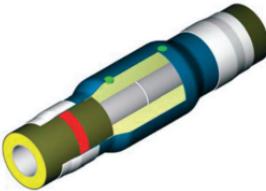
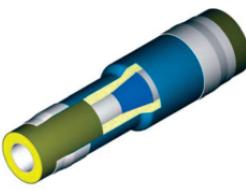
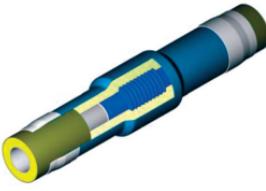
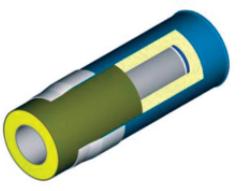
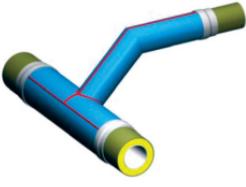


TEHNIKA SPAJANJA OBLOŽNIH CEVI

Pregled delova (pregledna matrica)		V 1.0
Uopšteno / Manžetne / Testiranje spojnica		V 2.0
Pregled osnovnog materijala		V 2.1
Alat za montažu		V 2.2
Priprema za montažu		V 3.0
Neumrežena termoskupljujuća spojница		V 4.0
Montaža neumrežene termoskupljujuće spojnica		V 4.1
Isojoint II – termoskupljujuća spojница		V 5.0
Montaža - isojoint II – termoskupljujuće spojnica		V 5.1
Elektro-postupkom zavarena spojница		V 6.0
Montaža elektro-postupkom zavarene spojnica		V 6.1
Isocompact – spojница		V 7.0
Montaža isocompact – spojnica		V 7.1
PE-spojница sa cevnom čaurom		V 8.0
Montaža PE-spojnica sa cevnom čaurom		V 8.1
Aluminijumska i spirofalc-spojница		V 9.0
Montaža aluminijumske i spirofalc-spojnica		V 9.1
Redukciona spojница		V 10.0
Montaža redukcione spojnica		V 10.1
Završna spojница		V 11.0
Montažna spojница		V 12.0
Montažni luk		V 13.0
Montažni ogranač		V 14.0
Montažni kratki spoj		V 15.0
Tabela za manuelno pravljenje PUR-pene		V 16.0

TEHNIKA SPAJANJA OBLOŽNIH CEVI

SPOJNICE

	Spojnica	str. V 4.0 – V 9.0		str. V 10.	Redukciona spojница
	Dvostruko-redukciona spojnica	str. V 10.1		str. V 11	Završna spojница*
	Montažni luk	str. V 13.0		str. V 14.0	Montažni priključak

Uopšteno

Za najrazličitije tehničke zahteve na raspolaganju je veći broj tipova spojnica. Sve PEHD-spojnice služe za spajanje obloženih cevi i ne propuštaju gas ili vodu. Instalater cevi odgovoran je za navlačenje spojnica pre zavarivanja. Sve spojnice se sastoje od PEHD-spojne cevi sa svojstvima kakva su opisana na stranici **R 4.0**. Kod svih spojnica postoji mogućnost da se isporuče u specijalnim dužinama, na primer radi dodatne izolacije zavarenih šavova na nekom neizolovanom jednokratnom kugličnom ventilu ili na EKO-kompenzatoru ili ukrojenom komadu cevi. Izolaciju i zaptivanje svih tipova spojnica, izuzev **isocompact**-spojnice, rade isključivo AGFW i BFW-testirani i specijalno obučeni **Isoplus**-monteri.

Manžetne

Termoskupljajuće manžetne, koje pripadaju raznim tipovima spojnica i koje se ručno postavljaju, sastoje se od molekularno umreženog, modifikovanog poliolefina sa sistemom zaptivnog lepila koje poseduje obrazuju visoko-elastičnu zaptivnu zonu. Ovaj tip manžetni je otporan na toplotno starenje, vremenski uslovljene i hemijske uticaje, kao i na UV-zračenja i zemljine alkalije.

Testiranje spojnica

U saradnji sa Institutom za istraživanje snabdevanja topotom, skraćeno **FFI**, u Hanoveru, **Isoplus** nudi najobimnije kontrole PUR-pene i manžetni, odnosno kompletnih spojnica. Testiranje obuhvata sve tačke koje su definisane po EN 253 i EN 489. U zavisnosti od zahteva, kontrola kvaliteta obuhvata:

- ⇒ vizuelno nadgledanje skladištenja, svojstva i prerade radnih materijala
- ⇒ testiranje razaranja manžetne smicanjem u hladnom stanju
- ⇒ kontrola manžetne u laboratoriji kada je reč o lateznoj čvrstoći, granici tečenja, elastičnosti, prihvatanju vode, otpornosti na buđ, smicanju i ljuštenju, kao i testiranju tačke omekšanja
- ⇒ proizvodnja pene na licu mesta u posudu za testiranje i posmatranje startnog vremena, ponašanja pri ekspandiranju i penušanju
- ⇒ bušenje uzorka od 30 mm iz PUR-pene spojnice sa vizuelnom kontrolom po pitanju obojenosti, homogenosti i čelijske strukture.
- ⇒ ispitivanje uzoraka pene u laboratoriji u odnosu na čelijsku strukturu, zatvorenost čelija, gustinu jezgra i sveukupnu gustinu, otpor na pritisak i prihvatanje vode sa testom ključanja
- ⇒ ispitivanje celokupne spojnice u laboratoriji u odnosu na već navedene tačke, kao i kontrola aksijalne i tangencijalne smičajne čvrstoće, otpornosti na udarce i granicu puzanja sa utvrđivanjem provodljivosti topote kompaktnog sistema.

Svi probni uzorci ulaze u protokol sa svim relevantnim parametrima kao što su: datum, vreme, vrsta objekta i predeo, firma koja izvodi radove i monter, vremenski uslovi, temperatura, dimenzije, vrsta spojnice i broj, način punjenja PUR-pene (mašinski ili ručno) i uslovi kanala, a zatim se šalju u **FFI**. Nakon izrade neutralnog stručnog izveštaja on se prilaže nalogodavcu uz dokumentaciju. Obim testiranja, kao i određivanje primeraka za ispitivanje mora biti u skladu sa dogovorom između firme za montažu spojnica, odnosno **Isoplusa**, i investitora ili nekog opunomoćenog trećeg lica. Ta odluka mora biti saopštена **Isoplusu**, kao i izvršiocu testiranja. Istovremeno, pre početka testiranja kvalitet mora biti utvrđeno kakva je procedura nakon izrade izveštaja o kvalitetu. Molimo vas da se sa dodatnim pitanjima obratite **Isoplusovim** kvalifikovanim stručnim inženjerima.

SPOJNICE

Pregled osnovnog materijala i svojstava

	Tip spojnica	Neumrežena termoskupljujuća	Isojoint II termoskupljujuća	Elektro zavarena	isocompact	PE-cevna čaura	Spirofalc	aluminijum
Cevna čaura	Neumrežena PEHD-spojna cev Umrežena PEHD- spojna cev Termoskupljujuća Ekstrudirana, može se zavarivati i skraćivati Pocinkovana falc-cev, podelejena Aluminijumska falc-cev, podelejena	✓	✓	✓	✓	✓		
Pribor	2 termoskupljujuće manžetne 2 PE-čepa za zavarivanje 2 PE-zatvarača za rupe Zaptivna traka od butil-kaučuka Dva bakarna grejna voda Termoskupljujuća folija i zaptivna masa Zaptivni lim Slepni zakivci Silikonski zaptivač	✓	✓ *	✓	✓	✓		
Izolacija	Poliuretanska PUR-pena PUR-izolacione posude Pena u kesi, alternativa Posude od kamene vune ** zaptivajuće Otporno na gas i vodu Otporno na vodu Proba sa vazuđnim pritiskom od 0,3 bara Kontrole prema EN 489 - 100 ciklova* EN 489 - 1000 ciklova DVS-smernice 2207, 5.deo Podobna za Fleksibilnu pojedinačnu cev Krutu pojedinačnu cev Ovalnu duplu cev Okruglu duplu cev Cev za visoke temperature Spiro i alufalc-obložna cev	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Svojstva	Područje primenjivanja	2	2	3	1	1	4	4

* = isključivo u povezanosti sa ovalnom **isoplus-duplom cevi**

** = kod cevi za visoke temperature se koristi dvoslojna izolacija od posuda od kamene vune na cevi za medijum i od PUR-pene

*** = kod **isoplus-duple cevi** dozvoljena je samo ovalno oblikovana termoskupljujuća spojnjica

1 = podobna za sve cevovode sa normalnim radnim uslovima i karakteristikama zemljista

2 = podobna za sve cevovode sa povиšenim radnim uslovima i karakteristikama zemljista

3 = kao i 2, posebno kada je reč o velikim velikog prečnika

4 = za sve nadzemne cevovode i sve cevovode u objektima

ALAT ZA MONTAŽU

Za kvalifikovano i stručno izvođenje radova oko montaže spojница obložnih cevi koje je u skladu sa normama, naophodan je sledeći alat, odnosno pribor.

#	Tip spojnica	Neumrežena termoskopulji	Isojoint II termoskopulji	Elektro zavarena	Isocompact®	PE-cevna čaura*	Spirofalc	Alufalc
1	Abdrückgarnitur mit Pumpe und Manometer	✓	✓	✓				
2	Radno odelo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Radne rukavice	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Žica za povezivanje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Bohrersatz, Ø = 4, 6 und 10 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Bušilica (aku ili 230V)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Dreikantschaber	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Edelstahl-Spannbänder			✓				
9	Gasbrenner-Garnitur	✓	✓	✓	✓	✓	eventualno	eventualno
10	Čekić, oko 150 g	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Ručna metlica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Izolacijska traka, širina 40 mm, u slučaju potrebe	✓	✓	✓		✓		
13	Producni kabli, u slučaju potrebe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Kabeltrommel bei Bedarf	✓	✓	✓		✓	✓	✓
15	Kartuschenpresse (eventuell)					✓	✓	✓
16	Marker za obeležavanje, beli i crni (vodootporan)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Metar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Klješta za nitre							
19	PE-Entgrater bzw. Schaber	✓	✓	✓				
20	PE-čistač, odnosno rastvarač masnoće	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	Boca sa tečnim propanskim gasom	✓	✓	✓	✓	✓	eventualno	eventualno
22	Krpa za čišćenje koja ne ostavlja trunke	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	Kišobran u slučaju potrebe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	Multitool za bušilicu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25	Testera	eventualno			✓	eventualno	eventualno	eventualno
26	Schälbohrer, konički, Grösse M 3	✓	✓	✓				
27	Mašina za pravljenje pene, os Da ≥ 315 mm	✓	✓	✓		✓	✓	✓
28	Makaze	✓	✓	✓	✓	✓		
29	Šmirgličasti, 50 mm širine, krupnoča 60	✓	✓	✓	✓	✓		
30	Set šrafigera	✓	✓	✓			✓	✓
31	Zaštитne naočare	✓	✓	✓				
32	Automat za zavarivanje (400 v)						✓	✓
33	Klemme za zavarivanje			✓				
34	Kaiševi za zatezanje, barem 2 kom.		eventualno			eventualno	✓	✓
35	Sprühflasche mit Seifenwasser	✓	✓	✓				
36	Celična četka	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
37	Šilo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
38	Ubodna testera	eventualno				eventualno		
39	Cepovi za aparat za zavarivanje (230 V)	✓	✓	✓				
40	Elektro agregat, po potrebi	✓	✓	✓		✓	✓	✓
41	Tapezierroller	✓	✓	✓				
42	Temperaturfühler	✓	✓	✓	✓	✓	eventualno	eventualno
43	Teppichmesser	✓	✓	✓	✓	✓		
44	Zentrierkelle, mindestens 2 Stück					✓		

#	Vrsta kontrole mreže	IPS-Cu®	IPS-NiCr®
45	Drahtabstandshalter, pro Muffe 2 Stück	✓	✓
46	Elektrozangensatz (Abisolier, Press, Schneide, Kombi)	✓	✓
47	Isoplus®-Handsystemtester, Typ IPS-HST	✓	✓
48	Lemilica	✓	✓
49	Lötzinn	✓	
50	Quetschhülsen	✓	✓
51	Schrumpfschlauch		✓

#	Montažni delovi za oblikovanje	Spojnica	Luk	Priklijučak
52	Ekstruder-aparat za zavarivanje (220 V) od Da = ≥ 225 mm	✓	✓	✓
53	Heißluft-Schweißgerät (220 V), bis Da = ≤ 200 mm	✓	✓	✓
54	PE-žica za zavarivanje	✓	✓	✓
55	Pojasevi za zatezanje	✓	✓	✓

ALAT ZA MONTAŽU # 1 – 27

# 1	# 2	# 3	# 4
# 5	# 6	# 7	# 8
# 9	# 10	# 11	# 12
# 13	# 14	# 15	# 16
# 18	# 19	# 20	# 21
# 23	# 24	# 27	
# 25	# 26		

ALAT ZA MONTAŽU # 28 – 54

# 28	# 29	# 32	# 34
# 30	# 31	# 33	# 35
# 36	# 37	# 38	# 39
# 40	# 41	# 42	# 43
# 44	# 45	# 47	# 50
# 46	# 48	# 49	# 51
# 52	# 53		# 54

PRIPREMA ZA MONTAŽU

Nakon izvođenja zavarivanja svih spojeva čeličnih cevi u okviru cevovoda i nakon formiranja zapisnika o izvršenim ugovorenim ispitivanjima i kontrolama, zavarena mesta se toplotno izoliju pomoću spojnica i PUR-pene i zaptivaju se u odnosu na prodor vlage. Radi ostvarenja prava na garanciju, ove radove bi, izuzev kada je reč o **isocom-pact**-spojnici, trebalo da izvedu montažeri firme **Isoplus** koji imaju BFW-sertifikate. **Isocom-compact**-spojnice služe, izuzev u slučaju duplih cevi, za samostalnu dodatnu izolaciju na mestima na kojima je izvršeno spajanje.

Na sve spojeve koje obrade, montažeri firme **Isoplus** stavljaju se cifarske kodne oznake (16), a u to spada:

- datum punjenja penom
- dužina šupljeg prostora kod spojnica
- datum montaže manžetni
- ime osobe koja je vršila montažu
- vrednosti otpora **IPS-Cu-a** ili **IPS-NiCr-a**



Ove oznake omogućavaju identifikovanje montera koji je izvršio obradu mesta spajanja cevi, čime se obezbeđuje viši kvalitet izvedenih radova. Ukoliko obrada spojeva treba da bude izvedena od strane neke treće firme, sposobljenost montera te firme treba provjeriti pre otpočinjanja radova traženjem da se podnesu na uvid njihovi BFW-sertifikati. Ovo predstavlja izuzetak koji mora da bude odobren od strane inženjera firme **Isoplus**.

Na stranama od V 3.0 do V 3.1.1 prikazani pripremni radovi se odnose na sve od strane Isoplusa isporučene tipove spojnica. Međutim, treba se obavezno pridržavati opštevažećih uslova firme **Isoplus** za izvođenje montaže, datih na stranama **M 13.0**. Alat koji je neophodan za svaki radni korak, strana V 2.2 do V 2.2.2, obeležen je u zagradi svojim brojem (xx).

VAŽNO: radite uvek odeveni u radno odelo (2) i, ako je to potrebno, sa rukavicama (3) i zaštitnim naočarima (31) kao i prema propisima o zaštiti na radnom mestu zahtevanom zaštitnom odelu.

1. Pre povezivajna cevi za medijum na PE-omotač cevitrebanavući zaštitnofolijizapakovane spojnice manžetne koje idu uz njih. Pri tome se pakovanje ne sme oštetići.



Kod podeljenih limenih spojnica ovaj korak otpada. Njih treba do same montaže držati zapakovane u zatvorenoj prostoriji.

2. Spajanje obložne cevi se vrši prema propisanom postupku spajanja. Vidljiv prstenasti otvor izolacije treba pomoću zaslona ili mokre krpe zaštiti od opekontina.



Najveće dozvoljeno ugaono odstupanje spojnica sme da iznosi 3°.

PRIPREMA ZA MONTAŽU

3. Izmeriti neizolovani komad cevi (17) i na obložnoj cevi iscrtati radijalna obeležja za centriranje (16). Kao lenjir se može koristiti parče šmirgl-papira (29).

Kod 700 mm dugačkih spojnica i neizolovanog komada cevi dužine 400 mm, rastojanje između završetka omotača cevne šipke i obeležja iznosi 150 mm.



4. Na cevnim završecima treba izdubiti 1cm parafinski obloženju PUR-penu (37). Čeona vлага i eventualno izgorela pena se moraju dubljim izdubljivanjem potpuno ukloniti.

Cev za medijum očistiti od grube prljavštine, na primer od zemlje, a u slučaju potrebe i oprati.



5. Pripremiti povezivanje žica: krajeve žica treba pažljivo ispraviti (46). Kod **IPS-Cu-a** treba skratiti, odmastitи i očistiti šmirgl-papirom (29).

Crvenu **IPS-NiCr**-žicu ostaviti 10 mm dužu, a zelenu skratiti i izolovati (46). Cev za medijum na jednom mestu očistiti od rde (29/36)



6. Izvršiti kontrolno merenje kontrole mreže sa **IPS-HST** (47) u oba pravca.

IPS-Cu:

Otpor žičane petlje = ~ $5\Omega/100$ m cevi
Žica/masa (čelična cev za medijum) = > $20\text{ M}\Omega$

**IPS-NiCr:**

Otpor žica/žica = $5,7\text{ }\Omega/\text{m}$
Žica/masa (čelična cev za medijum) = > $50\text{ M}\Omega$

7. Tek sada raseći i otkloniti zaštitnu foliju spojnice (28), a zatim spojnicu u slučaju potrebe očistiti i osušiti (20+22)

Vrednosti merenja preneti, odnosno prepisati na spojnicu (16).



PRIPREMA ZA MONTAŽU

8. Povezivanje žica:

Kod **IPS-Cu-a** gole Cu-krajeve žica povezati u skladu sa bojama, to jest, CU-pocinkovana sa Cu-pocinkovanom, a čista Cu sa čistom Cu i zatim presovati (46) pomoću buksne (50) i dodatno zalemiti (48+49).



8. Kod **IPS-NiCr** preko obe žile navući oko 70 mm termoskupljajuće crevo (51). Zelene žice skratiti, a crvene žile povezati buksnama tako da se preklapaju (50) i dva puta zgnječiti (46). Preko navlaka termički skupiti (48) tremoskupljajuće crevo.



9. Na svakoj spojnici fiksirati dva držača za žicu (45) i na njih pričvrstiti (4) žicu.



10. Završetke obložnih cevi temeljno očistiti PE-čistačem (20+22) po dužini, odnosno širini od oko 300 mm (17).



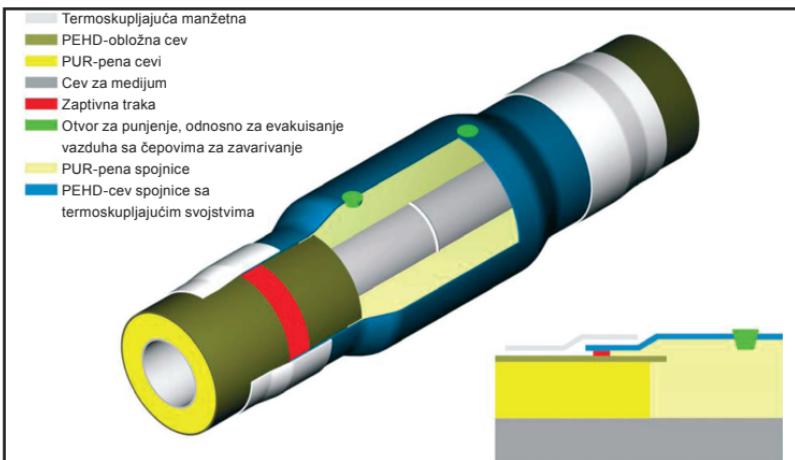
11. Završeci obložnih cevi se moraju barem po dužini, odnosno širini od 300 mm (17), i makar do radikalnog obeležja na obložnoj cevi, išmirglati šmirgl-papirom (29). PE-čestice obrisati četkom (11) ili krom (22).



Ovo otpada kod kliznih spojnica (V 8.0) i kod limenih spojnica (V 9.0).

Detaljna uputstva za kabliranje konrole mreže i različita pravila za kabliranje kod priključaka mogu se naći u poglavљu *Kontrola mreže*, strana **N 2.2** i **N 3.2**, kao i u poglavљu *Smernice za montažu*, strana **M 9.0**.

NEUMREŽENA TERMOSKUPLJAJUĆA SPOJNICA



Neumrežena termosklupljujuća spojnica predstavlja dvostruko zaptivajući sistem koji se sastoji od jednodelene PEHD-spojnice (PE zavariva) sa termoskupljujućim svojstvima, dve termosakupljujuće manžetne koje služe za zaptivljivanje spojnice na oba prelaza ka obložnoj cevi, kao i dva PE čepa za zavarivanje i PE odzračnih čepova. Za vreme proizvodnje blago proširena, spojnica se tokom montaže blagim plamenom gasa skuplja na veličinu početnog prečnika; nastaje takozvani memoriski efekat. Između obložne cevi i spojnice se pre postupka skupljanja stavlja zaptivna traka od butil-kaučuka, tako da skupljanjem dolazi do zaptivljanja i do velike čvrstoće zaptivnog prstena.

Neumrežena termosklupljujuća spojnica može pre punjenja PUR-penom biti podvrgнутa testiranju vazdušnim pritiskom od 0,3 bara, a rezultate treba protokolisati. Posle punjenja penom sledi dodatno zaptivljanje sa termoskupljujućim manžetama. Otvor za punjenje pene i odušak zaptiveni su PE-čepovima i dodatnim zatvaračima. Prilikom primene eliptične **isoplus-duple cevi** treba обратити pažnju da je ovde dozvoljena samo ovalno predoblikovana neumrežena termosklupljujuća spojnica.

Oblast primene: Prikladno za sve cevovodne mreže sa povišenim uslovima rada i svojstvima zemljишta, kao što su podzemne vode i vode pod pritiskom. Prema EN 489 prilikom testa sa pomeranjem u kutiji sa peskom ustanovljeno je 100 ciklusa.

Isporučiva kao: obična spojnica, dugačka spojnica, redukciona spojnica, dupla redukciona spojnica, završna spojnica, montažni luk i montažni priključak.

Prečnik: od $D_a \geq 65 \text{ mm}$ do maksimalno $D_a 1300 \text{ mm}$

Isporučiva dužina: standardna = **700 mm** i postupno po 100 mm do maksimalno 1500 mm

Tok montaže, strana V 4.1 PEHD-spojnica analogna strani R 4.0

MONTAŽA

neumrežene termoskupljajuće spojnice

Obim isporuke



2 termoskupljajuće manžetne



po dva čepa za odzračivanje i zavarivanje,



2 termoskupljajuća PE zatvarača za rupe



zaptivne trake od butil-kaučuka



termoskupljajuća PEHD-spojница

Tok montaže

- 12.** Izvesti korake za pripremu montaže (1.) do (11.), strane od V3.0 do V3.1.1. Izmeriti potrebnu dimenziju zaptivne trake od butil-kaučuka (17+28/43).

Oba završetka obložne cevi zagrejati blagim propanskim plamenom između 40° i 50° C (9+21) i pri tome je ne izgoreti, kontrolisati temperaturu (42).



- 13.** Zaptivnu traku od butil-kaučuka oko 20 mm (17) od radikalnih oznaka obmotati u 12:00-časova-poziciji oko obložne cevi, tako da se oko 50 mm preklapa.

Pri tome skinuti jedan kraj zaštite folije, oko 150 mm, i saviti pod pravim uglom ili zalediti kraj za obložnu cev.



- 14.** Spojnicu centrirati uz pomoć naneth oznaka i u položaju koji odgovara 12.00 časova naneti dve oznake (17+16) za bušenje otvora za ulivanje pene i otvora odzračenje.

Kako bi se postiglo dobro odzračenje i time sprečila pojava mehura vazduha u PUR-peni, otvore treba izbušiti što je moguće bliže krajevima spojnica. Kod golih cevnih završetaka dužine 200 mm, bušotine treba napraviti sa obe strane na razdaljini od 175 mm prema sredini.



MONTAŽA neumrežene termoskupljajuće spojnice

- 15.** Obeležiti položaj kontrolnih žica na obložnoj cevi (16).

Tako se tokom dalje montaže spojnice sprečava oštećenje žica, na primer prilikom bušenja rupa za punjenje penom.



- 16.** Navući termoskupljajuću spojnicu i postaviti je u sredini pomoću oznaka za centriranje. Pri tome ne treba saviti papirne krajeve zaptivne trake.

Izbušiti **jedan** otvor za odzračenje, Ø 10 mm, na jednom kraju spojnice (5/26+6).

Zaštitni papir zaptivne trake od butil-kaučuka skinuti sa obe strane.



- 17.** Oba kraja spojnice treba zagrejati blagim plamenom propana od najmanje 70° do 80° C (9+21+42), čime se postiže stezanje krajeva spojnice oko plastičnih cevi. Pustiti da se spojница ohladi.

Kod obložne cevi $D_o > 560$ mm neophodna su dva montera sa dva plamnika (9).



- 18.** Na 20 mm označenom mestu izbušiti otvor prečnika 10 mm (6+26).

Spojnicu **nužno** pustiti da se ohladi na < 40° C.



- 19.** Sadase spojnica podvrgava ispitivanju zaptivenosti pomoću vazduha pod pritiskom od 0,3 bara (1). Na spojeve krajeva spojnice i plastičnih omotača cevi nanosi se sapunjava voda (35). Posle toga sprati sapunjavu vodu (20+22).



MONTAŽA

neumrežene termoskupljajuće spojnice

- 20. Pažnja:** nanometar posmatrati najmanje 3 minuta. Uslučaju pod pritiskom još jednom naneti sapunjavu vodu. Pritisak povećati na 0,3 bara i nezaptiveno mesto dodatno termički obraditi, vidi (17).



- 21.** Sada treba izvršiti protokol rezultata ispitivanja zaptivenosti pomoću vazduha pod pritiskom.

- datum
- vremenski uslovi
- temperatura okoline
- ime izvođača
- broj i prečnik spojnica
- postupak punjenja penom (ručno ili mašinski)

- 22.** Posle toga izbušiti drugi otvor za evakuisanje vazduha, prečnika 20 mm (5+6+26) u skladu sa (16. + 18.)

Tu rupu treba zatvoriti čepom ukucanim čekićem (10).



23. Neophodnu količinu pene za spojnice videti u dатoj tabeli na strani V 16.0 i podešiti komponente A (svetla = polyol) i B (tamna = isocyanat) na mašinizapravljanje pene ili obežiti i naisporučenoj posudi za ručno pravljenje pene (16).

Kantu sa komponentom A (svetla) PUR-pene dobro promučkati pre primene zato što se tako ravnomerno raspoređuje sadržano pogonsko sredstvo.

- 24.** Prvo sipati komponentu A (svetla) u posudu, a onda dopuniti komponentu B (tamna) do obeleženog mesta.



MONTAŽA neumrežene termoskupljajuće spojnice

25. Sada treba mašinski, u smeru kazaljke na satu i tako da se ne primjećuju tragovi mešanja, napraviti PUR-penu (6+24)

Ili na mašini za pravljenje pene (27) pokrenuti postupak za mešanje.



26. Neophodnu količinu pene treba uliti u otvor za punjenje spojnica penom. Ili ubaciti levak maštine za pravljenje pene i uključiti na odgovarajuću veličinu spojnice podešen automatizovan postupak punjenja.

Otvor za punjenje penom odmah zatvoriti odzračnim čepom (10), uporedi (22).



27. Nakon što je pena reagovala oko 120 min, otklanaju se oba čepa za evakuiranje vazduha (30).



28. Zatim treba ostatke PUR-pene oko ta dva otvora odstraniti pomoću trouglastog strugača (šabera) (7).

Te otvore treba dodatno izbušiti koničnom bušilicom veličine M 3 (26), dimenzije koja odgovara PE-čepovima za zavarivanje (6).



29. Sada bi trebalo jedan PE-čep i probušeni otvor zagrejati aparatom za zavarivanje čepova (6).

PE čep za zavarivanje treba pomoću odgovarajućeg držača snažno pritisnuti u otvor na aparatu za zavarivanje.



MONTAŽA neumrežene termoskupljajuće spojnice

30. Kada je postignuta neophodna temperatura predzagrevanja od 220° do 230° C, čep izvući iz aparata za zavarivanje i odmah pritisnuti u otvor. Držać jednim kružnim pokretom skinuti sa čepa.

Pravilno predzagrevanje se prepoznaže po svilenkastom mat sjaju PE-čepa za zavarivanje i po obrazovanju PE-izbočine na ivici bušotine.



31. Nakon što je drugi čep postavljen isto kao i prvi (29. i 30.), prelazna područja između spojnica i obložne cevi treba temeljno očistiti sredstvom za čišćenje PE-a (20+22), i to na oba prelaza po oko 300 mm (17), to jest, 150 mm na spojnici i 150 mm na obložnoj cevi.

PAŽNJA: Ova područja moraju pre obrade da budu potpuno čista i suva.



32. Šmirglom (29) treba ismirglati prelazna područja, barem širine manžetne + 50 mm (17), a zatim treba PE-čestice obrisati metlom 11 ili krpom(22).



33. Nakon toga bi trebalo izmeriti širinu manžetni (17) i dodati na svakih 50% (manžetna tip C) na obložnoj cevi, odnosno spojnici, obeležje na poziciji 12:00 časova (16).



34. Nahrapljene prelazne zone između spojnica i obložne cevi zagrejati najmanje na 65°C pomoću blagog ('mekog') propanskog plamena, pri čemu treba paziti da se ništa ne zapali (9+21), i prekontrolisati temperaturu pomoću termometra (42).



MONTAŽA neumrežene termoskupljajuće spojnice

35. Manžetnu raspakovati i skinuti zaštitnu foliju tek neposredno pre primene (postoji opasnost od prljanja)

Na osnovu obeležja za centriranje, manžetnu sa koso odsečenim krajem postaviti na poziciju 12:00 časova i labavo je obaviti oko cevi.



36. Sa drugog pravog kraja koji se preklapa otkloniti zaštitnu foliju sa integrisane film trake za zatvaranje.



37. Potom treba kraj manžetne zagrejati mekim plamenom (9+21) oko 1 sekundu, a onda stegnuti, odnosno fiksirati (41) tako da se zalepe.

PAŽNJA: Isprljane i umazane manžetne se ne smeju koristiti prilikom montaže i treba ih baciti.



38. Poces stezanja (9+21+42) započeti na kraju preklopljene manžetne (12:00-časova) na spojnici i nastaviti ga u pravcu obložne cevi.

Tek nakon toga izvršiti stezanje manžetne **oko spojnice** kružnim pokretima. Stezanje ponavljati sve dok manžetna ne bude prianjala celom površinom za spojnicu.



39. Tek posle toga se manžetna može stegnuti kružnim pokretima **oko obložne cevi** (9+21+42). Stezanje ponavljati sve dok manžetna ne bude prianjala celom površinom za obložnu cev.

Tako se izbegava zaostajanje mehura vazduha.

Teksadasprovestimontažu2.manžetneanalogno1.
(34.do 39.).



MONTAŽA

neumrežene termoskupljajuće spojnice

- 40.** Istopljeni lepak koji izlazi na mestu zagrevanja pokazuje da je došlo do neophodnog progrevanja manžetne. Dodatno se manžetna može probati tako što će se pomeriti aksijalno pomoću palca, dasenabere, a nakon puštanja se dobro progredjana manžetna ponovo ispravi i površina joj postane glatka.



- 41.** Sada bi trebalo rashlađene zone oko čepova za zavarivanje očistiti sredstvom za čišćenje PE-a (20) i trebalo bi otkloniti PE-nabore na čepovima za zavarivanje (19).



- 42.** Šmirglom (29) ishrapaviti oblasti oko čepova za zavarivanje širine, odnosno prečnika PE-zatvarača za rupe + 30 mm, a zatim obrisati PE-čestice (11+22).



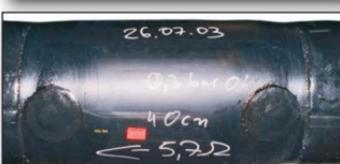
- 43.** Prvuhrapavuzonučepazagrejatimekimplamenom na najmanje 65° C bez prezagrevanja (9+21), kontrolisati temperaturu.

Zagrejati mekim plamenom rebrastu (izrečanu) stranu Pe-zatvarača za rupe (9+21). Zatvarač centrirano postaviti preko čepa i presovati valjkom za tapaciranje (41).

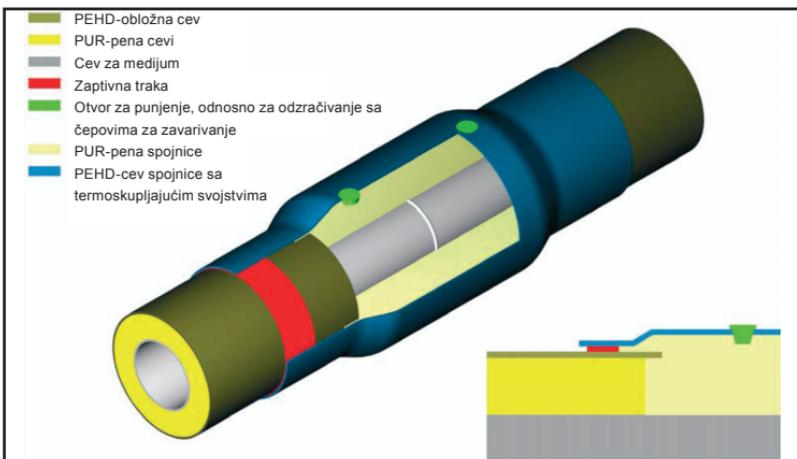


- 44.** Nakon instalacije drugog zatvarača završena je celu montažu, odnosno izolacioni i zaptivni radovi na neumreženoj termoskupljajućoj spojnici, u skladu sa AGFW/BFW-smernicama.

Montaža neumrežene termoskupljajuće spojnice kao prave vezne spojnice važi i zatermoskupljajuće redukcione i završne spojnice.



ISOJOINT II – TERMOSKUPLJAJUĆA SPOJNICA



Umrežena, samozaptivajuća **isojoint II**-termoskupljujuća spojnica koja nije zavariva se sastoji od nepodeljenog polietilenskog debelog zida sa termoskupljujućim svojstvima, kao i od dva PE-čepa i PE-zatvarača za rupe. Za vreme proizvodnje blago istegnutu, spojnica se tokom montaže blagim plamenom gasa skuplja na veličinu početnog prečnika; nastaje takozvani memoriski efekat. Između obložne cevi i cevi spojnice se pre procesa sakupljanja stavlja posebno široka zaptivna traka od butil-kaučuka, tako da sakupljanjem dolazi do zaptivanja i do velike čvrstoće zaptivnog prstena zbog čega manžetne nisu potrebne.

Neumrežena termoskupljujuća spojnica može pre punjenja PUR-penom biti podvrgnuta testiranju vazdušnim pritiskom od 0,3 bara, a rezultate treba protokolisati. Posle punjenja penom se otvor za punjenje penom i evakuisanje vazduha zaptiva PE-čepovima i dodatnim zatvaračima za rupe. Da bi se omogućilo zavarivanje PE-čepova, spojnica se u toj zoni sastoji od duplog polietilenskog zida sa u okviru spojnice neumreženim slojem koji se samim tim može zavarivati.

Oblast primene: Prikladno za sve cevovodne mreže sa povišenim uslovima rada i svojstvima zemljišta, kao što su podzemne vode i vode pod pritiskom. Prema **EN 489** prilikom testa u kutiji sa peskom ustanovljeno je 1000 ciklusa.

Isporučiva kao: vezna spojnica

Prečnik: od **Da ≥ 65 mm** do maksimalno **Da 1200 mm**

Isporučiva dužina: standardna = 700 mm (ne postoji tip dugačke spojnica)

Tok montaže, strana **V 5.1** PEHD-spojnica analogna strani **R 4.0**

MONTAŽA

ISOJOINT II – TERMOŠKUPLJAJUĆA SPOJNICA

Obim isporuke



po dva odzračna
čepa i za zavarivanje



dva termoskupljuća PE
zatvarača za rupe



zaptivne trake od
butil-kaučuka



termoskupljuća
PEHD-spojница

Tok montaže

- Izvesti korake za pripremu za montažu (1.) do (11.), strane od V 3.0 do V 3.1.1. Izmeriti potrebnu dimenziju zaptivne trake od butil-kaučuka (17+28/43).

Oba završetka obložne cevi zagrejati blagim propanskim plamenom između 40° i 50° C (9+21) i pri tome je ne izgoreti, kontrolisati temperaturu (42).



- Zaptivnu traku od butil-kaučuka oko 50 mm (17) od radijalnih oznaka obmotati u 12:00-časovu poziciju oko obložne cevi, tako da se oko 50 mm preklapa.

Pritome skinut jedan kraj zaštite folije, oko 150 mm i saviti pod pravim uglom ili zlepiti zavšetak papira nosača za obložnu cev (13).



- Spojnicu centrirati uz pomoć nanetiih oznaka i u položaju koji odgovara 12.00 časova naneti dve oznake (17+16) za bušenje otvora za ulivanje i otvora za odzračivanje.

Kako bi se postiglo dobro odzračivanje vazduha i time sprečila pojava mehura u PUR-peni, otvore treba izbušiti što je moguće bliže krajevima mufa. Kod golih cevnih završetaka dužine 200 qmm, bušotine treba napraviti sa obe strane na razdaljinu od 175 mm prema sredini.



MONTAŽA ISOJOINT II – TERMOSKUPLJAJUĆA SPOJNICA

15. Obeležiti položaj kontrolnih žica na obložnoj cevi (16). Navući termoskupljajuću spojnicu i postaviti je u sredinu pomoću oznaka za centriranje. Pri tome ne treba saviti papiere krajeve zaptivne trake.

Izbušiti jedan otvor za odzračivanje, Ø 10 mm, na jednom kraju spojnice (5/26+6). Zaštitni papir zaptivne trake od butil-kaučuka skinuti sa obe strane.



16. Oba kraja spojnice treba zagrejati blagim plamenom propana od najmanje 120° C pri čemu se mora obratiti pažnja da ne dođe do pregrevanja (9+21+42), čime se postiže stezanje krajeva spojnice oko obložne cevi. Pustiti da se spojница ohladi.

Kod Ø obložne cevi $D_a > 560$ mm neophodna su dva montera sa dva plamnika (9).



17. Na 20 mm označenom mestu izbušiti otvor prečnika 10 mm (6+26).

Spojnicu **nužno** pustiti da se ohladi na < 40° C.



18. Sadase spojnicapodvrgava ispitivanju zaptivenosti pomoću vazduha pod pritiskom od 0,3 bara (1). Na spojeve krajeva spojnice i plastičnih omotača cevi nanosi se sapunjava voda (35). Posle toga sprati sapunjavu vodu (20+22).



19. **PAŽNJA:** manometar posmatrati najmanje 3 min. U slučaju pada pritiska još jednom naneti sapunjavu vodu. Pritisak povećati na 0,3 bara i nezaptiveno mesto dodatno termički zategnuti, vidi (16.).



MONTAŽA
ISOJOINT II – TERMOSKUPLJAJUĆA SPOJNICA

- 20.** Sada treba izvršiti protokol rezultata ispitivanja zaptivenosti pomoću vazduha pod pritiskom.

- datum
- vremenski uslovi
- temperatura okoline
- ime izvođača
- broj i prečnik spojnica
- postupak punjenja penom (ručno ili mašinski)

- 21.** Posle toga izbušiti drugi otvor za odzračivanje prečnika 20 mm (5+6+26) u skladu sa (15. + 17.)

Tu rupu treba zatvoriti čepom ukucanim čekićem (10).



22. Neophodnu količinu pene za spojnice videti na datoj tabeli na strani V 16.2 i podešiti komponente A (svetla = polyol) i B (tamna = isocyanat) na mašini za pravljanje pene ili obeležiti na isporučenoj posudi za ručno pravljenje pene (16).

Postupak punjenja penom u skladu sa koracima (23.) do (26.) za neumreženu termoskupljajuću spojnicu, strana V 4.1.3 do V 4.1.4.



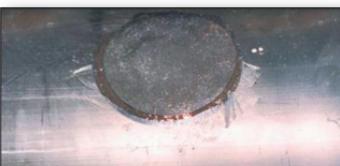
23. Nakon što je pena reagovala oko 120 min, sledi montaža čepova za zavarivanje u skladu sa korakom (27.) do (30.) za neumreženu termoskupljujuću spojnicu, strana V 4.1.3 do V 4.1.4.

Pustiti da se čep ohladi.

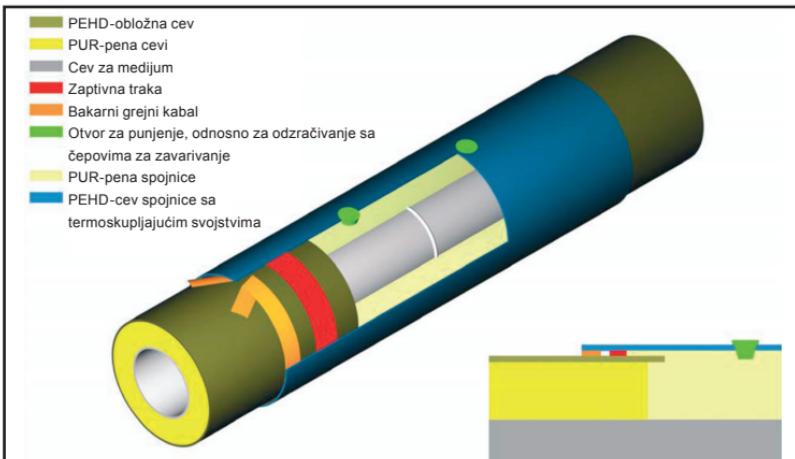


- 24.** Na kraju se vrši instalacija PE-zatvarača u skladu sa koracima (41.) do (44.) za neumreženu termoskupljujuću spojnicu, strana V 4.1.4.

Posle ovoga je završena kompletna montaža, odnosno zaptivni i izolacioni radovi na **isojoint II**-termoskupljujućoj spojnici, u skladu sa AGFW/BFW-smernicama.



ELEKTRO-POSTUPKOM ZAVARENA SPOJNICA



Patentirana elektro-postupkom zavarena spojnica **bez** uzdužnog šava se sastoji od zatvorene, neumrežene termoskupljujuće spojnice koja se može zavarivati, dva gola bakarna grejna kabla koji se umeću direktno pre montaže, kao i dva PE-zavarena čepa i PE-zatvarača za otvore. Razdvojena isporuča grejnog kabla od spojnici obezbeđuje najvišu meru čistoće i idealno prevazilaženje tolerancije prečnika i ovalnosti na krajevima obložnih cevi. Putem primene mikroprocesorski upravljanog transformatora za zavarivanje za 450V/15 A, sa trofaznim priključkom i priključkom za rezervno napajanje, odvija se proces zavarivanja elektro-postupkom koji automatski kontroliše sam sebe. Kada otpočne sa fazom zagrevanja, transformator određuje tok zavarivanja uzimajući u obzir sve spoljne okolnosti.

Električno zavarena spojnica može pre nalivanja PUR-pene biti podvrнутa testiranju vazdušnim pritiskom od 0,3 bara, a rezultate procesa zavarivanja treba protokolisati. Posle nalivanja PUR-pene, otvor za punjenje pene i odzraku se zaptivaju PE-čepovima i dodatnim PE-zatvaračima.

Oblast primene: Prikladno za sve cevovodne mreže sa povišenim uslovima rada i svojstvima zemljišta, kao što su podzemne vode i vode pod pritiskom, naročito u oblasti takozvanih velikih cevi. PE-šav prema **DVS.smernici 2207- 5.deo**

Isporučiva kao: vezna spojnica i duga spojnica

Prečnik: od **Da ≥ 200 mm** do maksimalno **Da 1300 mm**

Isporučiva dužina: standardna = **700 mm** i postupno po 100 mm do maksimalno 1500 mm

Tok montaže, strana **V 6.1** PEHD-spojnica analogna strani **R 4.0**

V 6.0

MONTAŽA

Elektro-postupkom zavarene spojnice

Obim isporuke



po dva čepa za
odzračivanje i
zavarivanje



dva termoskuplja-
juća PE zatvarača
za rupe,



dva gola bakarna grejna
kabla kojim upravlja
procesor



zaptivne trake od
butil-kaučuka



termoskupljuća
PEHD-spojnica

Tok montaže

- 12.** Izvesti korake za pripremu montaže (1.) do (11.), strane od V 3.0 do V 3.1.1.

Izmeriti potrebnu dužinu bakarnog grejnog kabla (17+28/43), obim obložne cevi + 200 mm, bakarnu traku temeljno očistiti (odmastititi) (20).



- 13.** Bakarni grejni kabal obmotati oko obložne cevi na 10 mm (17) od ivice spojnice, odnosno oznaka za centriranje. 100 mm dugačke gole krajeve postaviti na 12:00-časova-poziciju i presaviti pod uglem od 45°, presavljenu ivicu čekićem dovesti u pljosnato stanje (10).

PAŽNJA: obratiti pažnju da grejni vod zategnuto naleže oko celog obima.



- 14.** Fiksirati oba presavljena kraja (10) i kratko ih zaregrati zajedno sa PE-obložnom cevima (48).

Postupak obavljeni se dok krajevi ne budu zaledjeni za obložnu cev. Paziti da se pri tome ne izgori obložna cev.



MONTAŽA

Elektro-postupkom zavarene spojnice

15. Prilikom fiksiranja samih krajeva treba gledati darastojanje bude što manje, a da se ne prouzrokuje kratak spoj.

PAŽNJA: prilikom određivanja rastojanja treba uzeti u obzir širenje bakarne trake kada je uključena struja. Rastojanje = 3 do najviše 5 mm!



16. Izmeriti potrebnu dužinu kompenzacione trake od butil-kaučuka (17+28/43) i na rastojanju od 30 mm pored bakarne trake obaviti oko obložne cevi. Pustiti da se krajevi preklapaju oko 50 mm u 12:00-časova položaju.

Pritomeskinut jedankrajzaštitefolije,oko150mm, i saviti pod pravim uglom ili zalepiti zavšetak papira nosača za obložnu cev (13).



17. Pomoću nanetih oznaka i u položaju koji odgovara 12.00 časova na spojnici naneti dve oznake (17+16) za bušenje otvora za ulivanje i otvora za odzračivanje.

Kako bi se postiglo dobro evakuisanje vazduha i time sprečila pojava mehura vazduha, otvore treba izbušiti što je moguće bliže krajevima mufa. Kod golih cevnih završetaka dužine 200 mm, bušotine treba napraviti sa obe strane na razdaljin od 175 mm prema sredini.



18. Obeležiti položaj kontrolnih žica na obložnoj cevi (16). Tako se tokom dalje montaže spojnice sprečava oštećenje žica, na primer, prilikom bušenja rupa za punjenje penom.

Navući termoskupljuću spojnicu i postaviti je u sredinu pomoću oznaka za centriranje. Pri tome ne treba saviti papirne krajeve kompenzacione trake.



19. Izbušiti **jedan** otvor za evakuisanje vazduha, Ø 10 mm, na jednom kraju spojnice (5/26+6).

Zaštitnu foliju kompenzacione trake od butil-kaučuka skinuti sa obe strane.



MONTAŽA

Elektro-postupkom zavarene spojnice

20. Obakrjaspojnicetrebazagrejatiblagimplamenom propana od najmanje 40° do 50° C (9+21+42), čime se postiže stezanje krajeva spojnice oko plastičnih cevi. Pustiti da se spojnica ohladi.

Kod Ø obložne cevi > 560 mm neophodna su dva montera sa dva plamnika (9).



21. Na 20 mm označenom mestu izbušiti otvor prečnika 10 mm (6+26).

Spojnicu **nužno** pustiti da se ohladi na $< 40^{\circ}$ C.



22. Zatezne trake (šelne) treba pozicionirati i zašrafiti u istoj ravni sa rubovima spojnice direktno preko bakarnih grejnijih vodova.

Paziti da nedodeđe do kratkog spoja. Čvrsto zategnuti zatezne trake.



23. Klješta (kleme) za varenje priključiti za gole krajeve bakarnog grejnog voda, pri čemu polovi nisu važni. Klješta fiksirati kaišem za zatezanje (34) ili lepljivom trakom (10).

Nakon završne kontrole pregleda svih komponenata spojnice vrši se prvi postupak električnog zavarivanja spojnice.



MONTAŽA

Elektro-postupkom zavarene spojnice

24. 1. ON/OFF-prekidač staviti na poziciju OFF
 2. Priključiti 400 V/15 A za trofaznu struju, odnosno priključak za rezervnu struju
 3. Klješta (33) na priključcima spojnica preko kablova povezati sa transformatorom aparata za varenje
 4. Podešavanje jačine struje (I) koja odgovara prečniku PEHD-obložne cevi (Da) (32) na šalteru 'amp'
 5. Kontrola jačine struje (I) na LCD-ekranu šaltera 'Amp'
 6. Napon prilikom zavarivanja (U) takođe podešiti prema Da na odgovarajućem dugmetu za podešavanje ('volt')
 7. Kontrola napona prilikom zavarivanja (U) na LCD-ekranu 'voltage'
 8. ON/OFF-prekidač staviti na poziciju ON
 9. Pritisnuti dugme START, zelena LED-lampica se gasi
 Postupak zavarivanja se vrši u nekoliko ciklusa. Posle svakog ciklusa sledi faza hlađenja koja traje 30 sekundi. Postupak varenja u zavisnosti od D_a traje oko 15 min.
 10. Postupak varenja je završen kada se ponovo upali zelena LED-lampica i kada pokazivač ampera (I) šaltera 'Amp' bude ponovo na '0'.
 11. ON/OFF-prekidač staviti na poziciju OFF
- Posle toga klješta zakačiti za drugi kraj spojnica i započeti 2. postupak varenja.



PEHD-spoljni Ø D_a (mm)	Stromstärke I in Ampere	Schweißspannung U in Volt
200	180	2,19
225		2,30
250		2,40
280		2,59
315		3,00
355		3,19
400		3,49
450		3,69
500		3,90
560		4,70
630		4,80
670		4,90
710		5,00
800		5,10
900		5,40
1000		5,70
1100		6,10
1200		6,50
1300		7,10

25. Na tačkama preseka obložne cevi / bakarni grejni kabal / spojnica istopljeni PE mora biti vidljiv. Ako to nije slučaj, onda nakon izvesne faze hlađenja na $< 40^{\circ}\text{C}$ postupak varenja ponoviti u skladu sa tačkama (24.1) do (24.11)

Generalno, pre svakog daljeg koraka treba sačekati da se spojница ohladi na $< 40^{\circ}\text{C}$.



26. Zatim treba samo još gole krajeve odseći u istoj ravni sa rubom spojnice (28).



MONTAŽA

Elektro-postupkom zavarene spojnice

27. Sadasepojnica podvrgava ispitivanju zaptivenosti pomoću vazduha pod pritiskom od 0,3 bara (1). Na spojeve krajeva spojnice i plastičnih omotača cevi nanosi se sapunjava voda (35). Posle toga sprati sapunjavu vodu (20+22).



- 28. PAŽNJA:** manometar posmatrati najmanje 3 minute. U slučaju pada pritiska još jednom naneti sapunjavu vodu. Pritisak povećati na 0,3 bara i nezapativeno mesto dodatno termički zategnuti, vidi (16).



- 29.** Sada treba izvršiti protokol rezultata ispitivanja zaptivenosti pomoću vazduha pod pritiskom.

- datum
 - vremenski uslovi
 - temperatura okoline
 - ime izvođača
 - broj i prečnik spojnica
 - postupak punjenja pentom (ručno ili mašinski)

30. Posle toga izbušiti drugi otvor za evakuisanje vazduha, prečnika 20 mm (5+6+26) u skladu sa (19. + 21.)

Tu rupu treba zatvoriti čepom ukucanim čekićem (10).



31. Neophodnu količinu pene za spojnice videti na dатој табели на страни V 16.0 i podeсти компоненте A (svetla = poloyl) i B (tamna = isocyanat) на машини за прављенje pene (27) ili obeležiti na испоруčеној posudi za ručno pravljenje pene (16).

Postupak punjenja penom u skladu sa koracima (23.) do (26.) za neumreženu termoskupljajuću spoinicu, strana V 4.1.2 do V 4.1.3.



MONTAŽA

Elektro-postupkom zavarene spojnice

- 32.** Nakon što je pena reagovala oko 120 min, treba otkloniti dva čepa za evakuisanje vazduha (30).



- 33.** Nakon toga sledi montaža čepova za zavarivanje u skladu sa korakom (27.) do (30.) za neumreženu termoskupljujuću spojnicu, strana V 4.1.3 do V 4.1.4.

Pustiti da se zavareni čepovi ohlađe.

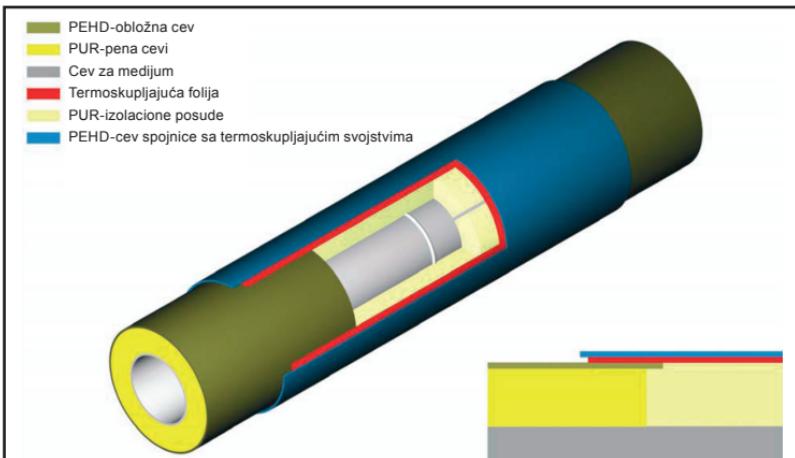


- 34.** Na kraju se vrši instalacija PE-zatvarača u skladu sa koracima (41.) do (44.) za neumreženu termoskupljujuću spojnicu, strana V 4.1.4.

Posle ovoga je završena kompletna montaža, odnosno zaptivni i izolacioni radovi na elektro-postupkom zavarenoj spojnici, u skladu sa AGFW/BFW-smernicama.



ISOCOMPACT-SPOJNICA



isocompact-spojnica služi, izuzimajući cevovodne sisteme sa duplim cevima, za samostalan dodatnu izolaciju zona spajanja **isoplus**-cevi. Sastoji se od dvostrukih PUR-izolacionih posuda, termoskupljajuće folije koja poseduje zaptivni sloj, odgovarajuće količine zaptivne trake, kao i zatvorene, potpuno umrežene termoskupljajuće spojnica koja se ne zavaruje. Za termoskupljajuću foliju i spojnicu se koristi PE sa termoskupljajućim svojstvima, tako da se i jedno i drugo za vreme montaže skuplja (steže) pomoću mekog plamena.

Između termoskupljajuće folije i spojnica se nakon prvog postupka skupljanja koristi zaptivna traka, tako da se skupljanjem spojnica i zaptivanjem uspostavlja velika čvrstoća zaptivnog prstena. Dužina spojnica od 700 mm obezbeđuje izolaciju od maksimalno 200 mm dugačkih krajeva čelične cevi, odnosno najviše 400 mm dugačkog neizolovanog dela. **Isocompact**-spojnica nije isporučiva kao redukciona spojница.

Oblast primene: Prikladno za sve cevovodne mreže sa normalnim uslovima rada i svojstvima zemljišta. Prema EN 489 prilikom testa u kutiji sa peskom ustanovljeno je 1000 ciklusa.

Isporučiva kao: vezna spojница

Prečnik: od Da \geq 65 mm do maksimalno Da 560 mm

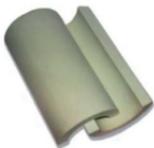
Isporučiva dužina: standardna = 700 mm (ne postoji tip dugačke spojnice)

Tok montaže, strana **V 7.1**. PEHD-spojница analogna strani **R 4.0**.

MONTAŽA

Isocompact-spojnice

Obim isporuke



dvodelna izolaciona posuda od PUR-pene



PE-termoskupljuća folija sa zaptivnom masom



zaptivna traka od butil-kaučuka (ekstra široka)



termoskupljuća potpuno umrežena PEHD-spojnica

Tok montaže

5. Izvršiti samo četiri koraka (1.), (2.), (5.) i (6.) pripreme za montažu, strana V 3.0 i V 3.1. Cev za medijum očisiti ili sprati grublju prljavštinu, na primer zemlju.

Izolacione polutke^(A) iseći i precizno dimenzionirati prema maksimalno 400 mm dugačkoj (17) neizolovanoj cevi za medijum (25).



6. Kabliranje vršiti u skladu sa tačkom (8.) pripreme za montažu, strana V 3.1.1. Žice utisnuti u izolacione posude.

(A) Prilikom primenjivanja **isopex**-cevi, u PUR-posudama postoji meka srž za prihvatanje PEX-veznog priključka.



7. Izmeriti neizolovani komad cevi (17) i na obložnoj cevi iscrtati radijalne oznake za centriranje (16). Kao lenjir se može koristiti parče šmirgl-papira (29).

Kod 700 mm dugačkih spojница i neizolovanog komada cevi dužine 400 mm, rastojanje između završetka omotača cevne šipke i obeležja iznosi 150 mm.



MONTAŽA

isocompact-spojnice

8. Završetke obložnih cevi temeljno očistiti PE-čistačem (20+22) po dužini, odnosno širini od oko 300 mm (17).

PAŽNJA: pre svakog daljeg obrađivanja svi materijali moraju da budu potpuno čisti i suvi.



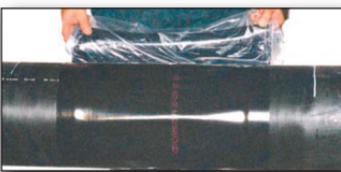
9. Završeci obložnih cevi se moraju barem po dužini, odnosno širini od 300 mm (17), i makar do radikalnog obeležja na obložnoj cevi, išmirglati šmirgl-papiratom (29).

PE-čestice obrisati četkom (11) ili krpom (22).



10. Zatim treba sa PE-termoskupljajuće spojnice skinuti zaštitnu foliju, a onda se folija mora zategnuti i centrirano obaviti oko zone spajanja.

PAŽNJA: Isprijljane i ulepštjene folije se ne smiju koristiti i njih treba baciti.



11. PE-termoskupljajuću foliju treba od sredine ka krajevima istovremeno radijalno, tj. kružnim pokretima zagrevati na 40°- 50° C (9+21). Folija i obložna cev se pri tome ne smiju pregrevati, a temperatura se mora kontrolisati.



12. Izmeriti potrebnu dimenziju zaptivne trake od butil-kaučuka (17) i radijalno obmotati oko oba ruba termoskupljajuće folije, odnosno oko obložne cevi, tako da se u 12:00 poziciji preklapa oko 50 mm.

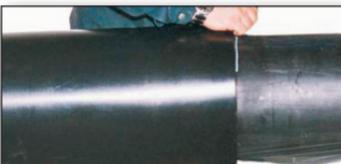
Pritome skinuti jedan kraj zaštitne folije, oko 150 mm i saviti pod pravim ugлом ili zalepiti zavšetak papira nosača za obložnu cev.



MONTAŽA Isocompact-spojnice

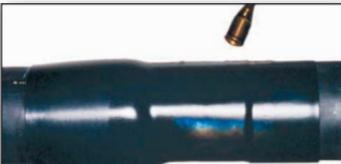
13. Navući potpuno umreženu spojnicu i postaviti je u sredinu pomoću oznaka za centriranje, pri čemu se smiju presaviti krajevi zaštitne folije zaptivne trake.

Zaštitnu foliju zaptivne trake od butil kaučuka skinuti sa obe strane.



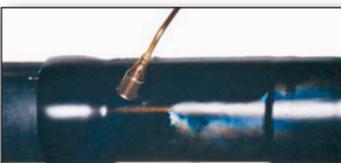
14. Spojnicu u sredini radialno zagrejati mekim plamenom (9+21) od najmanje 120° C i tako je zategnuti. Pri tome se obložna cev i spojnica ne smiju pregrijati, a temperatura se mora kontrolisati (42).

U pravcu jednog kraja spojnice nastaviti zatezanje (skupljanje) kružnim pokretima.



15. Tek posle toga treba nastaviti postupak skupljanja (9+12) kružnim pokretima u pravcu drugog kraja spojnice. I ovde treba kontrolisati temperaturu.

Stezanje nastaviti sve dok spojница ne bude celom površinom prijanjala uz obložnu cev i izolacione posude.

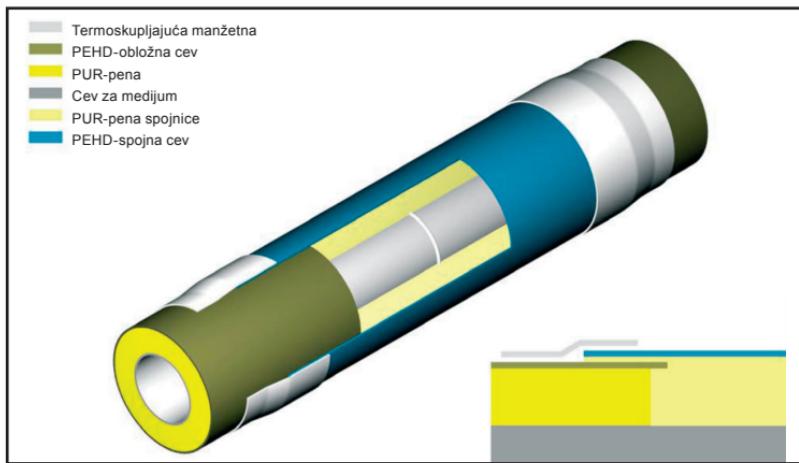


16. Istopljeni lepak, koji izlazi na mestu zagrevanja, pokazuje da je došlo do neophodnog progrevanja manžetne. Ako spojница svojim celim oblikom, odnosno površinom, ravnomerno i bez nabora prijanja, onda je faza skupljanja završena.

Posle ovoga je zaključena kompletna montaža, odnosno zaptivni i izolacioni radovi na **isocompact**-spojnici, u skladu sa AGFW/BFW-smernicama.



PE-SPOJNICA SA CEVNOM ČAUROM



PE-spojnica sa cevnom čaurom, uopšteno poznata i kao 'klizajuća spojница', sastoji se od jedne nepodeljene PEHD-spojne cevi, uključujući dve termoskupljajuće manžetne radi zaptivanja spojnice na oba prelaza ka obložnoj cevi. Montaža manžetni sledi posle nalivanja pene u spojnicu.

Da bi se omogućila montaža PE-spojnice sa cevnom čaurom, a koja ispunjava tehničke zahteve, preporučujemo njenu primenjivanje samo do prečnika obložne cevi (Da) od najviše 250 mm.

Oblast primene: pogodna za sve vrste cevovodnih mreža sa normalnim uslovima rada i svojstvima zemljista.

Isporučiva kao: vezna spojница, dugačka spojница, redukciona spojница, dupla redukciona spojница, završna spojница, montažni luk i montažni priključak.

Prečnik: od $D_a \geq 65 \text{ mm}$ do maksimalno $D_a 450 \text{ mm}$

Isporučiva dužina: standardna = **700 mm** i postupno po 100 mm do maksimalno 1500 mm

Tok montaže, strana **V 8.1**. PEHD-spojnica analogna strani **R 4.0**

MONTAŽA

PE - klizajuće spojnice

Obim isporuke



dve termoskupljujuće manžetne

nepodeljena i neumrežena
PEHD-spojnica

Tok montaže

11. Izvršiti korake od (1.) do (10.) pripreme za montažu, strana V 3.0 do V 3.1.1.

Na jednom kraju obložne cevi izbušiti na 12:00-časova poziciji otvor za punjenje PUR-penom prečnika 22 mm. (6+66)

PAŽNJA: ukoliko postoje žice za sistem za kontrolu mreže, paziti da one ne budu oštećene.

12. Kroz otvor za punjenje šilom (37) izbušiti penu kako bi se napravio kanal za punjenje.



13. Spojnicu navući do ruba otvora za punjenje, a zatim fiksirati spojnicu sa obe strane klinovima za centriranje (44) u položaju koji se nalazi na 2:00, odnosno 10:00-časova.



MONTAŽA

PE - klizajuće spojnice

- 14.** Neophodnu količinu pene za spojnice videti na dатој табели на страни V 16.4 i podešiti компоненте A (svetla = polyol) и B (tamna = isocyanat) на машини за прављање пне (27) или обелешити на испоручену посуди за руčно прављење пне (16).

Postupak punjenja penom u skladu sa koracima (23.) do (26.) za neumreženu termoskupljujuću spojnicu, strana V 4.1.2 do V 4.1.3.



- 15.** Odmah treba navući spojnicu preko otvora za punjenje i centrirati pomoću oznaka za centriranje.

Pri tome treba pomeriti i klinove i pričvrstiti ih u zazore između spojnice i obložne cevi, u slučaju potrebe poslužiti se čekićem (10).



- 16.** Kada dođe do isticanja PUR-pene na zazorima između spojnice i cevi, odstraniti klinove za centriranje (36) i spojnicu blago pritisnuti na dole.

Pustiti da mešavina za dobijanje PUR-pene reaguje oko 120 minuta.



- 17.** Nakon što je pena odreagovala, očvrsle i štreće ostatek PUR-pene odstraniti pomoću trouglastog stručića (šabera) (7) ili, u slučaju potrebe, čekićem (10).



- 18.** Posle toga bi trebalo prelazna područja između spojnice i obložne cevi temeljno očistiti sredstvom za čišćenje PE-a (20+22), i to na oba prelaza po oko 300 mm (17), to jest, 150 mm na spojnici i 150 mm na obložnoj cevi.



PAŽNJA: Ova područja moraju pre obrade da budu potpuno čista i suva.

MONTAŽA PE - klizajuće spojnice

19. Završeci obložnih cevi se moraju bar po dužini, odnosno širini od 300 mm (17), i bar do radijalnog obeležja na obložnoj cevi, išmirglati šmirgl-papirom (29). PE-čestice obrisati četkom (11) ili krpom (22).



20. Nakon toga bi trebalo izmeriti širinu manžetni (17) i centrirati 50% (manžetna tip C) na obložnoj cevi, odnosno 50% na spojnici oboležje na poziciji od 12:00 časova (16).



21. Prvu nahrapavljenu prelaznu zonu između spojnice i obložne cevi zagrejati najmanje na 65°C pomoću blagog ('mekog') propanskog plamena, pri čemu treba paziti da se ništa ne zapali (9+21), i prekontrolisati temperaturu pomoću termometra (42).



22. Posle ovoga izvršiti montažu prve termoskupljajuće manžetne, u skladu sa koracima (35.) do (39.) za neu-mreženu termoskupljajuću spojnicu, strana

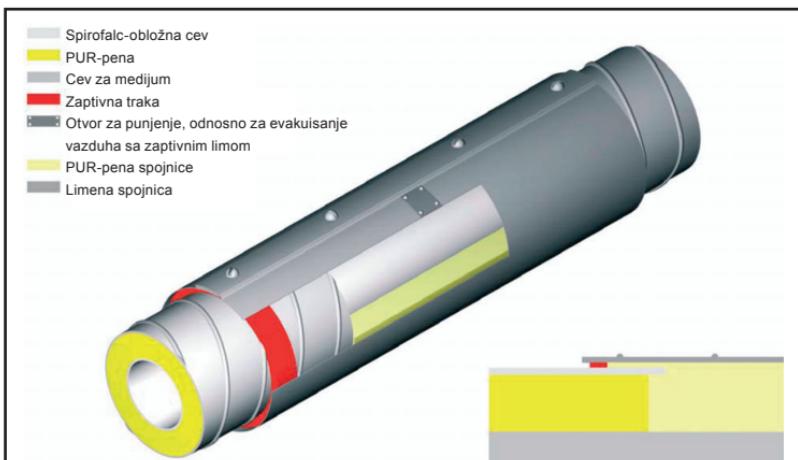


Zatim montirati i drugu manžetu analogno prvoj.



Montaža PE-klizajuće spojnice kao prave vezne spojnice važi i za redukcione i završne spojnice sa 'cevnom čaurom'.

ALUMINIJUMSKA I SPIRO(FALC)-SPOJNICA



Aluminijumske i spirofalc-spojnice služe za uspostavljanje velike čvrstoće zaptivnog prstena obložnih cevi kod industrijskih, nadzemnih cevovoda i cevovoda u objektima. Pri tome može biti reč o falc-cevima sa unutrašnjim ili spoljašnjim falcom. U obim isporuke spada uzdužno podeljena čaura obložne cevi i zaptivna traka za zatvaranje otvora za punjenje pene. Kod spiro-spojnica se čaura i zaptivni lim sastoje od pocinkovanog lima, a kod aluminijumske spojnice od aluminijumskog lima. Debljina limenog zida je u skladu sa DIN 241145.

U zavisnosti od prečnika obložne cevi u obim isporuke spada i odgovarajuća količina pop-nitni za pričvršćivanje uzdužnog šava i zaptivnog lima, kao i zaptivna traka od butil-kaučuka koju treba umetnuti tamo gde dolazi do radikalnog preklapanja materijala.

Oblast primene: podobno za sve nadzemne cevovde ili za cevovde u objektima sa normalnim uslovima rada.

Isporučiva kao: vezna spojница i dugačka spojница.

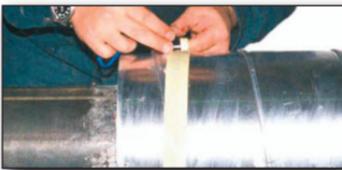
Prečnik: od $D_a \geq 65$ mm do maksimalno $D_a 1300$ mm

Isporučiva dužina: standardna = 700 mm i postupno po 100 mm do maksimalno 1500 mm

Tok montaže, strana **V 9.1**. PEHD-spojница analogna strani **R 4.1**

MONTAŽA**Aluminijumske i spiro(falc)-spojnice****Obim isporuke**po jedan zaptivni lim i
čep za odzračivanjezaptivna traka od
butil-kaučuka,podeljena limena
spojnicapo jedan zaptivni lim i
čep za odzračivanje**Tok montaže**

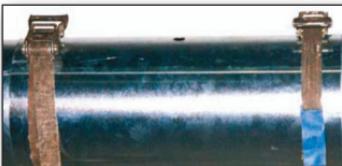
11. Izvesti korake za pripremu za montažu (1.) do (11.), strane od V 3.0 do V 3.1.1. Izmeriti potrebnu dimenziju zaptivne trake od butil-kaučuka (17+28/43) i obmotati oko 20 mm (17) od radijalnih oznaka u 12:00-časova-poziciji oko obložne cevi, tako da se oko 50 mm preklapa. Pri tome skinuti jedan kraj zaštitne folije, oko 150 mm i saviti pod pravim uglom ili zlepiti zavšetak papira nosača za obložnu cev (13).



12. Podeljenu spojnici centrirati pomoću oznaka za centriranje i istovremeno skinuti zaštitni papir sa zaptivne trake od butil-kaučuka.



Otvor za evakuaciju vazduha i punjenje penom mora biti na 12:00 časova poziciji, a uzdužni šav spojnice na 3:00, odnosno 9:00-časova-poziciji.



13. Zatim se podeljena spojnica na ivicama mora fiksirati pomoću dva kaiša za zatezanje (34).

Pri tome treba obratiti pažnju na to da se gornja ivica lima preklapa preko donje ivice.

MONTAŽA

Aluminijumske i spiro(falc)-spojnice

14. Po uzdužnom šavu između kaiševa za zatezanje na rastojanju od oko 50 mm (17) ucrtati pozicije za slepe zakivke (16) i izbušiti rupe prečnika 4 mm u preklapajući lim spojnice (5+6).

Uzdužnu ivicu očistiti od trunčica lima (22).



15. Uzdužni šav preklapajućeg lima spojnice fiksirati, odnosno spojiti (18) pop-nitnama.



16. Posle toga treba odstraniti kaiševe i tamo gde su se oni nalazili staviti zakivke na rastojanju od 50 mm.



17. Na spojnici treba na 12:00 časova poziciju izmeriti (17) i obeležiti (16), a zatim izbušiti mesta za otvore za odzračivanje prečnika 4 mm (5+6). Da bi se postigla dobro odzračivanje spojnice i da bi se izbegla pojava mehura gasa, otvor treba planirati što bliže ivici spojnice. Kod golih cevnih završetaka dužine 200 mm, bušotine treba pozicionirati 175 mm od ivice spojnice ka sredini.



18. Neophodnu količinu pene za spojnice videti na dатој табели на страни V 16.4 i podešiti komponente A (svetla = polyol) i B (tamna = isocyanat) na mašinu za pravljenje pene ili obeležiti na isporučenoj posudi za ručno pravljenje pene (16).

Postupak punjenja penom u skladu sa koracima (23.) do (26.) za neumreženu termoskupljajuću spojnicu, strana V 4.1.3 do V 4.1.4.



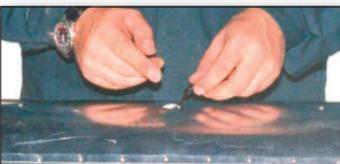
MONTAŽA**Aluminijumske i spiro(falc)-spojnice**

- 19.** Nakon što je pena odreagovala oko 120 minuta, treba otkloniti penu koja izbija na otvorima za evakuaciju vazduha (7).

Potom se 4 mm otvori za evakuaciju vazduha moraju zatvoriti pop-nitnama.



- 20.** Mora se otkloniti (30) čep za odzračivanje vazduha, a zatim se rupa za punjenje penom puni zaptivnom trakom od butil-kaučuka.



- 21.** Zaptivni lim se centriра, a onda se pop-nitnama fiksira preko otvora za punjenje penom (5+6+18). Zatim treba izbušiti ostale rupe, Ø 4 mm, za pričvršćivanje zaptivnog lima (5+6)

U zavisnosti od veličine lima od 4 do 8 komada.



- 22.** Nakon pričvršćivanja zaptivnog lima je izvršena cela montaža, odnosno izolacioni i zaptivni radovi na limenoj spojnici prema AGFW/BFW-smernicama.

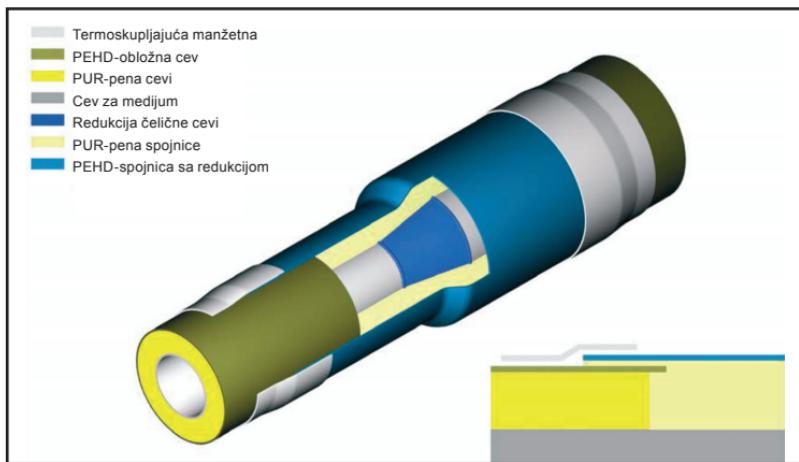


Kao alternativa i u slučaju potrebe, kod aluminijumske i spiro-spojnice kao prave spojnice i do prečnika obložne cevi od 250 mm postoji mogućnost da se izolacija izvrši pomoću dvodelne PUR-polutke kao i prvo zaptivanje pomoću PE-termoskupljujuće folije.

U vezi sa ovim vidi strane V 7.1 i V 7.1.1, **isocompact**-spojnice, korak (5.) do (11.) bez koraka (9.).



REDUKCIONA SPOJNICA



Redukcione spojnice služe kod redukcija cevi za medijum kao prelaz za različite prečnike obložnih cevi. U sredini spojnice se nalazi odgovarajući redukcioni prsten. Redukcija cevi za medijum je fabrički izrađena i spada u obim isporuke.

Kako bi se kod podzemno položenih PE-obložnih cevi na osnovu aksijalnog pomeranja izbegao nedozvoljeno visok čeoni pritisak, trebalo bi redukovati maksimalno samo na dva nominalna prečnika. U oblasti spajanja prednapregnute trase dozvoljen je isključivo samo jedan dimenzionalni prelaz.

Spojnicu principijelno mora biti obložena kompenzacionim jastukom ispod redukcionog prstena u pravcu obima. Kompenzacioni jastuk ne spada u obim isporuke redukcione spojnice.

Oblast primene: u zavisnosti od tipa spojnice analogno stranama **V 4.0** i **V 8.0**

Isporučiva kao: neumrežena termoskupljajuća spojница (strana **V 4.0**) i kao PE-spojница sa cevnom čaurom (**V 8.0**)

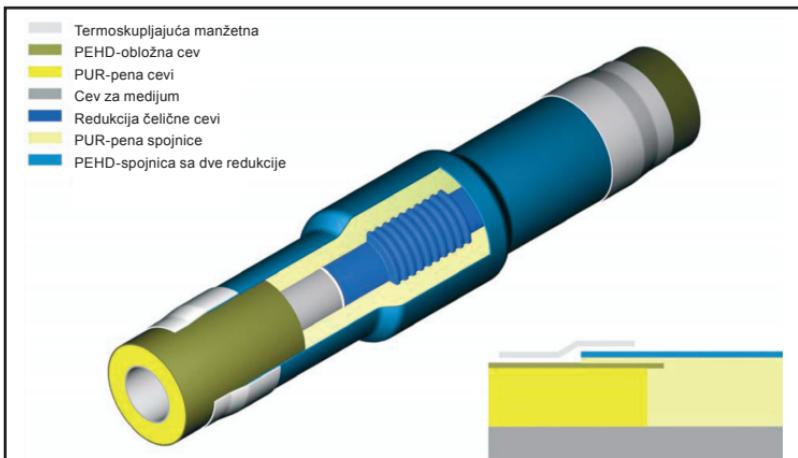
Prečnik: u zavisnosti od konstrukcije, od $D_a \geq 75$ mm do maksimalno D_a **1300 mm**

Isporučiva dužina: standardna = **700 mm** za D_a 75 – 200 mm, = **1000 mm** za D_a 225 – 630 mm, = **1200 mm** za D_a 670 – 1300 mm kao i postepeno po 100 mm do maksimalno 1500 mm

Oblik: koncentričan do maksimalno tri nominalna prečnika,
na primer Ø 400 mm na 355, 315 ili maksimalno 280 mm

Tok montaže i obim isporuke, pogledati pomenuti tip spojnice. Spojnica analogna strani **R 4.0**

DVOSTRUKO-REDUKCIONA SPOJNICA



Dvostruko-redukcione spojnice služe za izolaciju neizolovanih elemenata toplovoda čiji je spoljni prečnik veći od cevi za medijum. Spojnica je u sredini proširena preko dva redukciona prstena. Tako se kod specijalnih delova, na primer EKO-kompenzatora obezbeđuje uspostavljanje neophodnih izolacionih debljin. Istovremeno se sprečava metalni kontakt (kratak spoj) kablova kontrole mreže.

Kako bi se kod podzemno položenih PE-obložnih cevi usled aksijalnog pomeranje izbegao nedozvoljeno visok čeonji pritisak, trebalo bi redukovati maksimalno samo na dva nominalna prečnika. U oblasti spajanja prednapregнутe trase dozvoljen je isključivo samo jedan dimenzioni prelaz. Spojnica principijelno mora biti obložena kompenzacijonom jastukom ispod redukcionog prstena u pravcu obima. Kompenzacijoni jastuk ne spada u obim isporuke redukcione spojnica. Prilikom primene sa EKO-kompenzatorom jastuk nije potreban, budući da se Eko-sistemi generalno nalaze području prijanjanja trase.

Oblast primene: u zavisnosti od tipa spojnica analogno stranama **V 4.0** i **V 8.0**

Isporučiva kao: kao neumrežena termoskupljajuća spojница (strana **V 4.0**)
i kao PE-klizajuća spojница (**V 8.0**)

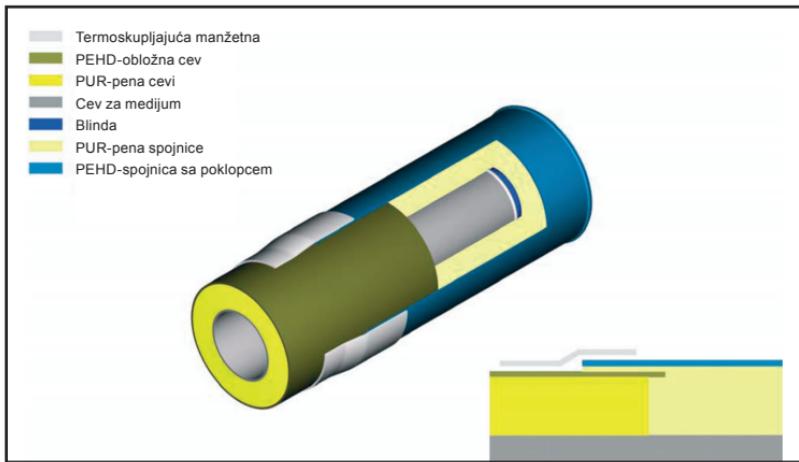
Prečnik: u zavisnosti od konstrukcije, od $D_a \geq 75 \text{ mm}$ do maksimalno $D_a \leq 1300 \text{ mm}$

Isporučiva dužina: standardna = najmanje **1000 mm** i postupno po **100 mm** do maksimalno **1500 mm**

Oblik: centričan sa do maksimalno tri nominalna prečnika,
na primer $\varnothing 400 \text{ mm}$ na $450, 500$ ili maksimalno 560 mm na 400 mm

Tok montaže i obim isporuke, pogledati dotičan tip spojnice. Spojnica analogna strani **R 4.0**

ZAVRŠNA SPOJNICA



Završne spojnice služe kao privremeni završetak za cеви koje se u zemlji slepo završavaju i zato su zatvorene poklopcem. Kraj cevi za medijum treba pre nalivanja PUR-pene zatvoriti blindom, cevnom kapom ili nečim sličnim, pri čemu treba obratiti pažnju na to da bude dobro zaptivena. Cevna kapa, odnosno blinda, fabrički je izrađena i spada u obim isporuke.

Kako bi se usled aksijalnog pomeranja izbegao nedozvoljeno visok čeoni pritisak, reaktivni poklopac mora principijelno imati podlogu. Kompenzacioni jastuk ne spada u obim isporuke završne spojnice.

U obim isporuke neumrežene termoskupljajuće spojnice i PE-klizajuće spojnice sa cevnom čaurom spada samo po jedna termoskupljajuća manžetna.

Oblast primene: u zavisnosti od tipa spojnice analogno stranama **V 4.0** i **V 8.0**

Isporučiva kao: kao neumrežena termoskupljajuća spojница (strana **V 4.0**)
i kao PE-spojnica sa cevnom čaurom (**V 8.0**)

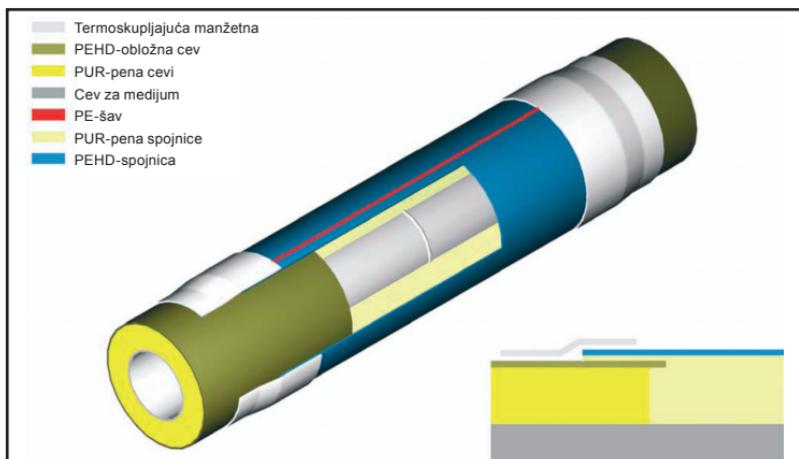
Prečnik: u zavisnosti od konstrukcije, od $D_a \geq 65$ mm do maksimalno $D_a 1300$ mm

Isporučiva dužina: standardna = **500 mm** za D_a 65 – 225 mm, = **600 mm** za
 D 250 – 1300 mm, kao i postupno po 100 mm
do maksimalno 1500 mm

Oblik: model za umetanje

Tok montaže i obim isporuke, pogledati pomenuti tip spojnice
Spojnica analogna strani **R 4.0**

MONTAŽNA SPOJNICA



Montažne spojnice se koriste kada navlačenje spojnica na cevni zbog nedostatka mesta nije moguće. Spojnice se rasecaju u smeru ose, postavljaju se preko spoja cevi za medijum, a zatim se zavaruju PEHD-fenom ili ekstruder-postupkom.

Primena montažnih spojница se iz montažno-tehničkih razloga mora principijelno ograničiti na izuzetke. Izrada se vrši samo na izričit pismeni zahtev nalogodavca. Montažne spojnice prečnika ≥ 280 mm bi trebalo izbegavati kako bi se ispoštovali osnovni zahtevi kvaliteta.

Oblast primene: u zavisnosti od tipa spojnica analogno stranama **V 4.0** i **V 8.0**

Isporučiva kao: kao neumrežena termoskupljajuća spojница (strana **V 4.0**)
i kao PE-spojница sa cevnom čaurom (**V 8.0**)

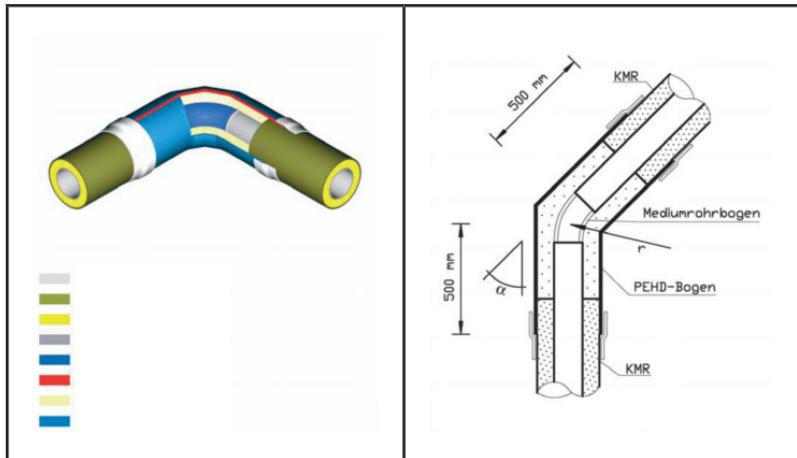
Prečnik: u zavisnosti od konstrukcije, od $D_a \geq 65$ mm do maksimalno D_w **450 mm**

Isporučiva dužina: standardna = **700 mm** i postupno po 100 mm
do maksimalno 1500 mm

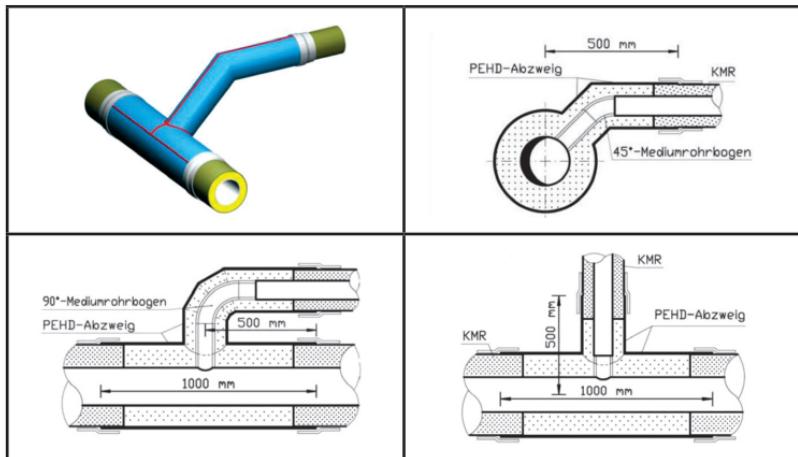
Obim isporuke: u zavisnosti od tipa spojnica analogno strani **V 4.0** ili **V 8.0**

Spojница analogna strani **R 4.0**

MONTAŽNI PRIKLJUČAK



MONTAŽNI PRIKLJUČAK



Ako naknadno treba priključiti ogranke cevovoda , postoji mogućnost primenjivanja montažnih priključaka. Da bi to bilo moguće, instalater mora da omogući priključak cevi za medijum, na primer, metodom bušenja. Oblik izvođenja priključka, kao i količina, pravovremeno se mora saopštiti **isoplusu** pre početka radova. Prema statičkim uslovima, tj. u skladu sa dotičnim načinom primenjivanja, mogu se postaviti tri poznata oblika priključaka – 45° etažiran, paralelni, 90° vertikalni.

PEHD-priklučci se rastavljaju u pravcu ose, preklapaju se preko priklučka cevi za medijum, a zatim se zavaruju PEHD-fenom ili ekstruder postupkom.

Primjena montažnih priključaka se iz montažno-tehničkih razloga mora principijelno ograničiti na izuzetke. Izrada se vrši samo na izričiti pismeni zahtev nalogodavca. Montažne priključke prečnika ≥ 280 mm bi trebalo izbegavati kako bi se ispoštovali osnovni zahtevi kvaliteta.

Oblast primene: u zavisnosti od tipa spoinice analogno stranama V 4.0 i V 8.0

Isporučiva kao: kao neumrežena termoskupljajuća spojница (strana **V 4.0**)
 i kao PE-spojница sa cevnom čaurom (**V 8.0**)

Prečnik: u zavisnosti od konstrukcije, od $D_a \geq 65$ mm, u vezi sa maksimalnim prečnikom se treba raspisati

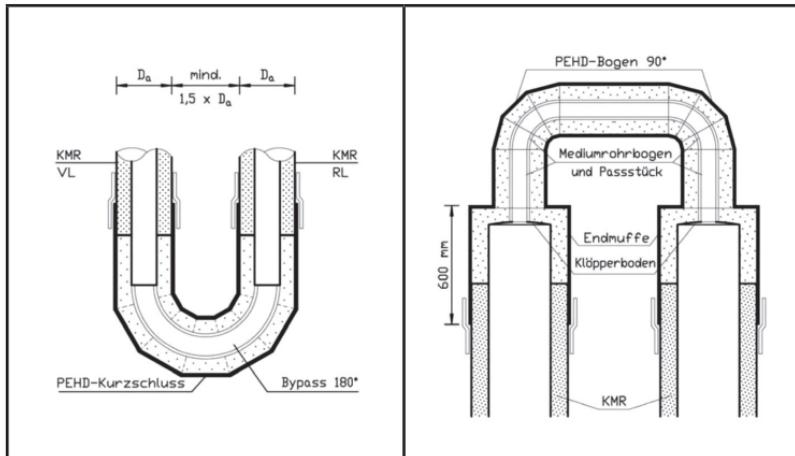
Isporučiva dužina: standardna: glavni vod = **1000 mm**, grana = **500 mm**, odnosno
kao luk = **$500 \cdot 500$ mm** i postupno po 100 mm do maksimalno 1500 mm

Obim isporuke: duga spojница za glavni vod i luk ili spojница za granu, kao i u zavisnosti od tipa spojnica analogno strani **V 4.0** ili **V 8.0**

PEHD-spojnica analogna strani R 4.0

V 14.0

MONTAŽNI KRATKI SPOJ



PEHD-kratki spojevi služe za izolaciju bajpasa oblika 180° koji je instalater nadovezao na cevi koje se u zemlji slepo završavaju, koje su zatvorene blindom, a koje povezuje cirkulacioni vod. Precizan oblik izvođenja, kao i količina se pravovremeno mora saopštiti **isoplusu** pre početka izolacionih radova, budući da se oni izrađuju samo nakon izdatog odobrenja.

Kako bi se usled aksijalnog pomeranja izbegao nedozvoljeno visok čeon pritisak, PEHD-kratki spoj mora principijelno imati podlogu. Kompenzacioni jastuk ne spada u obim isporuke montažnog kratkog spoja.

PEHD-kratki spojevi se rastavljaju u pravcu ose, preklapaju se preko priključka cevi za medijum, a zatim se zavaruju PEHD-fenom ili ekstruder postupkom. Primena montažnih kratkih spojeva se iz montažno-tehničkih razloga mora principijelno ograničiti na izuzetke. Izrada se vrši samo na izričit pismeni zahtev nalogodavca. Montažne priključke prečnika ≥ 280 mm bi trebalo izbegavati kako bi se ispoštivali osnovni zahtevi kvaliteta.

Oblast primene: u zavisnosti od tipa spojnica analogno stranama **V 4.0** i **V 8.0**

Isporučiva kao: kao neumrežena termoskupljajuća spojница (strana **V 4.0**) i kao PE-spojница sa cevnom čaurom (**V 8.0**)

Prečnik: u zavisnosti od konstrukcije, od $D_a \geq 65$ mm, u vezi sa maksimalnim prečnikom se treba raspitati

Isporučiva dužina: standardna: završna spojница = 600 mm, luk = 500 • 500 mm i postupno po 100 mm do maksimalno 1500 mm

Obim isporuke: dve završne spojnice za glavni vod i dva luka od 90° za kratki spoj, kao i u zavisnosti od tipa spojnice analogno strani **V 4.0** ili **V 8.0**

PEHD-spojница analogna strani **R 4.0**

TABELA ZA MANUELNO PRAVLJENJE PENE

Ova tabela važi samo za neumrežene termoskupljujuće spojnice (strana V 4.0) i elektro-postupkom zavarene spojnice (strana V 6.0). Navedene isporučive količine (litara) se odnose na normativnu težinu pene za spojnicu od 80 kg/m³, kao i za dužinu (L) neizolovanog komada cevi (cevi za medijum) od 440 mm. Za druge dužine (L) u mm se potrebna količina pene (V) računa na osnovu navedenih količina (v') (=A,B ili Σ) prema sledećoj jednačini:

$$V = v' : 440 \cdot L \text{ (litara) (102)}$$

Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da (mm)	Količina pene u litrima		
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ
65	22,0	0,062	0,086	0,149
75	25,0	0,083	0,115	0,198
75	28,0	0,081	0,112	0,193
75	32,0	0,079	0,109	0,187
90	15,0	0,124	0,171	0,295
90	18,0	0,123	0,170	0,293
90	22,0	0,121	0,167	0,289
90	25,0	0,120	0,165	0,285
90	26,9	0,119	0,164	0,282
90	28,0	0,118	0,163	0,281
90	32,0	0,115	0,159	0,275
90	33,7	0,114	0,158	0,272
90	35,0	0,113	0,156	0,269
90	40,0	0,109	0,151	0,260
110	15,0	0,175	0,242	0,417
110	16,0	0,174	0,240	0,414
110	22,0	0,172	0,238	0,410
110	26,9	0,170	0,234	0,404
110	28,0	0,169	0,233	0,403
110	33,7	0,165	0,228	0,394
110	35,0	0,164	0,227	0,391
110	40,0	0,160	0,221	0,382
110	42,4	0,158	0,218	0,376
110	48,3	0,152	0,210	0,363
110	50,0	0,151	0,208	0,358
125	15,0	0,210	0,290	0,500
125	18,0	0,209	0,289	0,497
125	22,0	0,207	0,286	0,493
125	26,9	0,205	0,283	0,487
125	28,0	0,204	0,282	0,486
125	33,7	0,200	0,276	0,477
125	35,0	0,199	0,275	0,474
125	42,4	0,193	0,266	0,459
125	48,3	0,187	0,258	0,446
125	50,0	0,185	0,256	0,441
125	54,0	0,181	0,250	0,431
125	60,3	0,173	0,239	0,412
125	63,0	0,169	0,234	0,403
140	42,4	0,251	0,347	0,598
140	48,3	0,245	0,339	0,584
140	54,0	0,239	0,330	0,569
140	60,3	0,231	0,319	0,550
140	63,0	0,226	0,314	0,542
140	70,0	0,218	0,300	0,518
140	75,0	0,210	0,289	0,499
140	76,1	0,208	0,287	0,495

Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da (mm)	Količina pene u litrima		
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ
160	54,0	0,327	0,452	0,780
160	60,3	0,320	0,441	0,761
160	70,0	0,306	0,422	0,728
160	76,1	0,296	0,409	0,705
160	88,9	0,273	0,377	0,651
160	90,0	0,271	0,375	0,646
180	70,0	0,425	0,587	1,012
180	76,1	0,415	0,573	0,989
180	88,9	0,392	0,542	0,934
180	110,0	0,347	0,479	0,826
200	88,9	0,449	0,619	1,068
200	114,3	0,393	0,542	0,935
225	114,3	0,509	0,703	1,212
225	139,7	0,439	0,606	1,045
250	114,3	0,678	0,936	1,615
250	139,7	0,608	0,840	1,448
250	165,1	0,524	0,724	1,248
250	168,3	0,513	0,708	1,221
280	139,7	0,777	1,073	1,850
280	165,1	0,693	0,957	1,650
280	168,3	0,682	0,941	1,623
280	193,7	0,582	0,804	1,385
315	165,1	0,950	1,312	2,262
315	168,3	0,939	1,296	2,235
315	193,7	0,839	1,158	1,998
315	219,1	0,725	1,002	1,727
355	193,7	1,150	1,588	2,739
355	219,1	1,037	1,431	2,468
355	244,5	0,909	1,255	2,164
400	219,1	1,475	2,036	3,511
400	244,5	1,347	1,860	3,207
400	273,0	1,187	1,639	2,826
450	244,5	1,850	2,554	4,403
450	273,0	1,690	2,333	4,023
450	323,9	1,360	1,878	3,239
500	273,0	2,260	3,121	5,381
500	323,9	1,931	2,666	4,597
500	355,6	1,697	2,343	4,041
560	323,9	2,897	3,999	6,896
560	355,6	2,663	3,677	6,340
560	406,4	2,243	3,097	5,341
630	355,6	3,438	4,746	8,184
630	406,4	3,018	4,167	7,185
630	457,2	2,542	3,510	6,053
670	406,4	3,674	5,073	8,747
670	457,2	3,199	4,416	7,615
670	508,0	2,667	3,683	6,350

Navedeni litri, strana V 16.0 i V 16.1, važe samo na temperaturi prerađivanja, odnosno vazdušoj temperaturi $\geq +20^{\circ}\text{C}$. Na nižim temperaturama te količine treba pomnožiti sa faktorom 1,3.

TABELA ZA MANUELNO PRAVLJENJE PENE

Neumrežene termoskupljujuće spojnice i elektro-postupkom zavarene spojnice

POJEDINAČNA CEV						DUPLA CEV					
Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum Da (mm)	Količina pene u litrima				Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da1+da2 (mm)	Količina pene u litrima			
		Polyol (svetla) A	Iscyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ	Polyol (svetla) A	Iscyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ				
710	457,2	3,783	5,223	9,006	140	22,0 + 22,0	0,260	0,359	0,619		
710	508,0	3,252	4,489	7,741	140	28,0 + 18,0	0,259	0,357	0,616		
710	558,8	2,664	3,678	6,342	140	28,0 + 22,0	0,257	0,355	0,612		
800	506,0	4,870	6,724	11,594	140	28,0 + 28,0	0,254	0,350	0,604		
800	558,8	4,282	5,912	10,195	140	35,0 + 22,0	0,252	0,348	0,600		
800	610,0	3,634	5,017	8,650	140	35,0 + 28,0	0,249	0,344	0,592		
900	558,8	6,296	8,693	14,989	140	35,0 + 35,0	0,244	0,337	0,581		
900	610,0	5,647	7,797	13,444	140	42,0 + 22,0	0,246	0,340	0,586		
900	660,0	4,959	6,846	11,805	140	42,0 + 28,0	0,243	0,336	0,579		
900	711,0	4,201	5,800	10,001	140	42,0 + 35,0	0,238	0,329	0,567		
1000	610,0	7,873	10,869	18,742	140	50,0 + 32,0	0,232	0,321	0,553		
1000	660,0	7,184	9,919	17,103	160	28,0 + 28,0	0,342	0,472	0,814		
1000	711,0	6,426	8,872	15,299	160	35,0 + 22,0	0,341	0,470	0,811		
1000	762,0	5,612	7,748	13,360	160	35,0 + 28,0	0,337	0,466	0,803		
1000	813,0	4,741	6,546	11,287	160	35,0 + 35,0	0,333	0,459	0,792		
1100	660,0	9,665	13,343	23,008	160	42,0 + 22,0	0,335	0,462	0,797		
1100	762,0	8,092	11,173	19,265	160	42,0 + 28,0	0,331	0,458	0,789		
1100	813,0	7,221	9,970	17,192	160	42,0 + 35,0	0,327	0,451	0,778		
1100	914,0	5,331	7,360	12,690	160	42,4 + 42,4	0,320	0,442	0,762		
1200	914,0	8,209	11,334	19,543	160	48,3 + 48,3	0,309	0,426	0,734		
1200	1.016,0	6,075	8,388	14,463	160	50,0 + 50,0	0,305	0,421	0,726		
1300	1.016,0	9,068	12,519	21,587	160	54,0 + 28,0	0,319	0,440	0,759		
160	54,0 + 35,0	0,314	0,434	0,748	160	54,0 + 35,0	0,314	0,421	0,726		
160	63,0 + 32,0	0,305	0,452	0,623	180	35,0 + 35,0	0,452	0,623	1,075		
180	25,0 + 20,0	0,115	0,159	0,275	180	42,0 + 22,0	0,454	0,626	1,080		
90	25,0 + 25,0	0,113	0,156	0,269	180	42,0 + 28,0	0,450	0,622	1,072		
110	15,0 + 15,0	0,173	0,238	0,411	180	42,0 + 35,0	0,446	0,615	1,061		
110	18,0 + 15,0	0,172	0,237	0,409	180	42,0 + 42,0	0,440	0,607	1,047		
110	18,0 + 18,0	0,171	0,236	0,406	180	54,0 + 28,0	0,438	0,605	1,043		
110	22,0 + 15,0	0,170	0,235	0,405	180	54,0 + 35,0	0,433	0,598	1,031		
110	22,0 + 18,0	0,169	0,233	0,402	180	54,0 + 42,0	0,427	0,590	1,017		
110	22,0 + 22,0	0,167	0,231	0,398	180	60,3 + 60,3	0,399	0,551	0,950		
110	28,0 + 18,0	0,166	0,229	0,394	180	63,0 + 63,0	0,392	0,541	0,933		
110	28,0 + 22,0	0,164	0,226	0,390	200	42,0 + 42,0	0,496	0,685	1,181		
110	32,0 + 20,0	0,162	0,224	0,386	200	54,0 + 28,0	0,494	0,682	1,176		
110	32,0 + 32,0	0,155	0,215	0,370	200	54,0 + 35,0	0,489	0,676	1,165		
125	15,0 + 15,0	0,208	0,287	0,494	200	54,0 + 42,0	0,484	0,668	1,151		
125	18,0 + 15,0	0,207	0,285	0,492	200	54,0 + 54,0	0,471	0,650	1,121		
125	18,0 + 18,0	0,205	0,284	0,489	200	70,0 + 35,0	0,468	0,646	1,114		
125	22,0 + 15,0	0,205	0,283	0,488	200	70,0 + 42,0	0,462	0,638	1,100		
125	22,0 + 18,0	0,204	0,281	0,485	225	54,0 + 54,0	0,587	0,811	1,399		
125	22,0 + 22,0	0,202	0,279	0,481	225	70,0 + 35,0	0,584	0,807	1,391		
125	28,0 + 18,0	0,200	0,277	0,477	225	70,0 + 42,0	0,578	0,799	1,377		
125	28,0 + 22,0	0,199	0,274	0,473	225	70,0 + 54,0	0,566	0,781	1,347		
125	28,0 + 28,0	0,195	0,270	0,465	225	70,0 + 70,0	0,544	0,752	1,296		
125	33,7 + 33,7	0,188	0,259	0,447	225	76,1 + 76,1	0,525	0,725	1,250		
125	35,0 + 22,0	0,194	0,268	0,462	250	54,0 + 54,0	0,757	1,045	1,801		
125	35,0 + 28,0	0,191	0,263	0,454	250	70,0 + 35,0	0,753	1,040	1,794		
125	40,0 + 25,0	0,188	0,260	0,448	250	70,0 + 42,0	0,748	1,032	1,780		
125	40,0 + 40,0	0,178	0,245	0,423	250	70,0 + 54,0	0,735	1,015	1,750		
140	15,0 + 15,0	0,266	0,367	0,633	250	70,0 + 70,0	0,714	0,985	1,699		
140	18,0 + 15,0	0,265	0,365	0,630	280	88,9 + 88,9	0,648	0,895	1,544		
140	18,0 + 18,0	0,264	0,364	0,628	280	70,0 + 54,0	0,904	1,248	2,152		
140	22,0 + 15,0	0,263	0,363	0,626	280	70,0 + 70,0	0,882	1,218	2,101		
140	22,0 + 18,0	0,262	0,362	0,623	315	114,3 + 114,3	0,963	1,329	2,292		
355					355	139,7 + 139,7	1,134	1,566	2,700		
400					400	168,3 + 168,3	1,381	1,907	3,288		

TABELA ZA MANUELNO PRAVLJENJE PENE

Ova tabela važi samo za **isojoint II**-termoskupljujuće spojnice (strana V 5.0). Navedene isporučive količine (litara) se odnose na normativnu težinu pene za spojnicu od 80 kg/m³, kao i za dužinu (L) neizolovanog komada cevi (cevi za medijum) od 440 mm. Za druge dužine (L) u mm se potrebna količina pene (V) računa na osnovu navedenih količina (v') (=A,B ili Σ) prema sledećoj jednačini:

$$V = v' : 440 \cdot L \text{ (litara) (102)}$$

POJEDINAČNA CEV					
Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da (mm)	Količina pene u litrima			
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ	
65	22,0	0,061	0,084	0,145	
75	25,0	0,081	0,112	0,193	
75	28,0	0,079	0,110	0,189	
75	32,0	0,077	0,106	0,183	
90	15,0	0,124	0,171	0,295	
90	18,0	0,123	0,170	0,293	
90	22,0	0,121	0,167	0,289	
90	25,0	0,120	0,165	0,285	
90	26,9	0,119	0,164	0,282	
90	28,0	0,118	0,163	0,281	
90	32,0	0,115	0,159	0,275	
90	33,7	0,114	0,158	0,272	
90	35,0	0,113	0,156	0,269	
90	40,0	0,109	0,151	0,260	
110	15,0	0,172	0,238	0,410	
110	18,0	0,171	0,237	0,408	
110	22,0	0,170	0,234	0,404	
110	26,9	0,167	0,231	0,398	
110	28,0	0,166	0,230	0,396	
110	33,7	0,163	0,224	0,387	
110	35,0	0,162	0,223	0,385	
110	40,0	0,158	0,217	0,375	
110	42,4	0,155	0,215	0,370	
110	48,3	0,150	0,206	0,356	
110	50,0	0,148	0,204	0,352	
125	15,0	0,225	0,311	0,537	
125	18,0	0,224	0,310	0,534	
125	22,0	0,223	0,307	0,530	
125	26,9	0,220	0,304	0,524	
125	28,0	0,219	0,303	0,522	
125	33,7	0,216	0,298	0,513	
125	35,0	0,215	0,296	0,511	
125	42,4	0,208	0,288	0,496	
125	48,3	0,203	0,280	0,482	
125	50,0	0,201	0,277	0,478	
125	54,0	0,196	0,271	0,467	
125	60,3	0,189	0,260	0,449	
125	63,0	0,185	0,255	0,440	
140	42,4	0,272	0,376	0,648	
140	48,3	0,266	0,368	0,634	
140	54,0	0,260	0,359	0,619	
140	60,3	0,252	0,348	0,600	
140	63,0	0,249	0,343	0,592	
140	70,0	0,238	0,329	0,568	
140	75,0	0,231	0,318	0,549	
140	76,1	0,229	0,316	0,545	

POJEDINAČNA CEV					
Ø obložne cevi cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da (mm)	Količina pene u litrima			
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ	Zbir A + B Σ
160	54,0	0,335	0,463	0,799	
160	60,3	0,328	0,452	0,780	
160	70,0	0,314	0,433	0,747	
160	76,1	0,304	0,420	0,724	
160	88,9	0,281	0,388	0,670	
160	90,0	0,279	0,386	0,665	
180	70,0	0,407	0,562	0,969	
180	76,1	0,397	0,548	0,946	
180	88,9	0,374	0,517	0,891	
180	110,0	0,329	0,454	0,783	
200	88,9	0,468	0,646	1,114	
200	114,3	0,412	0,569	0,981	
225	114,3	0,509	0,703	1,212	
225	139,7	0,439	0,606	1,045	
250	114,3	0,678	0,936	1,615	
250	139,7	0,608	0,840	1,448	
250	165,1	0,524	0,724	1,248	
250	168,3	0,513	0,708	1,221	
280	139,7	0,864	1,193	2,057	
280	165,1	0,780	1,077	1,857	
280	168,3	0,769	1,061	1,830	
280	193,7	0,669	0,924	1,593	
315	165,1	1,033	1,426	2,458	
315	168,3	1,021	1,410	2,430	
315	193,7	0,921	1,272	2,193	
315	219,1	0,808	1,115	1,923	
355	193,7	1,217	1,680	2,897	
355	219,1	1,103	1,523	2,626	
355	244,5	0,976	1,347	2,322	
400	219,1	1,578	2,179	3,758	
400	244,5	1,451	2,003	3,454	
400	273,0	1,291	1,782	3,073	
450	244,5	1,955	2,699	4,654	
450	273,0	1,795	2,478	4,273	
450	323,9	1,466	2,023	3,489	
500	273,0	2,400	3,314	5,714	
500	323,9	2,071	2,859	4,930	
500	355,6	1,837	2,537	4,374	
560	323,9	2,818	3,890	6,708	
560	355,6	2,584	3,568	6,152	
560	406,4	2,164	2,988	5,153	
630	355,6	3,613	4,988	8,600	
630	406,4	3,193	4,408	7,601	
630	457,2	2,717	3,752	6,469	
670	406,4	3,721	5,137	8,858	
670	457,2	3,245	4,480	7,725	
670	508,0	2,714	3,746	6,460	

Navedeni litri, strana V 16.0 i V 16.1, važe samo na temperaturi prerađivanja, odnosno vazdušoj temperaturi $\geq +20^{\circ}\text{C}$. Na nižim temperaturama te količine treba pomnožiti sa faktorom 1,3.

TABELA ZA MANUELNO PRAVLJENJE PENE

isojoint II – termoskupljajuća spojница

POJEDINACNA CEV					
Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum Da (mm)	Količina pene u litrima			
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B	Σ
710	457,2	3,913	5,403	9,317	
710	508,0	3,382	4,669	8,051	
710	558,8	2,794	3,858	6,653	
800	506,0	5,035	6,951	11,986	
800	558,8	4,447	6,140	10,588	
800	610,0	3,799	5,245	9,043	
900	558,8	6,276	8,664	14,940	
900	610,0	5,627	7,769	13,395	
900	660,0	4,938	6,818	11,757	
900	711,0	4,180	5,777	9,952	
1000	610,0	7,873	10,869	18,742	
1000	660,0	7,184	9,919	17,103	
1000	711,0	6,426	8,872	15,299	
1000	762,0	5,612	7,748	13,360	
1000	813,0	4,741	6,546	11,287	
1100	660,0	9,391	12,966	22,357	
1100	762,0	7,819	10,795	18,614	
1100	813,0	6,948	9,593	16,541	
1100	914,0	5,057	6,982	12,039	
1200	914,0	7,666	10,584	18,251	
1200	1.016,0	5,532	7,638	13,170	
1300	1.016,0	---	---	---	

DUPLA CEV					
Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da+da2 (mm)	Količina pene u litrima			
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B	Σ
90	25,0 + 20,0	0,115	0,159	0,275	
90	25,0 + 25,0	0,113	0,156	0,269	
110	15,0 + 15,0	0,170	0,235	0,405	
110	18,0 + 15,0	0,169	0,233	0,402	
110	18,0 + 18,0	0,168	0,232	0,400	
110	22,0 + 15,0	0,167	0,231	0,398	
110	22,0 + 18,0	0,166	0,229	0,395	
110	22,0 + 22,0	0,164	0,227	0,391	
110	28,0 + 18,0	0,163	0,225	0,388	
110	28,0 + 22,0	0,161	0,222	0,384	
110	32,0 + 20,0	0,159	0,220	0,380	
110	32,0 + 32,0	0,153	0,211	0,363	
125	15,0 + 15,0	0,223	0,308	0,531	
125	18,0 + 15,0	0,222	0,306	0,528	
125	18,0 + 18,0	0,221	0,305	0,526	
125	22,0 + 15,0	0,220	0,304	0,524	
125	22,0 + 18,0	0,219	0,303	0,522	
125	22,0 + 22,0	0,217	0,300	0,518	
125	28,0 + 18,0	0,216	0,298	0,514	
125	28,0 + 22,0	0,214	0,296	0,510	
125	28,0 + 28,0	0,211	0,291	0,502	
125	33,7 + 33,7	0,203	0,281	0,484	
125	35,0 + 22,0	0,209	0,289	0,499	
125	35,0 + 28,0	0,206	0,285	0,491	
125	40,0 + 25,0	0,204	0,281	0,485	
125	40,0 + 40,0	0,193	0,267	0,460	
140	15,0 + 15,0	0,287	0,396	0,683	
140	18,0 + 15,0	0,286	0,394	0,680	
140	18,0 + 18,0	0,285	0,393	0,677	
140	22,0 + 15,0	0,284	0,392	0,676	
140	22,0 + 18,0	0,283	0,390	0,673	
140	28,0 + 18,0	0,281	0,389	0,670	
140	35,0 + 18,0	0,279	0,387	0,666	
140	40,0 + 18,0	0,278	0,386	0,664	
140	40,0 + 22,0	0,277	0,385	0,662	
140	40,0 + 28,0	0,276	0,384	0,661	
140	45,0 + 22,0	0,275	0,383	0,654	
140	45,0 + 28,0	0,273	0,377	0,650	
140	50,0 + 22,0	0,270	0,372	0,642	
140	50,0 + 35,0	0,265	0,366	0,631	
140	42,0 + 22,0	0,267	0,369	0,636	
140	42,0 + 28,0	0,264	0,364	0,628	
140	42,0 + 35,0	0,259	0,358	0,617	
140	50,0 + 32,0	0,253	0,350	0,603	
160	28,0 + 28,0	0,350	0,483	0,833	
160	35,0 + 22,0	0,349	0,481	0,830	
160	35,0 + 28,0	0,345	0,477	0,822	
160	35,0 + 35,0	0,340	0,470	0,811	
160	42,0 + 22,0	0,343	0,473	0,816	
160	42,0 + 28,0	0,339	0,469	0,808	
160	42,0 + 35,0	0,335	0,462	0,797	
160	42,4 + 42,4	0,328	0,453	0,781	
160	48,3 + 48,3	0,316	0,437	0,753	
160	50,0 + 50,0	0,313	0,432	0,745	
160	54,0 + 28,0	0,327	0,451	0,778	
160	54,0 + 35,0	0,322	0,445	0,767	
160	63,0 + 32,0	0,313	0,432	0,745	
180	35,0 + 35,0	0,433	0,598	0,932	
180	42,0 + 22,0	0,436	0,602	1,037	
180	42,0 + 28,0	0,432	0,597	1,029	
180	42,0 + 35,0	0,428	0,590	1,018	
180	42,0 + 42,0	0,422	0,582	1,004	
180	54,0 + 28,0	0,420	0,580	1,000	
180	54,0 + 35,0	0,415	0,573	0,988	
180	54,0 + 42,0	0,409	0,565	0,974	
180	60,3 + 60,3	0,381	0,526	0,908	
180	63,0 + 63,0	0,374	0,516	0,890	
200	42,0 + 42,0	0,515	0,712	1,227	
200	54,0 + 28,0	0,514	0,709	1,223	
200	54,0 + 35,0	0,509	0,702	1,211	
200	54,0 + 42,0	0,503	0,694	1,197	
200	54,0 + 54,0	0,490	0,677	1,168	
200	70,0 + 35,0	0,487	0,673	1,160	
200	70,0 + 42,0	0,481	0,665	1,146	
225	54,0 + 42,0	0,600	0,828	1,428	
225	54,0 + 54,0	0,587	0,811	1,399	
225	70,0 + 35,0	0,584	0,807	1,391	
225	70,0 + 42,0	0,578	0,799	1,377	
225	70,0 + 54,0	0,566	0,781	1,347	
225	70,0 + 70,0	0,544	0,752	1,296	
225	76,1 + 76,1	0,525	0,725	1,250	
250	54,0 + 54,0	0,757	1,045	1,801	
250	70,0 + 35,0	0,753	1,040	1,794	
250	70,0 + 42,0	0,748	1,032	1,780	
250	70,0 + 54,0	0,735	1,015	1,750	
250	70,0 + 70,0	0,714	0,985	1,699	
250	88,9 + 88,9	0,648	0,895	1,544	
280	70,0 + 54,0	0,991	1,368	2,359	
280	70,0 + 70,0	0,969	1,338	2,308	
315	114,3 + 114,3	1,045	1,442	2,487	
355	139,7 + 139,7	1,200	1,657	2,858	
400	168,3 + 168,3	1,485	2,050	3,534	

TABELA ZA MANUELNO PRAVLJENJE PENE

Ova tabela važi za PE-klijajuće spojnice, (strana **V 8.0**). Navedene isporučive količine (litara) se odnose na normativnu težinu pene za spojnicu od 80 kg/m³, kao i za dužinu (L) neizolovanog komada cevi (cevi za medijum) od 440 mm.

Za izračunavanje količina za aluminijumske i spiro(falc)-spojnice (strana **V 9.0**) videti navedene količine, strana **V 16.4** i **V 16.5**. (Da = 65 – 450 mm) umanjiti za faktor 0,70. Aluminijumske i spiro(falc)-spojnice se pune penom sa cevnom težinom od 60 kg/m³.

Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da (mm)	Količina pene u litrima		
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ
65	22,0	0,046	0,064	0,110
75	25,0	0,070	0,096	0,166
75	28,0	0,068	0,094	0,162
75	32,0	0,065	0,090	0,156
90	15,0	0,095	0,132	0,227
90	18,0	0,094	0,130	0,225
90	22,0	0,093	0,128	0,220
90	25,0	0,091	0,126	0,217
90	26,9	0,090	0,124	0,214
90	28,0	0,089	0,123	0,213
90	32,0	0,087	0,120	0,206
90	33,7	0,086	0,118	0,204
90	35,0	0,085	0,117	0,201
90	40,0	0,080	0,111	0,192
110	15,0	0,141	0,195	0,336
110	18,0	0,140	0,193	0,333
110	22,0	0,138	0,191	0,329
110	26,9	0,136	0,187	0,323
110	28,0	0,135	0,186	0,321
110	33,7	0,131	0,181	0,312
110	35,0	0,130	0,180	0,310
110	40,0	0,126	0,174	0,300
110	42,4	0,124	0,171	0,295
110	48,3	0,118	0,163	0,281
110	50,0	0,116	0,161	0,277
125	15,0	0,184	0,253	0,437
125	18,0	0,183	0,252	0,435
125	22,0	0,181	0,250	0,430
125	26,9	0,178	0,246	0,424
125	28,0	0,178	0,245	0,423
125	33,7	0,174	0,240	0,414
125	35,0	0,173	0,239	0,411
125	42,4	0,167	0,230	0,396
125	48,3	0,161	0,222	0,383
125	50,0	0,159	0,219	0,378
125	54,0	0,154	0,213	0,368
125	60,3	0,147	0,202	0,349
125	63,0	0,143	0,197	0,340
140	42,4	0,215	0,297	0,511
140	48,3	0,209	0,289	0,497
140	54,0	0,203	0,280	0,482
140	60,3	0,195	0,269	0,464
140	63,0	0,191	0,264	0,455
140	70,0	0,181	0,250	0,431
140	75,0	0,173	0,239	0,413
140	76,1	0,171	0,237	0,408

Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da (mm)	Količina pene u litrima		
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ
160	54,0	0,278	0,384	0,662
160	60,3	0,270	0,373	0,643
160	70,0	0,257	0,354	0,611
160	76,1	0,247	0,341	0,588
160	88,9	0,224	0,309	0,533
160	90,0	0,222	0,306	0,528
180	70,0	0,334	0,461	0,795
180	76,1	0,324	0,448	0,772
180	88,9	0,302	0,416	0,718
180	110,0	0,256	0,354	0,610
200	88,9	0,388	0,536	0,923
200	114,3	0,332	0,458	0,790
225	114,3	0,457	0,631	1,088
225	139,7	0,387	0,534	0,922
250	114,3	0,603	0,832	1,434
250	139,7	0,533	0,735	1,268
250	165,1	0,449	0,619	1,068
250	168,3	0,437	0,603	1,041
280	139,7	0,700	0,967	1,667
280	165,1	0,616	0,851	1,467
280	168,3	0,605	0,835	1,439
280	193,7	0,505	0,697	1,202
315	165,1	0,871	1,202	2,073
315	168,3	0,859	1,186	2,046
315	193,7	0,760	1,049	1,808
315	219,1	0,846	0,892	1,538
355	193,7	1,053	1,454	2,508
355	219,1	0,940	1,297	2,237
355	244,5	0,812	1,121	1,933
400	219,1	1,338	1,847	3,185
400	244,5	1,210	1,671	2,881
400	273,0	1,050	1,450	2,500
450	244,5	1,706	2,356	4,062
450	273,0	1,546	2,135	3,681
450	323,9	1,217	1,680	2,897
500	273,0	1,427	1,970	3,396
500	323,9	1,180	1,629	2,808
500	355,6	1,005	1,387	2,397
560	323,9	1,697	2,343	4,039
560	355,6	1,522	2,101	3,622
560	406,4	1,207	1,666	2,873
630	355,6	2,199	3,036	5,235
630	406,4	1,884	2,601	4,486
630	457,2	1,527	2,109	3,636
670	406,4	2,307	3,185	5,492
670	457,2	1,950	2,693	4,643
670	508,0	1,552	2,142	3,694

Navedeni litri, strana **V 16.4** i **V 16.5** važe samo na temperaturi prerađivanja, odnosno vazdušoj temperaturi $z + 20^{\circ}\text{C}$. Na nižim temperaturama te količine treba pomnožiti sa faktorom 1,3. (kursivno ispisane količine važe **samo** za aluminijumske i spiro(falc)-spojnice)

TABELA ZA MANUELNO PRAVLJENJE PENE

PE-spojnice sa cevnom čarom, odnosno 'klizne spojnice' (kursivno ispisane količine važe samo za aluminijumske i spiro(falc)-spojnice)

POJEDINAČNA CEV					
Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum Da (mm)	Količina pene u litrima			
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ	
710	457,2	2,399	3,312	5,711	
710	508,0	2,000	2,762	4,762	
710	558,8	1,560	2,154	3,713	
800	508,0	3,105	4,287	7,393	
800	558,8	2,665	3,679	6,344	
800	610,0	2,178	3,007	5,186	
900	558,8	4,047	5,587	9,634	
900	610,0	3,560	4,916	8,476	
900	660,0	3,044	4,203	7,247	
900	711,0	2,476	3,418	5,894	
1000	610,0	5,705	7,049	12,154	
1000	660,0	4,589	6,336	10,925	
1000	711,0	4,020	5,551	9,571	
1000	762,0	3,410	4,707	8,117	
1000	813,0	2,757	3,806	6,562	
1100	660,0	6,296	8,693	14,989	
1100	762,0	5,117	7,065	12,182	
1100	813,0	4,464	6,163	10,627	
1100	914,0	3,046	4,205	7,251	
1200	914,0	4,916	6,787	11,703	
1200	1.016,0	3,315	4,577	7,892	
1300	1.016,0	5,348	7,384	12,731	

DUPLA CEV					
Ø obložne cevi Da (mm)	Ø cevi za Medijum da1+da2 (mm)	Količina pene u litrima			
		Polyol (svetla) A	Isocyanat (tamna) B	Zbir A + B Σ	
90	25,0 + 20,0	0,087	0,120	0,206	
90	25,0 + 25,0	0,084	0,116	0,201	
110	15,0 + 15,0	0,138	0,191	0,330	
110	18,0 + 15,0	0,137	0,190	0,327	
110	18,0 + 18,0	0,136	0,188	0,325	
110	22,0 + 15,0	0,136	0,187	0,323	
110	22,0 + 18,0	0,135	0,186	0,320	
110	22,0 + 22,0	0,133	0,183	0,316	
110	28,0 + 18,0	0,131	0,181	0,313	
110	28,0 + 22,0	0,130	0,179	0,309	
110	32,0 + 20,0	0,128	0,177	0,305	
110	32,0 + 32,0	0,121	0,167	0,288	
125	15,0 + 15,0	0,181	0,250	0,431	
125	18,0 + 15,0	0,180	0,249	0,429	
125	18,0 + 18,0	0,179	0,247	0,426	
125	22,0 + 15,0	0,178	0,246	0,425	
125	22,0 + 18,0	0,177	0,245	0,422	
125	22,0 + 22,0	0,176	0,242	0,418	
125	28,0 + 18,0	0,174	0,240	0,414	
125	28,0 + 22,0	0,172	0,238	0,410	
125	28,0 + 28,0	0,169	0,233	0,402	
125	33,7 + 33,7	0,161	0,223	0,384	
125	35,0 + 22,0	0,168	0,231	0,399	
125	35,0 + 28,0	0,164	0,227	0,391	
125	40,0 + 25,0	0,162	0,224	0,385	
125	40,0 + 40,0	0,151	0,209	0,360	
140	15,0 + 15,0	0,229	0,317	0,546	
140	18,0 + 15,0	0,228	0,315	0,544	
140	18,0 + 18,0	0,227	0,314	0,541	
140	22,0 + 15,0	0,227	0,313	0,539	
140	22,0 + 18,0	0,226	0,311	0,537	
140	22,0 + 22,0	0,225	0,310	0,535	
140	28,0 + 15,0	0,224	0,309	0,523	
140	28,0 + 18,0	0,223	0,308	0,521	
140	28,0 + 22,0	0,222	0,307	0,519	
140	28,0 + 28,0	0,221	0,306	0,517	
140	35,0 + 15,0	0,220	0,305	0,515	
140	35,0 + 18,0	0,219	0,304	0,513	
140	35,0 + 22,0	0,218	0,303	0,511	
140	35,0 + 28,0	0,217	0,302	0,509	
140	42,0 + 15,0	0,216	0,301	0,507	
140	42,0 + 18,0	0,215	0,300	0,505	
140	42,0 + 22,0	0,214	0,299	0,503	
140	42,0 + 28,0	0,213	0,298	0,501	
140	48,0 + 15,0	0,212	0,297	0,500	
140	48,0 + 18,0	0,211	0,296	0,498	
140	48,0 + 22,0	0,210	0,295	0,496	
140	48,0 + 28,0	0,209	0,294	0,494	
140	55,0 + 15,0	0,208	0,293	0,492	
140	55,0 + 18,0	0,207	0,292	0,490	
140	55,0 + 22,0	0,206	0,291	0,489	
140	55,0 + 28,0	0,205	0,290	0,487	
140	62,0 + 15,0	0,204	0,289	0,485	
140	62,0 + 18,0	0,203	0,288	0,483	
140	62,0 + 22,0	0,202	0,287	0,481	
140	62,0 + 28,0	0,201	0,286	0,479	
140	69,0 + 15,0	0,200	0,285	0,477	
140	69,0 + 18,0	0,199	0,284	0,475	
140	69,0 + 22,0	0,198	0,283	0,473	
140	69,0 + 28,0	0,197	0,282	0,471	
140	76,0 + 15,0	0,196	0,281	0,469	
140	76,0 + 18,0	0,195	0,280	0,467	
140	76,0 + 22,0	0,194	0,279	0,465	
140	76,0 + 28,0	0,193	0,278	0,463	
140	83,0 + 15,0	0,192	0,277	0,461	
140	83,0 + 18,0	0,191	0,276	0,459	
140	83,0 + 22,0	0,190	0,275	0,457	
140	83,0 + 28,0	0,189	0,274	0,455	
140	90,0 + 15,0	0,188	0,273	0,453	
140	90,0 + 18,0	0,187	0,272	0,451	
140	90,0 + 22,0	0,186	0,271	0,449	
140	90,0 + 28,0	0,185	0,270	0,447	
140	97,0 + 15,0	0,184	0,269	0,445	
140	97,0 + 18,0	0,183	0,268	0,443	
140	97,0 + 22,0	0,182	0,267	0,441	
140	97,0 + 28,0	0,181	0,266	0,439	
140	104,0 + 15,0	0,180	0,265	0,437	
140	104,0 + 18,0	0,179	0,264	0,435	
140	104,0 + 22,0	0,178	0,263	0,433	
140	104,0 + 28,0	0,177	0,262	0,431	
140	111,0 + 15,0	0,176	0,261	0,429	
140	111,0 + 18,0	0,175	0,260	0,427	
140	111,0 + 22,0	0,174	0,259	0,425	
140	111,0 + 28,0	0,173	0,258	0,423	
140	118,0 + 15,0	0,172	0,257	0,421	
140	118,0 + 18,0	0,171	0,256	0,419	
140	118,0 + 22,0	0,170	0,255	0,417	
140	118,0 + 28,0	0,169	0,254	0,415	
140	125,0 + 15,0	0,168	0,253	0,413	
140	125,0 + 18,0	0,167	0,252	0,411	
140	125,0 + 22,0	0,166	0,251	0,409	
140	125,0 + 28,0	0,165	0,250	0,407	
140	132,0 + 15,0	0,164	0,249	0,405	
140	132,0 + 18,0	0,163	0,248	0,403	
140	132,0 + 22,0	0,162	0,247	0,401	
140	132,0 + 28,0	0,161	0,246	0,400	
140	139,0 + 15,0	0,160	0,245	0,398	
140	139,0 + 18,0	0,159	0,244	0,397	
140	139,0 + 22,0	0,158	0,243	0,395	
140	139,0 + 28,0	0,157	0,242	0,394	
140	146,0 + 15,0	0,156	0,241	0,392	
140	146,0 + 18,0	0,155	0,240	0,391	
140	146,0 + 22,0	0,154	0,239	0,389	
140	146,0 + 28,0	0,153	0,238	0,388	
140	153,0 + 15,0	0,152	0,237	0,386	
140	153,0 + 18,0	0,151	0,236	0,385	
140	153,0 + 22,0	0,150	0,235	0,384	
140	153,0 + 28,0	0,149	0,234	0,383	
140	160,0 + 15,0	0,148	0,233	0,382	
140	160,0 + 18,0	0,147	0,232	0,381	
140	160,0 + 22,0	0,146	0,231	0,380	
140	160,0 + 28,0	0,145	0,230	0,379	
140	167,0 + 15,0	0,144	0,229	0,378	
140	167,0 + 18,0	0,143	0,228	0,377	
140	167,0 + 22,0	0,142	0,227	0,376	
140	167,0 + 28,0	0,141	0,226	0,375	
140	174,0 + 15,0	0,140	0,225	0,374	
140	174,0 + 18,0	0,139	0,224	0,373	
140	174,0 + 22,0	0,138	0,223	0,372	
140	174,0 + 28,0	0,137	0,222	0,371	
140	181,0 + 15,0	0,136	0,221	0,370	
140	181,0 + 18,0	0,135	0,220	0,369	
140	181,0 + 22,0	0,134	0,219	0,368	
140	181,0 + 28,0	0,133	0,218	0,367	
140	188,0 + 15,0	0,132	0,217	0,366	
140	188,0 + 18,0	0,131	0,216	0,365	
140	188,0 + 22,0	0,130	0,215	0,364	
140	188,0 + 28,0	0,129	0,214	0,363	
140	195,0 + 15,0	0,131	0,213	0,362	
140	195,0 + 18,0	0,130	0,212	0,361	
140	195,0 + 22,0	0,129	0,211	0,360	
140	195,0 + 28,0	0,128	0,210	0,359	
140	202,0 + 15,0	0,130	0,209	0,358	
140	202,0 + 18,0	0,129	0,208	0,357	
140	202,0 + 22,0	0,128	0,207	0,356	
140	202,0 + 28,0	0,127	0,206	0,355	
140	209,0 + 15,0	0,131	0,205	0,354	
140	209,0 + 18,0	0,130	0,204	0,353	
140	209,0 + 22,0	0,129	0,203	0,352	
140	209,0 + 28,0	0,128	0,202	0,351	
140	216,0 + 15,0	0,132	0,201	0,350	
140	216,0 + 18,0	0,131	0,200	0,349	
140	216,0 + 22,0	0,130	0,199	0,348	
140	216,0 + 28,0	0,129	0,198	0,347	
140	223,0 + 15,0	0,133	0,197	0,346	
140	223,0 + 18,0	0,132	0,196	0,345	
140	223,0 + 22,0	0,131	0,195	0,344	
140	223,0 + 28,0	0,130	0,194	0,343	
140	230,0 + 15,0	0,134	0,193	0,342	
140	230,0 + 18,0	0,133	0,192	0,341	
140	230,0 + 22,0	0,132	0,191	0,340	
140	230,0 + 28,0	0,131	0,190	0,339	
140	237,0 + 15,0	0,135	0,189	0,338	
140	237,0 + 18,0	0,134	0,188	0,337	
140	237,0 + 22,0	0,133	0,187	0,336	
140	237,0 + 28,0	0,132	0,186	0,335	
140	244,0 + 15,0	0,136	0,185	0,334</td	