tim pogledati stranu **F 5.0.**

Pomoću ovakvog rešenja se obezbeđuje da se nijedna spojnica ne nalazi u temelju ili podnoj ploči. Dodatna izolacija mesta spajanja mora biti barem 30 mm veća od PELD-omotača fleksibilne cevi.

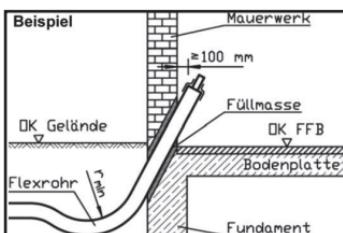


### Cevna vođica

U ovom slučaju se odgovarajuća i cevna vođica mora za vreme građevinskih radova ugraditi u temelj i podnu ploču. Unutrašnji prečnik vođice mora biti barem 30 mm veći od PELD-omotača fleksibilne cevi.



**Upozorenje:** Najmanji radijus savijanja ( $r$ ) u potrebljene fleksibilne cevi se mora ispoštovati po svaku cenu.



### Specijalne konstrukcije

Specijalne konstrukcije kod kućnih priključaka bez podruma su moguće samo nakon dogovora i odgovarajućeg odobrenja **isoplusovih** inženjera-planera.