

POLIESTER CEVI



POLIESTER CEVI d.o.o. je svojim dugogodišnjim razvojem i proizvodnjom poliesterskih delova uspeo da izvrši specijalizaciju u pojedinim grupama proizvoda, a posebno proizvodnjom GRP cevi. Tako je prateći razvoj i proizvodnju cevi i rezervoara, osvojio kompletnu proizvodnju od poliestera u oblasti cilindričnih proizvoda i stekla ogromno iskustvo i znanje.

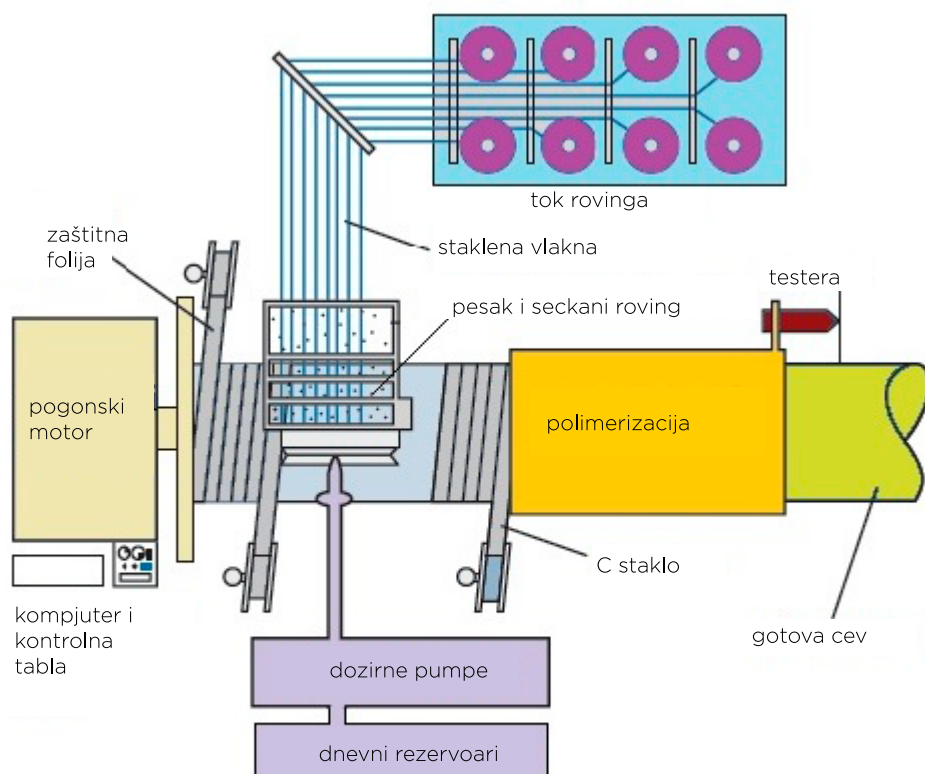


Proizvodni proces

POLIESTER cev je proizvod mašine za kontinualno namotavanje filameta čije je uobičajeno ime GRP, FRP ili fiberglas cev. Kombinacijom staklenih vlakana, termostabilne smole i specijalnih punioca u odgovarajućim razmerama, mogu se proizvesti cevi sa širokim rasponom mehaničko-fizičkih i hemijskih karakteristika.

Struktura kompozita može sadržati zrnaste ili pločaste punioce, agense, pigmente ili boje. Odabirom odgovarajuće kombinacije smole, staklenih vlakana, punioca i dizajna, proizvođač može stvoriti proizvod koji zadovoljava i najstrožije proizvodne specifikacije.

Tehnologija fiberglas kompozita omogućuje da se POLIESTER cev može uspešno porediti, prema odnosu dugotrajnost (cena) osnova za performanse, sa tradicionalnim materijalima. Pošto daju tako izvanrednu kombinaciju karakteristika cena/performance, fiberglas kompozita, svake godine se povećava broj i vrsta proizvoda koji se proizvode kvalitetno, efikasno, i ekonomično, upotrebom ovih kompozitnih materijala. Svi proizvodni procesi sertifikovani su od strane trećih lica i posedujemo sertifikate kao što su ISO 9001 i druge.

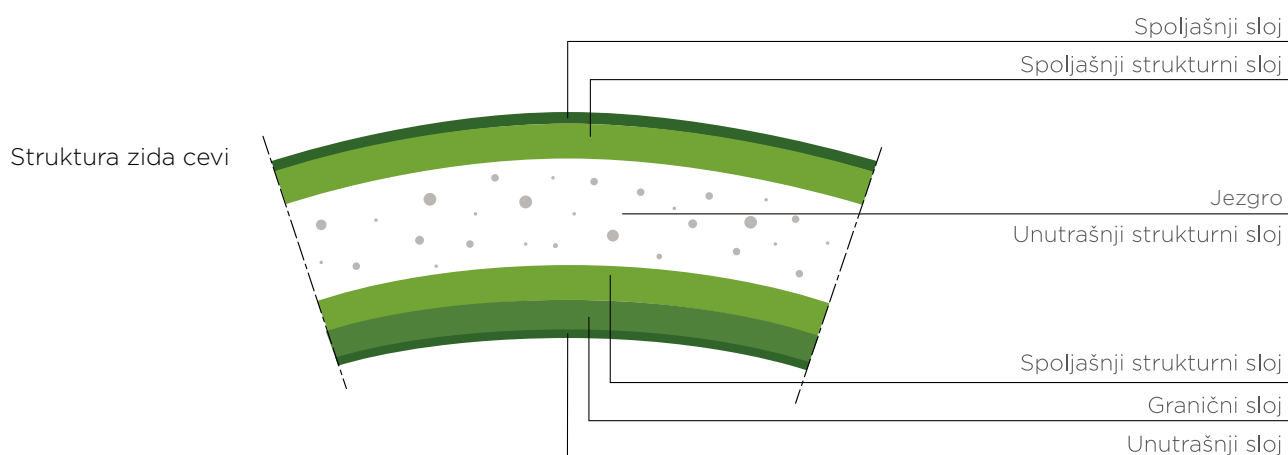


Slika 1-Šematski prikaz proizvodnog procesa izrade cevi

Struktura zida cevi

SLOJ	KONSTRUKCIJA	SVRHA
Unutrašnji sloj	"C" staklo	Zaštita
Granični sloj	Seckana staklena vlakna	Zaštita
Unutrašnji strukturni sloj	Kontinualno stakleno vlakno i seckano stakleno vlakno	Visoki koeficijent strukturnih ojačanja
Jezgro	Silicijumski pesak, seckana staklena vlakna i kontinualna staklena vlakna	Izdržljivo tvrdo jezgro
Spoljnji strukturni sloj	Kontinualno stakleno vlakno i seckano stakleno vlakno	Visoki koeficijent strukturnih ojačanja
Spoljašnji sloj	"C" staklo	Zaštita

Napomena: u svaki sloj se podrazumeva smola



Slika 2-Struktura zida cevi

Dobre fizičke i hemijske karakteristike POLIESTER cevi su rezultovale široku primenu uključujući:

- Sanitarno-kanalizacione sisteme;
- Odvodnja mostova;
- Transport pitke vode;
- Transport sirove vode;
- Transport industrijske otpadne vode;
- Transport morske vode;
- Sistem za navodnjavanje;
- Rashladnu vodu;
- Ventilacione sisteme;
- Drenažne sisteme;
- Cevovodi za hidrocentrale;
- Cevovodi za rudarska okna i ovešeni cevovodi.

Poliester cevi su proizvedene od nerđajućih materijala, što znači:

- Dug i efikasan radni vek;
- Nepotrebna skupa katodna zaštita;
- Nepotrebno skupo oblaganje cevi, presvlačenje i farbanje;
- Niski troškovi održavanja;
- Hidraulične karakteristike dugo ostaju nepromenjene.

Male su težine (1/4 težine cevi od livenog gvožđa ili 1/10 težine betonskih cevi)	Lako se ugrađuju. Nepotrebna je skupa oprema za montažu cevi. Mali su troškovi transporta.
Izuzetna glatkoća zidova.	Minimalna težina nataloženog mulja doprinosi veoma niskim troškovima održavanja.
Proizvode se u dugačkim cevnim sekcijama.	Manji broj spojeva smanjuje vreme montaže.
Spojnice sa dvostrukim naglavkom sa gumenim zaptivkama izrađene su od armiranog poliestera.	Lakoća spajanja-manje vreme montaže. Npropustljive i efikasne spojnice konstruisane su tako da eliminišu infiltraciju i isticanje. Nepotrebni su SPOJIČNI vezivači. Omogućavaju fleksibilne izmene ose cevovoda.
Specifikacija cevi zadovoljava standarde širom sveta.	Obezbeđuje se visokokvalitetna specifikacija proizvoda.
Daje optimalni odnos cena-performanse, kod gotovih cevi, zasnovan na potpunom poznavanju osobina i karakteristika materijala i procesa.	Cevni sistem od fiberglas kompozita imaju izvanredne karakteristike jačine u odnosu na svoju težinu. U tom pogledu prevazilaze metalne cevi.
Proizvodnja se zasniva na visokoj tehnologiji.	Osiguran je konstantan kvalitet za sve namene.

SISTEM MATERIJALA

Sistem materijala se sastoji od staklenih vlakana, termoreaktivnih smola i aditiva, konstruisanih i prerađenih da zadovoljavaju kriterije specifičnih funkcionalnih performansi. Poznavanje međusobnih odnosa među komponentama sistema pomaže da se odrede cena, karakteristike i performanse gotovih POLIESTER cevi.

Sistem materijala koji se koristi za POLIESTER cevi u toku proizvodnje je:

- Rovinglas (roving)
- Smola
- Katalizatorski sistem
- Kvarcni pesak
- Aditivi.

ROVINGLAS (roving)

Rovinglas predstavlja bezalkalno stakleno vlakno koje se označava jedinicom tex=težina u gramima/1000 m dužine. Koristi se kao kontinualni ili seckani roving. Kontinualni roving, različite tekaže, u procesu proizvodnje daje poliestar cevi otpornost na pritisak i izuzetne mehaničke karakteristike.

Seckani roving obezbeđujući čvrstoću POLIESTER cevi u raznim pravcima.

SMOLA

Druga važna komponenta POLIESTER cevi je smola. Poliesterska smola u stanju isporuke sadrži monomer. Daljim dodavanjem monomera, kao što je stirolo može se menjati viskozitet smole. Normalna temperatura primene je 25°C.

KATALIZATORSKI SISTEM

Katalizatorski sistem čini ubrzivač i katalizator. Ubrzivač se dodaje pre početka procesa, a katalizator u samom procesu proizvodnje cevi.

PESAK

Pesak (kvarcni pesak) se dodaje u jezgro cevi i unutrašnji sloj "beto" spojnice. Uloga peska je da obezbedi odgovarajuću krutost cevi i lakšu izradu žljeba "beto" spojnice.

ADITIVI

Aditivi se koriste kao akceleratori za smole i mešaju se sa njom. Ukoliko se cevi koriste za odvodnju vode sa mostova, odnosno ne zakopavaju, u smolu se dodaje uv-stabilizator.

MEHANIČKO-FIZIČKE I HEMIJSKE KARAKTERISTIKE

Poliestar cevi su otporne na širok spektar hemikalija i na temperature, a mogu se izrađivati i specijalno otporne na abraziju, vremenske uticaje. Izbor smole zavisi od agresivnosti sredine ili transportovanog medija.

Sistem materijala daće izvanredne mehaničko-fizičke i hemijske karakteristike koje se traže kod gotovih proizvoda.

Gustina	(1800-2100) kg/m ³
Modul elastičnosti	(6 -24)GPa
Modul elastičnosti po obimu- istezanje i savijanje	17 000MPa – cevi niskog pritiska 24 000 MPa – cevi visokog pritiska
Modul elastičnosti po dužni -istezanje i savijanje	(6000-12 500) MPa
Zatezna čvrstoća kružna	(130-700) MPa
Zatezna čvrstoća aksijalna	(30-60) MPa
Čvrstoća na savijanje kružno	140-500 MPa
Izduženje do granice kidanja	1,5-2,0 %
Koeficijent linearnog širenja	24-30·10 ⁻⁶ 1/°C
Max. temperatura transportovanog medija	50 °C
Koeficijent temperaturene provodljivosti	0,14-0,25 W/mK

HIDRAULIČNE KARAKTERISTIKE

POLIESTER cevi poseduju značajne prednosti u protoku tečnosti zahvaljujući svojoj glatkoj unutrašnjoj površini, otpornosti na koroziju i gomilanje naslaga, u skoro svim uslovima eksploatacije.

POLIESTER cevi nude značajne prednosti u poređenju sa drugim materijalima, metalima i nemetalima. Te prednosti su:

- Glatka unutrašnjost POLIESTER cevi rezultira manjim otporom fluida. Ova karakteristika doprinosi bitnom snižavanju cene, tokom veka trajanja cevnog sistema.

- Kod većine primena tokom vremena, unutrašnja površina cevi ostaje glatka. Isto tako, otpor fluida se vremenom ne povećava.
- Unutrašnji prečnik POLIESTER cevi (IDc) obično je manji nego IDc odgovarajuće standardne čelične cevi, za iste uslove eksploatacije, što znatno smanjuje cenu koštanja.

Apsolutna hrapavost	" k" = 0,012 mm
Hazen-Viliams konstanta	" C" = 150
Maningova konstanta	" n" = 0,0095-0,012

PREČNICI CEVI

POLIESTER cevi se nude u širokom dijapazonu prečnika. POLIESTER cevi se mogu isporučiti sa sledećim nominalnim prečnicima DN(mm).

NOMINALNI PREČNICI DN (mm)				
250	500	1000	1500	2000
300	600	1100	1600	2100
350	700	1200	1700	2200
400	800	1300	1800	2300
450	900	1400	1900	2400

KLASE PRITISKA

POLIESTER cevi se isporučuju u sledećim klasama pritiska.

SN (Pa)		SN2500								SN5000								SN10000							
DN(mm)	PN(bar)	1	2,5	6	10	16	20	25	32	1	2,5	6	10	16	20	25	32	1	2,5	6	10	16	20	25	32
300																									
350																									
400																									
450																									
500																									
600																									
700																									
800																									
900																									
1000																									
1100																									
1200																									
1300																									
1400																									
1500																									
1600																									
1700																									
1800																									
1900																									
2000																									
2100																									
2200																									
2300																									
2400																									

KLASE KRUTOSTI

Krutost cevi je sposobnost da preuzme temeno opterećenje od zemlje i saobraćaja, kao i unutrašnje pritiske. Krutost cevi je proizvod modula elastičnosti prstenastog savijanja materijala zida cevi i momenta

inercije jedinice dužine cevi ($STIS=EI/D^3$). Prema ISO standardu krutost materijala se izražava u N/m^2 . AWWA C950 klasifikuje krutost u psi jedinicama. POLIESTER cevi se isporučuju sa sledećim krutostima.

KLASE KRUTOSTI	
Oznaka	Krutost
SN	$N/m^2(Pa)$
1250	1250
2500	2500
5000	5000
10000	10000

DUŽINE

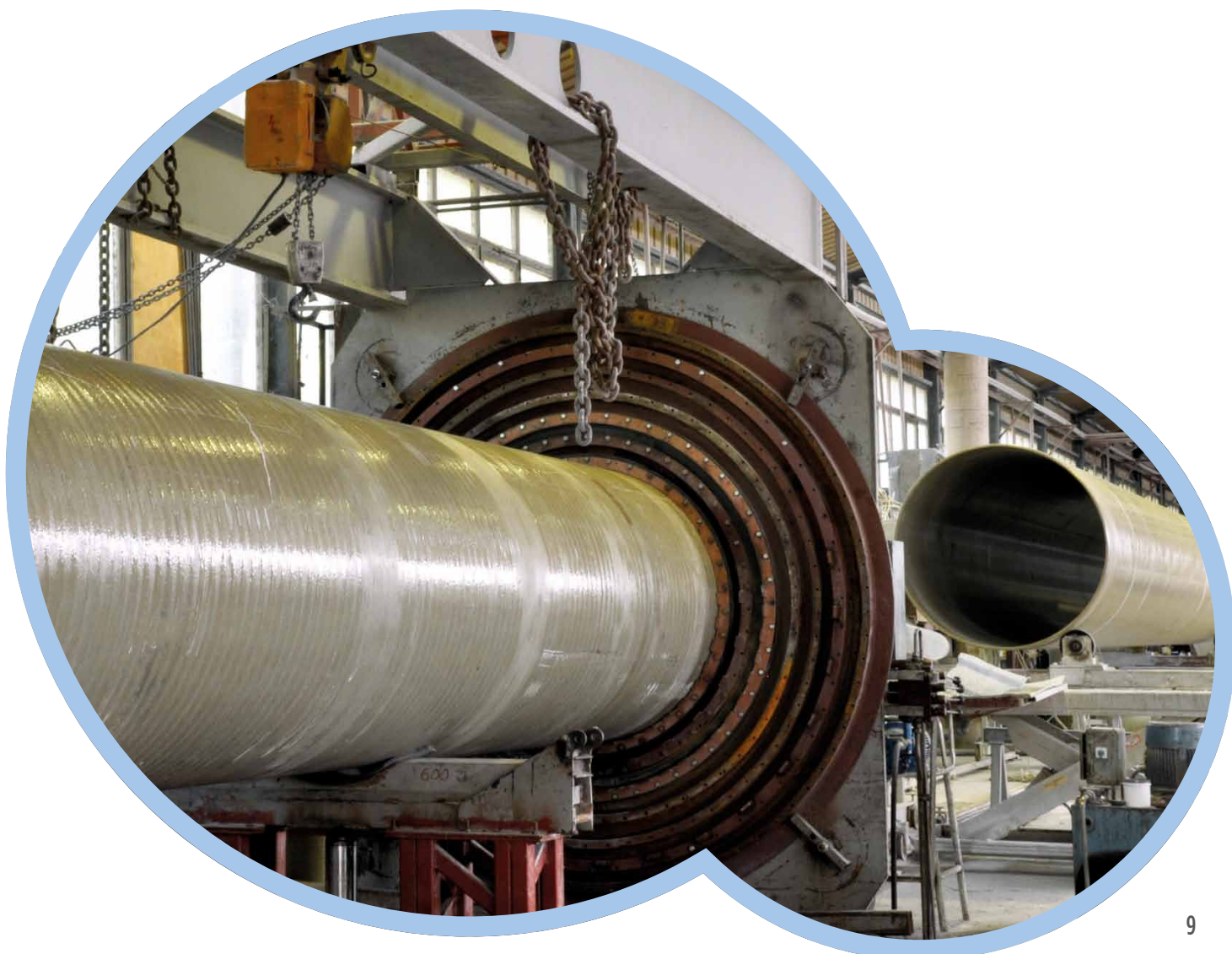
Standardne dužine poliester cevi su 6m i 12m, a 11,8m za pritisne cevi. POLIESTER cevi mogu se isporučiti i drugih dimenzija po zahtevu kupca (pritisne cevi do 11,8m).



HIDROSTATIČKI PRITISAK

Hidrostatičko ispitivanje se izvodi za sve pritisne cevi, ukoliko nije drugačije dogovoreno, i glavni je

pokazatelj kvaliteta cevi. Ispitni pritisak je 1,5xPN (PN-nazivni pritisak).



FAZONSKI KOMADI

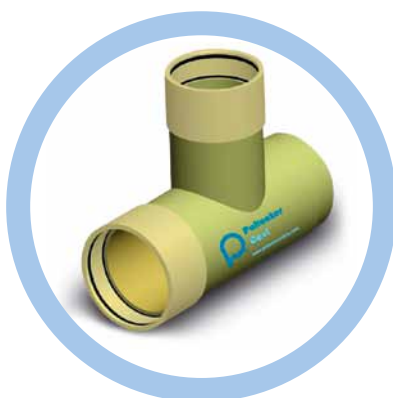
POLIESTER fazonski komadi se izrađuju od cevnih segmenata po zahtevima od strane kupaca, u skladu sa standardima kvaliteta. Isporučuju se za klase pritiska kao i cevi.

Asortiman fazonskih komada sadrži:

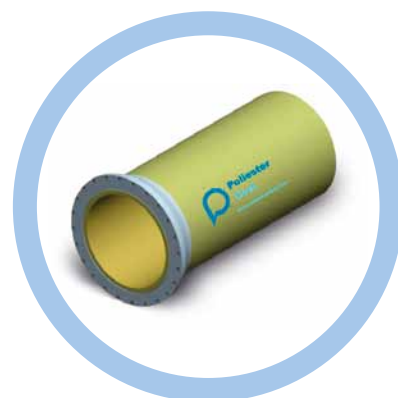
- T-komade;
- Račve: kose i koncentrične;
- Lukovi: za bilo koji ugao;
- Reducire: koncentrične i ekcentrične;
- Sedla;
- F-komade.



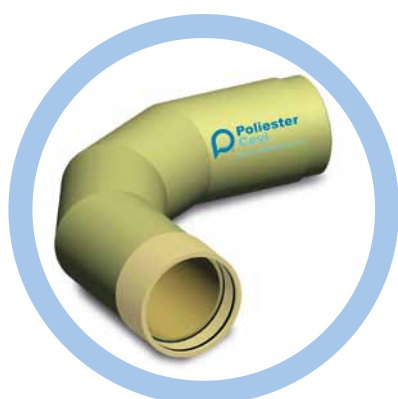
Kosa račva



Koncentrična račva



F - komad



Lukovi 1°-90°








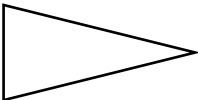

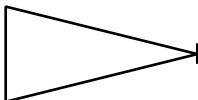

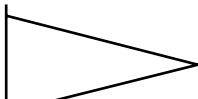

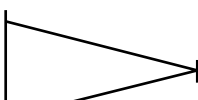
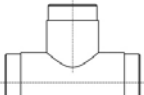
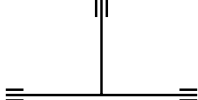

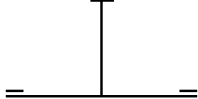
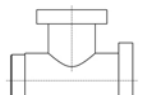
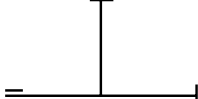
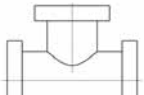
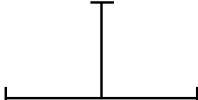
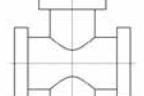
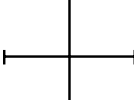




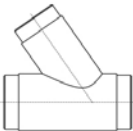
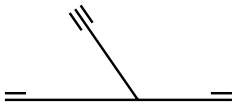
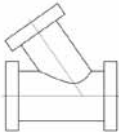
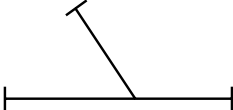
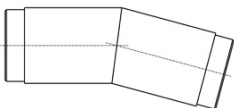
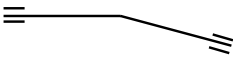
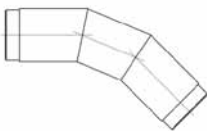
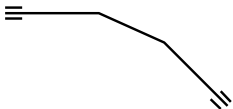
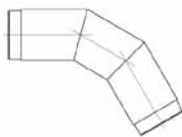
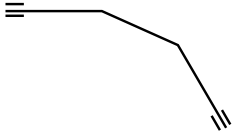
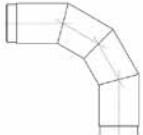

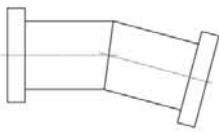

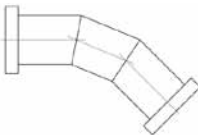
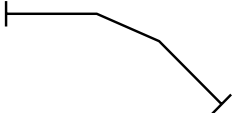
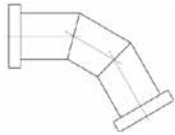
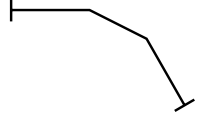
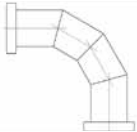
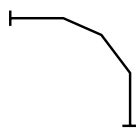
Reducir



Sedlo

SPECIFIKACIJA POLIESTERSKIH FAZONSKIH KOMADA

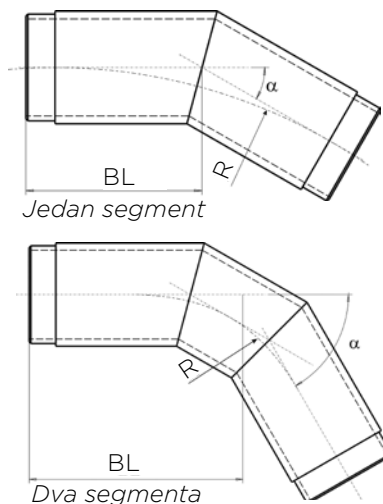
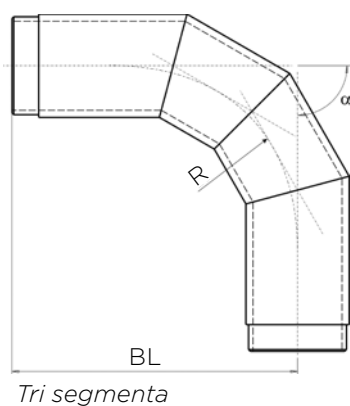
NAZIV FAZONSKOG KOMADA	SKRAĆEN NAZIV	SLIKA	SIMBOL
Spojna cev sa obrađenim krajevima	SS		
Spojna cev sa prirubnicom i obrađenim krajem	SSP		
Spojna cev sa prirubnicom na oba kraja	SPP		
Redukcija sa obrađenim krajevima	SR		
Redukcija sa prirubnicom na manjem profilu i obrađenim krajem	SRPm		
Redukcija sa prirubnicom na većem profilu i obrađenim krajem	SRPv		
Redukcija sa prirubnicama	RP		
Ogranak sa obrađenim krajevima	SO		
Ogranak sa obrađenim krajevima i jednom prirubnicom	SOP		
Ogranak sa dve prirubnice i obrađenim krajem	SOPP		
Ogranak sa prirubnicama	OP		
Krst sa prirubnicama	KP		
Krst sa obrađenim krajevima	KS		

NAZIV FAZONSKOG KOMADA	SKRAĆEN NAZIV	SLIKA	SIMBOL
Kosa račva od 15° do 60° sa obrađenim krajevima	KRS		
Kosa račva od 15° do 60° sa prirubnicama	KRP		
Luk do 30° sa obrađenim krajevima	LS 1		
Luk od 30° do 45° sa obrađenim krajevima	LS 2		
Luk od 45° do 60° sa obrađenim krajevima	LS 3		
Luk od 60° do 90° sa obrađenim krajevima	LS 4		
Luk do 30° sa prirubnicama	LP 1		
Luk od 30° do 45° sa prirubnicama	LP 2		
Luk od 45° do 60° sa prirubnicama	LP 3		
Luk od 60° do 90° sa prirubnicama	LP 4		

Napomena:

Tehnologija izrade poliesterskih fazonskih komada omogućava izradu i drugih fazonskih komada koji nisu navedeni u specifikaciji.

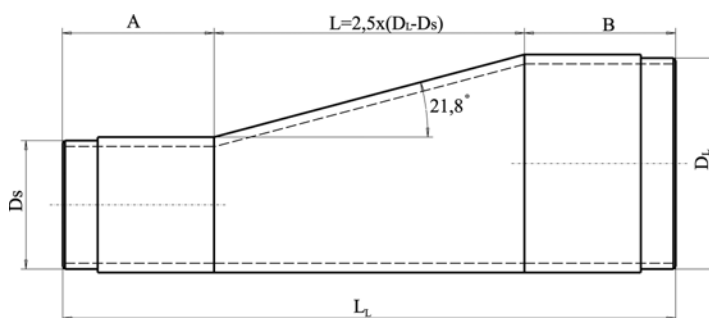
FAZONSKI KOMADI - LUKOVI



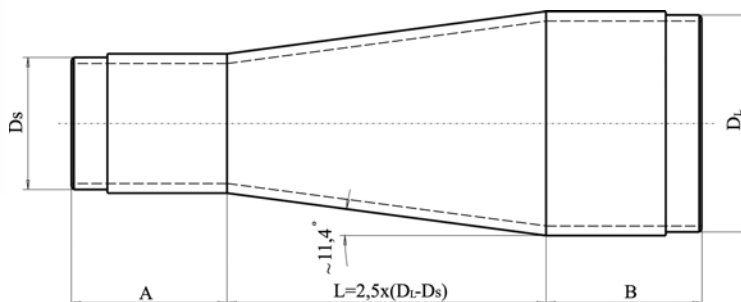
Efektivna osna dužina luka (mm) - BL

α -ugao		11,25°	15°	22,5°	30°	45°	60°	90°
DN mm	OD mm	# 1	# 1	# 1	# 1	# 2	# 2	# 3
		BL (mm)	BL (mm)	BL (mm)	BL (mm)	BL (mm)	BL (mm)	BL (mm)
300	327	350	350	400	400	500	550	750
350	376	400	400	450	450	550	600	800
400	413	450	450	450	450	600	650	900
450	478	450	450	500	500	650	700	1000
500	515	450	450	500	500	650	750	1050
600	617	400	400	400	450	600	700	1100
700	719	400	400	450	450	650	800	1200
800	821	450	450	450	500	700	850	1350
900	923	450	450	500	550	800	950	1500
1000	1025	450	500	500	550	850	1000	1650
1100	1127	500	550	550	600	900	1100	1800
1200	1229	500	550	600	600	950	1200	1950
1300	1331	600	600	650	700	1050	1300	2100
1400	1433	600	600	650	700	1100	1350	2250
1500	1535	650	650	700	750	1200	1450	2400
1600	1637	650	700	750	800	1250	1550	2550
1700	1739	650	700	800	850	1300	1600	2700
1800	1841	700	750	800	850	1350	1700	2850
1900	1943	700	750	800	850	1400	1750	2950
2000	2045	700	750	800	900	1450	1800	3100
2100	2147	700	750	800	900	1500	1850	3200
2200	2249	700	750	800	900	1550	1950	3350
2300	2351	700	750	800	950	1550	2000	3450
2400	2453	700	750	800	1000	1550	2100	3600

- Segmenti

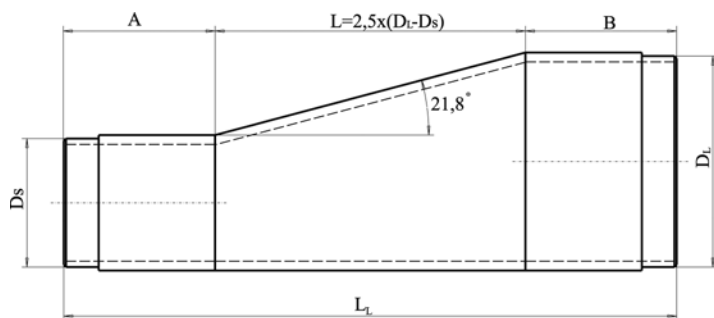


Ekcentrični

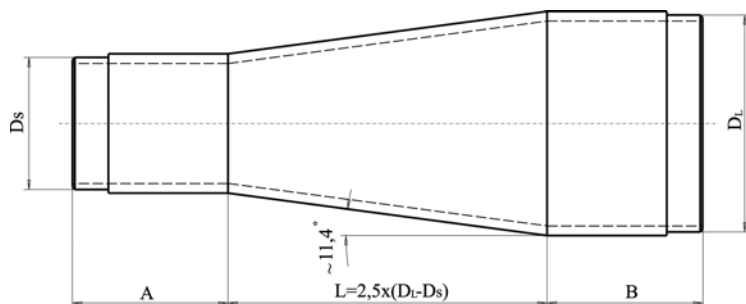


Koncentrični

DN Veći prečnik D_L (mm)	DN Manji prečnik D_S (mm)	Dužina konusa L (mm)	Dužina cevi A=B (mm)	Osna dužina L_L (mm)
300	200	250	400	1050
300	250	125	400	925
350	250	250	400	1050
350	300	125	400	925
400	300	250	400	1050
400	350	125	400	925
450	350	250	400	1050
450	400	125	400	925
500	400	250	400	1050
500	450	125	400	925
600	450	375	400	1175
600	500	250	400	1050
700	500	500	400	1300
700	600	250	400	1050
800	600	500	400	1300
800	700	250	400	1050
900	700	500	400	1300
900	800	250	400	1050
1000	800	500	400	1300
1000	900	250	400	1050
1100	900	500	500	1500
1100	1000	250	500	1250
1200	1000	500	500	1500
1200	1100	250	500	1250
1300	1100	500	500	1500
1300	1200	250	500	1250
1400	1200	500	500	1500
1400	1300	250	500	1250



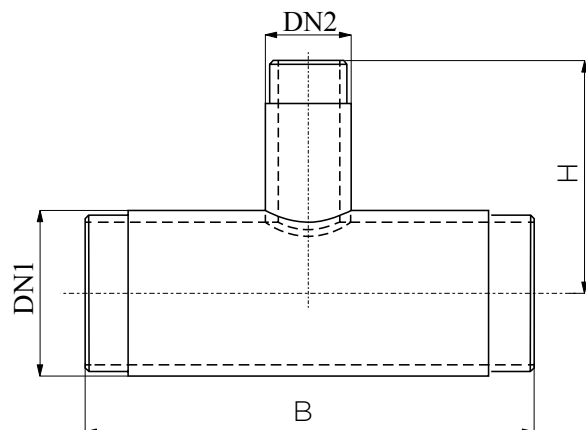
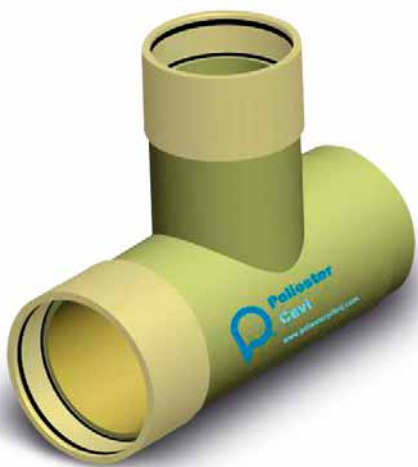
Ekcentrični



Koncentrični



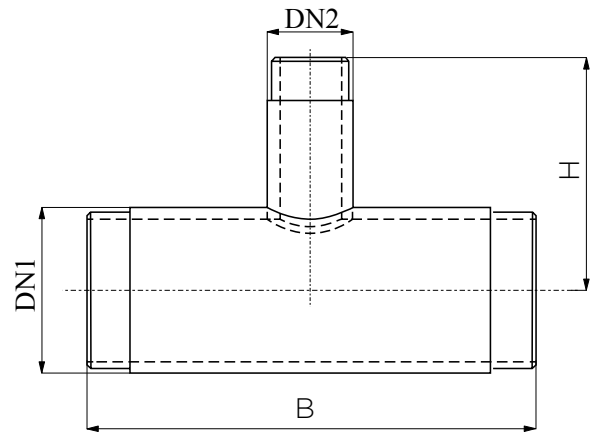
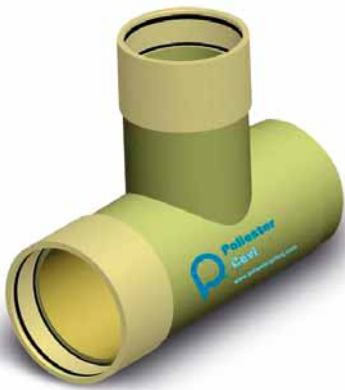
DN Veći prečnik D _L (mm)	DN Manji prečnik D _S (mm)	Dužina konusa L (mm)	Dužina cevi A=B (mm)	Oсна dužina L _L (mm)
1500	1300	500	600	1700
1500	1400	250	600	1450
1600	1400	500	600	1700
1600	1500	250	600	1450
1700	1500	500	600	1700
1700	1600	250	600	1450
1800	1600	500	600	1700
1800	1700	250	600	1450
1900	1700	500	600	1700
1900	1800	250	600	1450
2000	1800	500	600	1700
2000	1900	250	600	1450
2100	1900	500	600	1700
2100	2000	250	600	1450
2200	2000	500	600	1700
2200	2100	250	600	1450
2300	2100	500	600	1700
2300	2200	250	600	1450
2400	2200	500	600	1700
2400	2300	250	600	1450



Klasa pritiska PN=1 bar
DN 2=100-1000 mm

H-ogranak
B-glavna cev

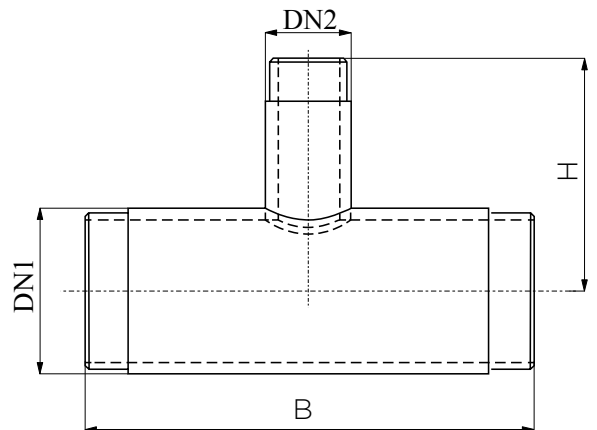
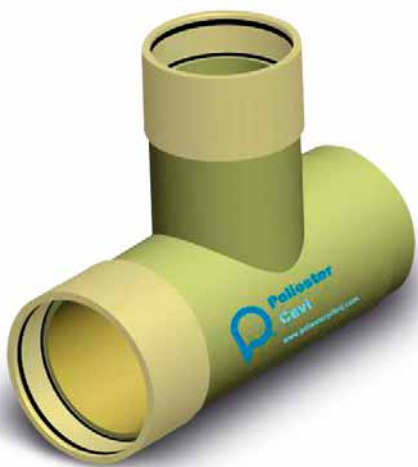
DN2 \ DN1	100		150		200		250		300		350		400		450		500		600		700		800		900		1000		
	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	
300	700	400	700	400	800	400	800	400	900	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
350	700	450	700	450	800	450	800	450	900	500	950	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
400	700	450	700	450	800	450	800	450	900	500	1000	500	1000	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
450	700	500	700	500	800	500	800	500	900	550	1000	550	1000	550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
500	700	500	700	500	800	500	800	500	900	550	1000	550	1000	550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
600	800	550	800	550	900	550	900	600	900	600	1000	600	1100	600	1150	600	1200	600	1300	650	-	-	-	-	-	-	-	-	
700	800	600	850	600	900	600	900	650	900	650	1000	650	1100	650	1150	700	1200	700	1300	700	1400	700	-	-	-	-	-	-	
800	800	650	900	650	900	650	900	700	900	700	1000	700	1100	700	1150	750	1200	750	1400	750	1500	800	1600	800	-	-	-	-	
900	800	700	900	700	900	700	900	750	900	750	1000	750	1100	750	1150	800	1200	800	1400	850	1500	850	1600	850	1700	850	-	-	
1000	850	750	900	750	900	750	900	750	900	800	1000	800	1100	800	1150	850	1200	850	1400	900	1500	900	1600	900	1800	950	1900	950	
1100	850	800	900	800	950	800	950	850	950	850	1050	900	1100	900	1150	900	1200	900	1400	950	1550	950	1650	1000	1800	100	1900	1050	
1200	850	850	900	850	950	900	950	900	1000	900	1050	950	1100	950	1150	950	1200	950	1400	1000	1600	1000	1700	1050	1800	1050	1900	1100	
1300	850	900	950	900	1000	950	1000	950	1000	950	1050	1000	1100	1000	1200	1000	1250	1000	1400	1050	1550	1050	1700	1100	1850	1100	1950	1150	
1400	900	950	950	950	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1050	1050	1100	1050	1200	1050	1300	1050	1400	1100	1500	1100	1700	1150	1900	1150	2000	1200	
1500	900	1000	950	1000	1000	1050	1000	1100	1000	1100	1100	1100	1100	1150	1100	1250	1150	1300	1150	1400	1150	1550	1200	1700	1200	1850	1250	2000	1250
1600	950	1050	1000	1050	1000	1100	1000	1150	1000	1150	1100	1150	1200	1150	1200	1200	1300	1200	1400	1200	1600	1250	1700	1250	1800	1300	2000	1300	
1700	950	1000	1000	1100	1000	1150	1000	1150	1000	1200	1100	1200	1200	1250	1250	1300	1250	1400	1250	1600	1300	1700	1300	1800	1350	2050	1400		
1800	950	1200	1000	1200	1000	1250	1000	1250	1000	1250	1100	1250	1200	1250	1250	1300	1300	1300	1400	1300	1600	1350	1700	1350	1800	1350	2100	1450	
1900	1000	1250	1000	1250	1000	1250	1000	1300	1000	1300	1100	1350	1200	1350	1250	1300	1300	1350	1450	1400	1600	1400	1700	1400	1850	1450	2050	1500	
2000	1000	1250	1000	1250	1000	1300	1000	1350	1000	1350	1100	1400	1200	1400	1250	1400	1300	1400	1500	1450	1600	1450	1700	1450	1900	1500	2000	1500	
2100	1000	1300	1050	1300	1050	1350	1050	1400	1050	1400	1150	1450	1200	1450	1300	1450	1350	1450	1500	1500	1650	1500	1750	1550	1900	1550	2050	1600	
2200	1000	1350	1050	1350	1050	1400	1050	1450	1050	1450	1150	1500	1200	1500	1300	1500	1350	1500	1500	1550	1650	1550	1750	1600	1900	1600	2050	1650	
2300	1000	1350	1050	1400	1050	1500	1050	1550	1050	1550	1150	1550	1200	1550	1300	1550	1400	1550		1600	1700	1600	1800	1650	1900	1650	2100	1700	
2400	1000	1400	1050	1500	1050	1550	1000	1600	1000	1600	1100	1600	1200	1600	1300	1600	1400	1600	1500	1650	1700	1650	1800	1700	1900	1700	2100	1750	



Klasa pritiska PN=1 bar
DN 2=1100-2400mm

H-ogranak
B-glavna cev

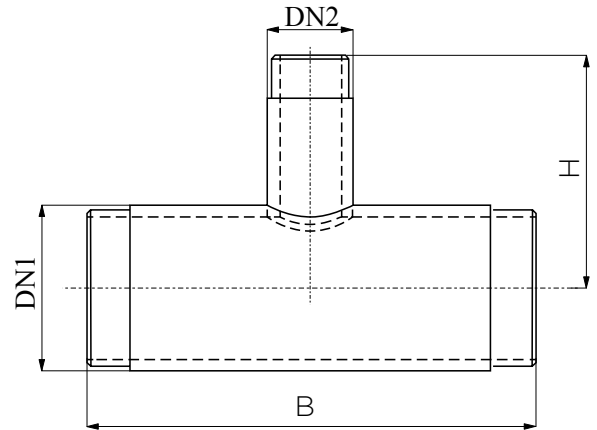
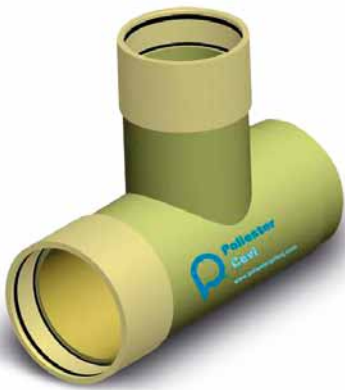
DN2 \ DN1	1100		1200		1300		1400		1500		1600		1700		1800		1900		2000		2100		2200		2300		2400	
	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1100	2050	1050	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	2050	1100	2200	1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1300	2100	1150	2200	1150	2350	1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400	2100	1200	2200	1200	2350	1250	2500	1250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1500	2150	1300	2250	1300	2400	1300	2500	1300	2650	1350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	2150	1350	2300	1350	2400	1350	2500	1350	2650	1400	2800	1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1700	2200	1400	2300	1400	2450	1450	2550	1450	2700	1450	2800	1450	2950	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1800	2200	1450	2300	1450	2450	1500	2600	1500	2700	1500	2800	1500	2950	1550	3100	1550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1900	2200	1500	2350	1500	2500	1550	2600	1550	2750	1600	2850	1600	3000	1600	3100	1600	3250	1650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	2200	1550	2400	1550	2500	1600	2600	1600	2750	1650	2900	1650	3000	1650	3100	1650	3250	1700	3400	1700	-	-	-	-	-	-	-	-
2100	2200	1600	2400	1600	2500	1650	2650	1700	2800	1700	2900	1700	3050	1750	3150	1750	3250	1750	3400	1750	3500	1750	-	-	-	-	-	-
2200	2200	1650	2350	1650	2500	1700	2650	1750	2800	1750	2900	1750	3050	1800	3150	1800	3250	1800	3350	1800	3500	1850	3650	1850	-	-	-	-
2300	2200	1600	2350	1700	2500	1750	2700	1800	2800	1800	2900	1800	3050	1850	3200	1850	3250	1850	3350	1850	3500	1900	3650	1900	3800	1900	-	-
2400	2200	1750	2300	1750	2500	1800	2700	1850	2800	1850	2900	1850	3050	1900	3200	1900	3250	1900	3300	1900	3500	1900	3600	1950	3750	1900	3900	1950



Klasa pritiska PN=6-10 bar
DN 2=100-1000 mm

H-ogranak
B-glavna cev

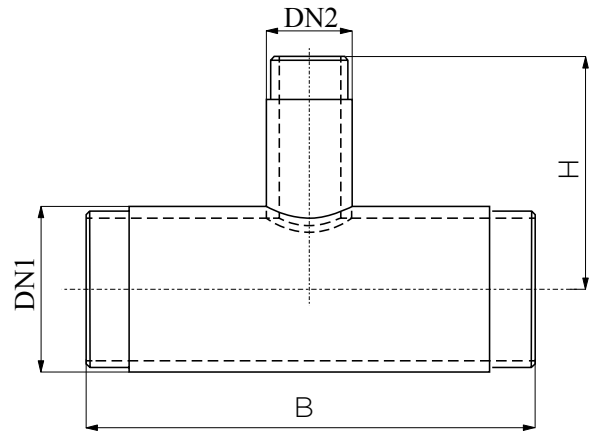
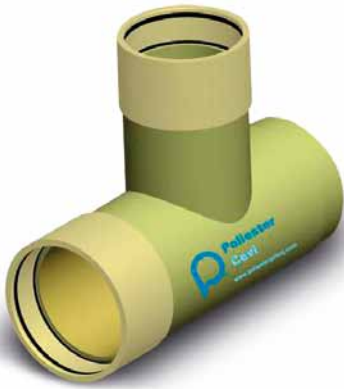
DN2 \ DN1	100		150		200		250		300		350		400		450		500		600		700		800		900		1000	
	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H
300	1000	550	1200	650	1300	650	1300	650	1400	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	1050	600	1200	700	1400	750	1400	750	1500	800	1600	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	1100	650	1200	700	1500	800	1500	800	1600	850	1700	850	1700	850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	1200	750	1300	750	1450	850	1650	900	1700	950	1800	950	1800	950	1900	950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	1300	800	1400	800	1400	850	1800	950	1800	1000	1900	1000	1900	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	800	600	850	650	900	650	950	700	1100	700	1250	750	1400	750	1450	750	1500	750	1700	850	-	-	-	-	-	-	-	-
700	900	650	950	650	1000	700	1050	700	1200	750	1350	800	1500	850	1550	850	1600	850	1700	900	1900	900	-	-	-	-	-	-
800	1100	700	1150	750	1200	800	1250	800	1300	850	1350	850	1400	850	1550	900	1700	950	1800	1000	1900	1000	2100	1050	-	-	-	-
900	1200	750	1250	800	1300	850	1350	900	1400	950	1450	950	1500	950	1600	1000	1700	1000	1900	1050	2000	1050	2100	1100	2300	1150	-	-
1000	1200	800	1250	850	1300	900	1350	950	1400	1000	1450	1000	1500	1000	1550	1000	1600	1000	1900	1150	2000	1150	2200	1200	2300	1200	2500	1250
1100	1250	900	1300	950	1350	1000	1400	1050	1450	1100	1500	1100	1550	1100	1600	1100	1650	1100	1850	1200	2100	1250	2250	1300	2350	1300	2500	1300
1200	1300	1000	1350	1050	1400	1100	1450	1150	1500	1200	1550	1200	1600	1200	1650	1200	1700	1200	1800	1200	2200	1350	2300	1350	2400	1350	2500	1350
1300	1350	1100	1400	1150	1450	1200	1500	1250	1550	1300	1600	1300	1650	1300	1700	1300	1750	1300	1900	1300	2150	1400	2350	1450	2450	1450	2550	1450
1400	1400	1150	1450	1200	1500	1250	1550	1300	1600	1350	1650	1350	1700	1350	1750	1350	1800	1350	2000	1400	2100	1400	2400	1500	2500	1500	2600	1500
1500	1400	1250	1450	1300	1500	1350	1550	1400	1650	1450	1750	1450	1850	1450	1900	1450	1900	1450	2050	1500	2150	1500	2450	1550	2600	1600	2700	1600
1600	1500	1300	1550	1350	1600	1400	1650	1450	1700	1500	1750	155	1800	1550	1900	1550	2000	1500	2100	1550	2200	1550	2300	1550	2700	1700	2800	1700
1700	1700	1500	1750	1550	1800	1600	1800	1650	1800	1650	1850	1650	1900	1650	2000	1650	2100	1650	2200	1700	2300	1700	2400	1750	2800	1750	2900	1900



Klasa pritiska PN=6-10 bar
DN 2=1100-2400 mm

H-ogranak
B-glavna cev

DN2 \ DN1	1100		1200		1300		1400		1500		1600		1700		1800		1900		2000		2100		2200		2300		2400	
	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1100	2650	1350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	2650	1400	2800	1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1300	2700	1500	2850	1500	3000	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400	2750	1550	2900	1550	3050	1600	3200	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1500	2850	1650	3000	1650	3150	1700	3300	1700	3400	1700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	2950	1750	3100	1750	3250	1800	3400	1800	3500	1800	3600	1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1700	3050	1950	3200	1950	3400	2000	3600	2000	3700	2000	3800	2000	3900	2200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



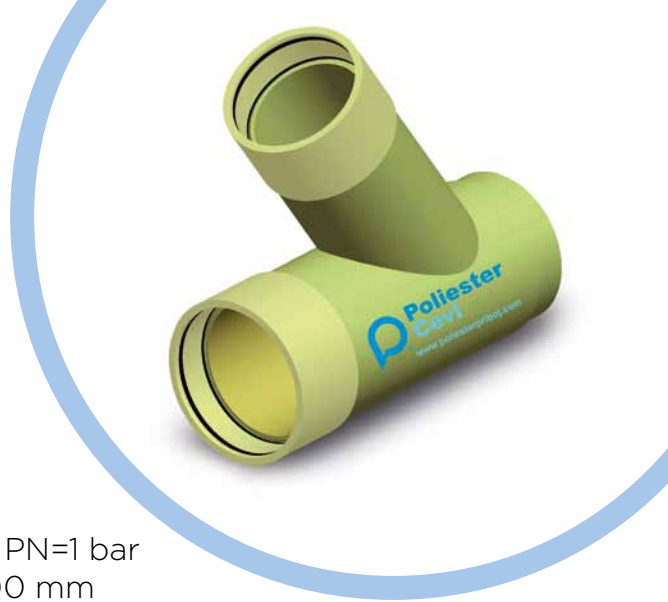
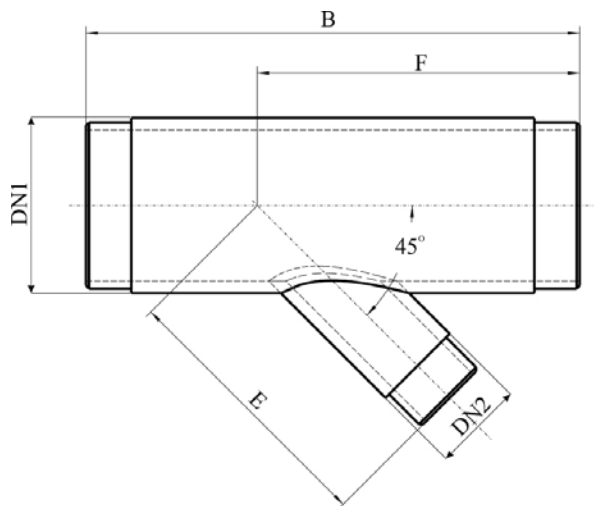
Klasa pritiska PN=16 bar
DN 2=100-1000 mm

H-ogranak
B-glavna cev

DN2 \ DN1	100		150		200		250		300		350		400		450		500		600		700		800		900		1000			
	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H		
300	1300	700	1600	850	1700	850	1700	850	1800	900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
350	1400	800	1600	850	1850	950	1900	1000	1950	1000	2000	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
400	1500	850	1600	850	2000	1050	2100	1100	2100	1100	2200	1100	2300	1150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
450	1600	950	1700	950	1950	1050	2250	1200	2300	1250	2400	1250	2500	1250	2600	1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
500	1700	1000	1800	1050	1900	1050	2400	1300	2500	1350	2600	1350	2700	1350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
600	800	600	950	650	1100	700	1250	750	1400	800	1550	850	1700	900	1750	900	1800	900	1900	950	-	-	-	-	-	-	-	-		
700	900	700	1050	750	1200	800	1350	850	1500	900	1650	950	1800	1000	1850	1000	1900	1000	2000	1050	2100	1050	-	-	-	-	-	-		
800	1300	800	1450	850	1500	900	1550	950	1600	1000	1650	1000	1700	1000	1850	1150	2000	1150	2100	1150	2200	1150	2300	1150	-	-	-	-		
900	1350	900	1450	950	1500	1000	1550	1050	1600	1100	1700	1100	1800	1100	1950	1200	2100	1250	2200	1300	2400	1300	2500	1300	2600	1300	2600	1300	-	-
1000	1450	1000	1500	1050	1600	1100	1650	1150	1700	1200	1750	1200	1800	1200	1900	1200	2000	1200	2400	1400	2500	1400	2600	1400	2800	1400	2900	1400	-	-
1100	1500	1100	1550	1150	1600	1200	1650	1250	1750	1300	1850	1300	1900	1300	2000	1300	2050	1300	2300	1400	2600	1500	2700	1500	2850	1500	2950	1500	-	-
1200	1500	1150	1550	1200	1600	1250	1700	1300	1800	1350	1900	1350	2000	1350	2050	1350	2100	1350	2200	1400	2700	1600	2800	1600	2900	1600	3000	1600	-	-

Klasa pritiska PN=16 bar
DN 2=1100-2400 mm

DN2 \ DN1	1100		1200		1300		1400		1500		1600		1700		1800		1900		2000		2100		2200		2300		2400		
	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1100	3050	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	3100	1600	3200	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

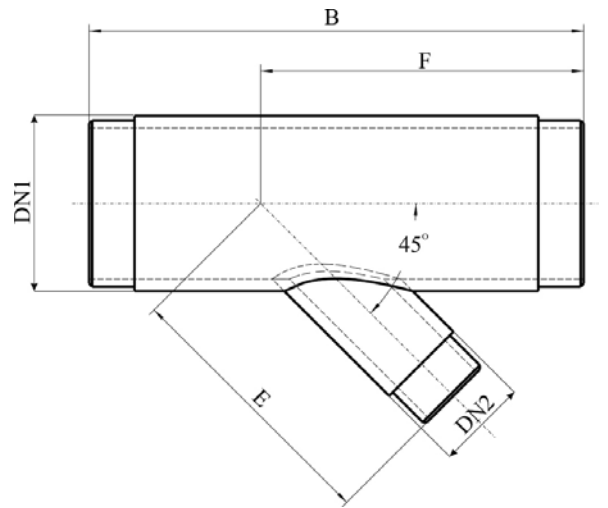


Klasa pritiska PN=1 bar
DN 2=100-600 mm

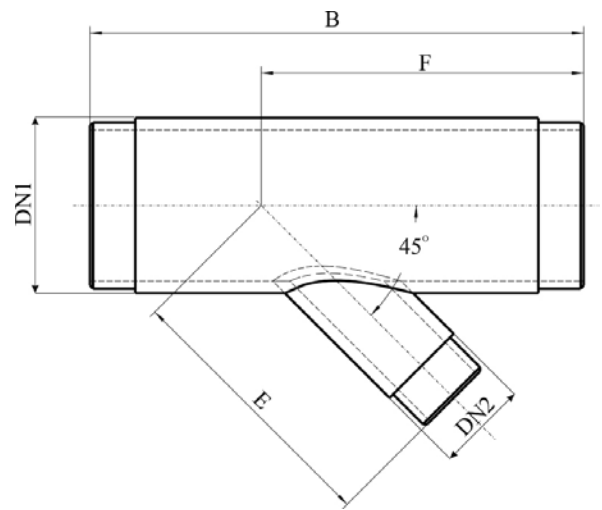
DN1 \ DN2	100			150			200			250			300			350			400			500			600			
	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	
300	700	500	500	800	570	550	900	570	600	1000	640	650	1100	710	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	700	550	550	800	600	600	900	600	650	1000	700	700	1100	750	750	1200	850	800	1300	850	850	-	-	-	-	-	-	-
400	700	570	600	800	640	600	900	640	650	1000	710	700	1100	780	750	1200	850	800	1300	850	850	-	-	-	-	-	-	-
450	700	650	700	800	650	600	900	700	700	1000	750	750	1100	850	800	1200	920	850	1300	920	900	-	-	-	-	-	-	-
500	700	710	750	800	710	650	900	780	700	1000	780	750	1100	850	800	1200	920	850	1300	920	900	1500	990	1000	-	-	-	-
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	920	850	1200	950	900	1300	990	950	1500	1060	1050	1600	1130	1100	-
700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	990	900	1200	1025	950	1300	1060	1000	1500	1130	1100	1700	1200	1200	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	1060	950	1200	1095	1000	1300	1130	1050	1500	1200	1150	1700	1270	1250	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	1130	1000	1200	1165	1050	1300	1200	1100	1500	1270	1200	1170	1410	1300	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	1200	1050	1200	1235	1100	1300	1270	1150	1500	1340	1250	1800	1490	1400	-
1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1150	1270	1075	1250	1305	1150	1350	1340	1225	1500	1415	1300	1750	1525	1425	-
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1340	1200	1300	1375	1250	1400	1410	1300	1500	1490	1350	1700	1560	1450	-
1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1450	1250	1300	1485	1300	1400	1520	1350	1550	1595	1425	1750	1665	1525	-
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1560	1300	1300	1595	1350	1400	1630	1400	1600	1700	1500	1800	1770	1600	-
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1630	1350	1300	1665	1400	1400	1700	1450	1600	1770	1550	1800	1840	1650	-
1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1700	1400	1300	1735	1450	1400	1770	1500	1600	1840	1600	1800	1910	1700	-
1700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	1780	1475	1350	1815	1550	1450	1850	1575	1650	1900	1675	1800	1980	1750	-
1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	800	1550	1400	850	1600	1500	875	1650	1700	940	1750	1800	1025	1800	-
1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	1910	1600	1400	1945	1650	1500	1980	1700	1700	2030	1800	1850	2160	1900	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	850	1650	1400	890	1700	1500	925	1750	1700	1000	1850	1900	1100	1950	-
2100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	2050	1700	1400	2085	1750	1500	2120	1800	1700	2210	1900	1900	2330	2000	-
2200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	2120	1750	1400	2155	1800	1500	2190	1850	1700	2300	1950	1900	2400	2050	-
2300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	2190	1800	1400	2225	1850	1500	2260	1900	1700	2390	2000	1900	2470	2100	-
2400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	950	1850	1400	990	1900	1500	1025	1950	1700	1125	2050	1900	1200	2150	-



Klasa pritiska PN=1 bar
DN 2=700-1500 mm



DN1 \ DN2	700			800			900			1000			1100			1200			1300			1400			1500			
	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	1900	1270	1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	1900	1340	1350	2100	1410	1450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	1900	1490	1400	2100	1560	1500	2300	1630	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	1900	1560	1450	2100	1630	1550	2300	1700	1650	2500	1770	1750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1100	1950	1630	1525	2150	1700	1625	2350	1770	1725	2590	1840	1825	2650	1910	1925	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	2000	1700	1600	2200	1770	1700	2400	1840	1800	2500	1910	1850	2700	1980	1950	2900	2050	2050	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1300	2000	1770	1650	2200	1875	1750	2400	1910	1850	2550	1980	1925	2725	2050	2010	2900	2120	2100	3100	2190	2200	-	-	-	-	-	-	-
1400	2000	1840	1700	2200	1980	1800	2400	1980	1900	2600	2050	2000	2750	2120	2075	2900	2190	2150	3100	2260	2250	3300	2330	2350	-	-	-	-
1500	2000	1910	1750	2200	1980	1850	2400	2085	1950	2600	2155	2050	2775	2225	2140	2950	2295	2225	3150	2370	2325	3350	2440	2425	3550	2510	2525	-
1600	2000	1980	1800	2200	2050	1900	2400	2190	2000	2600	2260	2100	2800	2330	2200	3000	2400	2300	3200	2475	2400	3400	2550	2500	3550	2650	2575	-
1700	2000	2050	1850	2200	2120	1950	2400	2220	2100	2650	2300	2175	2850	2390	2275	3050	2480	2375	3225	2550	2465	3400	2610	2550	3575	2690	2600	-
1800	2000	1100	1900	2200	1175	2000	2400	1250	2200	2700	1350	2250	2900	2480	2350	3100	1500	2450	3250	2600	2525	3400	1650	2600	3600	2750	2700	-
1900	2050	2230	1975	2250	2310	2075	2400	2370	2200	2700	2480	2300	2900	2550	2400	3100	2610	2500	3275	2680	2590	3450	2750	2675	3625	2830	2765	-
2000	2100	1175	2050	2300	1250	2150	2400	1325	2200	2700	1400	2350	2900	2610	2450	3100	1550	2550	3300	2750	2650	3500	1700	2750	3650	2900	2825	-
2100	2100	240	2100	2300	2480	2200	2425	2550	2260	2700	2620	2400	2900	2690	2500	3085	2750	2590	3300	2840	2700	3525	2920	2810	3675	2990	2890	-
2200	2100	2480	2150	2300	2550	2250	2450	2620	2320	2700	2690	2450	2875	2760	2540	3050	2830	2625	3300	2920	2750	3550	3010	2870	3700	3080	2950	-
2300	2100	2550	2200	2300	2620	2300	2475	2690	2400	2700	2760	2500	2870	2840	2575	3025	2910	2650	3300	3000	2800	3575	3100	2950	3725	3170	3025	-
2400	2100	1275	2250	2300	1350	2350	2500	1425	2450	2700	1500	2550	2850	1575	2625	3000	1650	2700	3300	1735	2850	3600	1825	3000	3750	1900	3075	-



Klasa pritiska PN=1 bar
DN 2=1600-2400 mm

DN1 \ DN2	1600			1700			900			1000			1100			1200			1300			1400			1500			
	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	B	E	F	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	3700	2690	2650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1700	3750	2760	2650	3900	2840	2725	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1800	3800	1800	2800	3950	2900	2875	4100	1950	2950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1900	3800	2900	2850	3975	2970	2950	4150	3040	3050	4300	3140	3120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	3800	1850	2900	4000	3040	3000	4200	1950	3100	4350	3170	3175	4500	2150	3250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2100	3825	3060	2960	4025	3130	3060	4225	3200	3160	4365	3260	3230	4500	3320	3300	4675	3400	3450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2200	3850	3150	3020	4050	3220	3120	4250	3290	3220	4375	3350	3285	4500	3390	3350	4600	3490	3425	4680	3590	3500	-	-	-	-	-	-	-
2300	3875	3240	3100	4075	3310	3200	4275	3380	3300	4390	3420	3350	4500	3460	3400	4690	3560	3500	4900	3660	3600	5050	3760	3700	-	-	-	-
2400	3900	1975	3150	4100	2050	3250	4300	2125	3350	4400	2190	3400	4500	2250	3450	4675	2325	3540	4850	2400	3625	5025	2475	3715	5200	2550	3800	-

NAČIN SPAJANJA CEVI

Mnogo načina spajanja je raspoloživo za korišćenje sa cevima od fibreglasa, kako za primene sa gravitacionim tokom, tako i za cevovode pod pritiskom. Spojevi moraju da obezbede zaptivnost za fluide i da po svojoj konstrukciji izdrže uzdužne sile.

Poliester cevi se spajaju jednim od sledećih načina:

- Poliester "BETO" spojnica (sl.3);
- Metalna spojica-"Štraub" ili "Teekay" (sl. 5 i 6);
- Čeoni vezni spoj (sl. 7);
- Prirubnica.



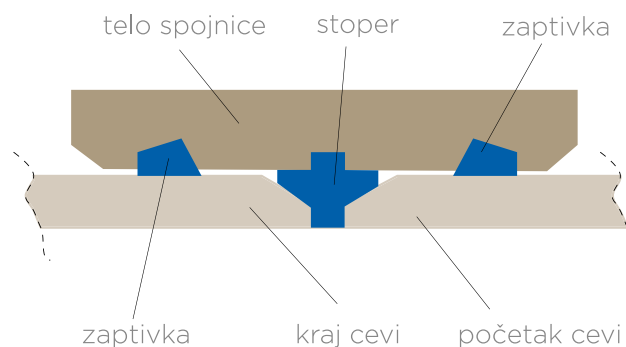
Slika 3-BETO spojica

POLIESTER "BETO" SPOJNICA

Poliester "BETO" spojica je simetrična dvostrana klizna spojica od armiranog poliestera. Isporučuje se sa gumenim zaptivnim prstenovima i gumenim profilom-stoperom (sl. 4). Zaptivni prstenovi (obezbeđuju zaptivnost) i stoper (osigurava pravilan položaj cevi i spojnice) su smešteni u žljebove spojnice, koji su precizno mašinski obrađeni.

Tri faktora doprinose efektivnom zaptivanju poliester spojnica, a to su:

- Zaptivanje sa perajima;
- Sabijanje zaptivke;
- Klinasto oblikovani žljebovi.

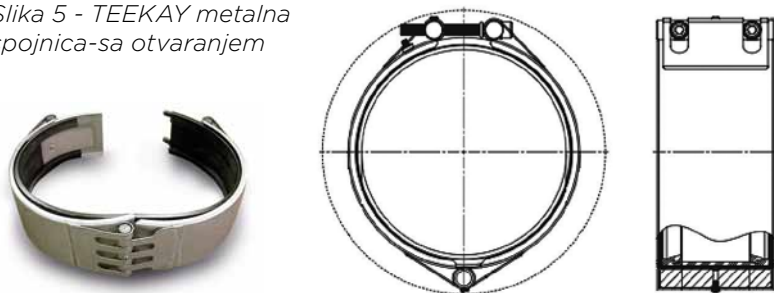


Slika 4 - Spoj pomoću poliester "BETO" spojnice

METALNA SPOJNICA

Kada POLIESTER cevi spajamo sa drugim cevima metalna spojica je jedna od preporučljivih metoda spajanja, takođe se koristi i pri vršenju popravki na oštećenim cevima. Može biti sa otvaranjem ili fiksna. Sastoji se iz čeličnog plašta sa unutrašnjom gumenom kliznom zaptivkom. Plašt može biti od nerđajućeg čelika ili plastificiran. Sistem spajanja metalnom spojnica štedi vreme i novac. Najpoznatiji proizvođači su TEEKAY ili STRAUB (sl. 5 i 6).

Slika 5 - TEEKAY metalna spojica-sa otvaranjem

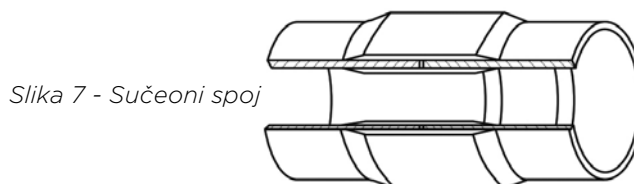


Slika 6 - STRAUB metalna spojica-fiksna



SUČEONI SPOJ

Sučeoni spoj (sl. 7) koristi se za spojeve koji treba da izdrže veće aksijalne sile i tamo gde je potrebna nerazdvojiva veza cevi (za cevovode položene ispod površine vode, itd). Dužina i debljina spoja zavisi od uslova eksploatacije, prečnika cevi, radnog pritiska, itd.



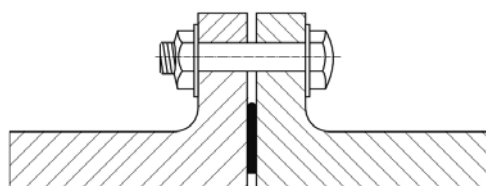
Slika 7 - Sučeoni spoj

PRIRUBNIČKI SPOJ

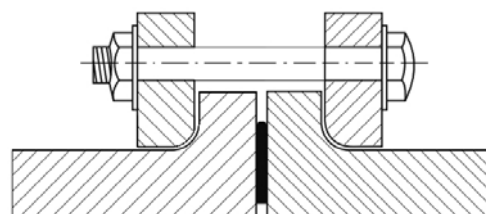
Prirubnice su zalepljene na kraju cevi i međusobno se spajaju mehanički. Zaptivanje se postiže elastičnim zaptivnim prstenom. To je razdvojiva veza. Prirubnički spoj je pouzdan spoj i pruža mogućnost demontaže instalacije u nekoj kasnijoj fazi, ako je potrebno. Ovaj spoj je pogodan i kod povezivanja sa cevima od drugog materijala kao i sa ventilima i raznim drugim armaturama.

Isporučuje se u dva tipa:

- Prethodno izliveno stabilne prirubnice na delovima poliesterske cevi (sl. 8);
- Prethodno izliveno pokretne poliesterske prirubnice i naglavak na poliesterske cevi (sl. 9).



Slika 8- Spoj sa stabilnim prirubnicama



Slika 9- Spoj sa pokretnim prirubnicama

SELEKCIJA I UGRADNJA CEVI

Selekcija poliesterske cevi se bazira na usklađivanju sa odgovarajućim zahtevima krutosti i klase pritiska.

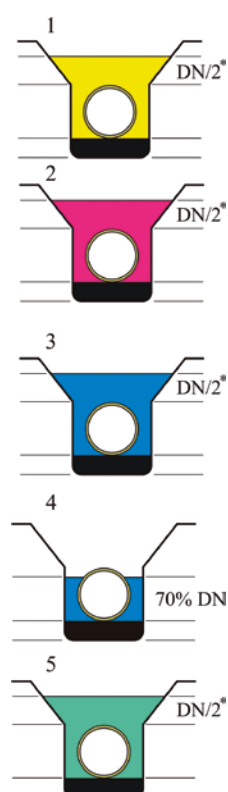
Krutost se bira prema:

1. Zbijenost prirodnog tla (broj udara po Proctoru);
2. Debljina nadsloja iznad temena cevi;
3. Vrsta materijala za zatrpavanje;

4. Negativnom pritisku u cevi ukoliko postoji;
5. Saobraćajnom opterećenju.

U narednim tabelama su data orijentaciona ograničenja s obzirom na vrstu materijala za zatrpavanje, negativnom pritisku u cevi i saobraćajnom opterećenju.

UGRADNJA	MAKSIMALNA DEBLJINA NADSLOJA (m)			
	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10000
1	7	8	12	16
2	6	7	10	14
3	4	5	8	12
4	NR	3	6	10
5	NR	NR	NR	3



Prirodno zemljište samo nasuto



Posteljica (materijal iz zone cevi), debljina DN/4 ili maksimalno 150 mm



Šljunak sa više od 70% max. relativne gustine (ASTM D4253)



Čist pesak sa manje od 12% finih čestica pri 90% standardne gustine po Proctoru (ASTM D698)



Pesak pri 90% standardne gustine po Proctoru ili šljunak veći od 70% max. relativne gustine do 4



Nasuti pesak

DN-nominalni prečnik cevi (mm)
NR-ne preporučuje se
1* -maksimalno 300 mm

Napomena:

Mogu se dozvoliti i drugi materijali za zatrpavanje poliesterske cevi. Slučajevi ugradnje od 1 do 5 su odabrani kao tipični. Detaljne instrukcije ugradnje možete naći u našem odvojenom izdanju za ugradnju cevi (Priručnik za instaliranje Cpi01) ili za sve druge uslove ugradnje konsultujte se sa našim inženjerima.

UGRADNJA	DOZVOLJENI NEGATIVNI PRITISAK (kPa)			
	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10000
1	-50 -75 (do 5 m) -100 (do 3 m)	-100	-100	-100
2	-25 -50 (do 4 m)	-75 -100 (do 6 m)	-100	-100
3	NP	-25 -50 (do 4 m)	-75 -100 (do 6 m)	-100
4	-	-25	-50 -75 (do 4 m)	-100
5	-	-	-	-100*

Napomena:
Dozvoljeni negativni pritisci su dati pri maksimalnim debljinama nadsloja.

1* - utabavanje stopalima
NP- Ne preporučuje se

SAOBRAČAJNO OPTEREĆENJE

Kada je prisutno saobraćajno opterećenje sav materijal u zoni zatrpavanja cevi se mora nabijati do nivoa terena.

Ograničenja po pitanju minimalne debljine nadsloja za opterećenje saobraćajem su dati u tabeli.

OPTEREĆENJE	VOZILO	MIN. NADSLOJ (m)
AASHO H20	KAMION	1,0
BS 153 HA	ŠLEPER	1,5
COOPER E80 RR	ŽELEZNICA	3,0

PRITISAK

Klasa pritiska mora biti veća ili jednaka radnom pritisku. Klasa pritiska je bazirana na vrednost pritiska koji će cev izdržati pri starosti od 50 godina, a dobijena je po formuli:

$$PN = \frac{HDB\ 50g.}{FS}$$

PN - Klasa pritiska
HDB 50 g. - vrednost pritiska koji će izdržati cev stara 50 godina
FS - Faktor sigurnosti

Uzima se FS -1,8 za vreme eksploatacije od 50 godina.

UGRADNJA CEVI

Dug životni vek i dobre karakteristike u eksploataciji poliester cevi mogu se postići jedino pravilnim rukovanjem i ugradnjom. Cev je tako konstruisana da iskoristi i posteljicu i zonu zatrpavanja cevi kao oslonce. Projektanti su došli do zaključka, putem iskustva, da su dobro zbijena zrnasta zemljišta idealna za zatrpavanje

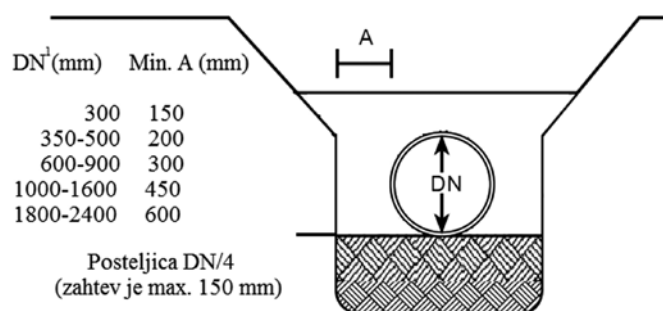
ovih cevi. Cev i materijal oko cevi formiraju "cev-zemljište" sistem visokih karakteristika. Za polaganje i montažu cevi preporučujemo naša detaljna uputstva za rukovanje i ugradnju poliester cevi u Priručniku za instaliranje Cpi01. Sledeće informacije su delimičan pregled postupka ugradnje.

IZRADA ROVA

Rov treba uvek da bude urađen dovoljno širok da omogućiti nasipanje i sabijanje materijala u zoni zatrpavanja cevi (sl. 10). Kada se na dnu rova nalaze stene, tvrdi materijal, mekano, rastresito tlo ili visoko-ekspanzivno tlo, potrebno je povećati debljinu posteljice, da bi se obezbedilo odgovarajuće ravnomerno oslanjanje cevi.

PREČNIK CEVI DN (mm)	Min. Širina A (mm)
300	150
350-500	200
600-900	300
1000-1600	450
1800-2400	600

Merom "A" se mora obezbediti dovoljno prostora za rad opreme za nabijanje i montažu cevi.



Slika 10-Detalj standardnog rova

POSTELJICA

Posteljicu treba uraditi od pogodnog materijala koji mora da obezbedi odgovarajuću zbijenost za ravnomerno i kontinualno oslanjanje cevi. Materijal za posteljicu cevi može da bude pesak ili šljunak. Posteljica

mora da bude kompaktna minimalno do 90% standardne gustine po Proctoru (70% maksimalne relativne gustine za lomljeni kamen i šljunak). Završena posteljica treba da bude ravna.

MATERIJAL ZA ZATRPAVANJE

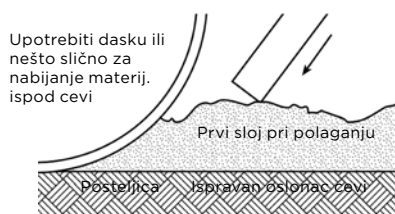
Da bi se osigurao zadovoljavajući sistem "cev-zemljište", mora se upotrebiti ispravan materijal za zatrpavanje. Većina grubo zrnastih zemljišta (prema klasifi-

kaciji unifikovanog sistema kvalifikacije zemljišta) jesu prihvatljivi materijal zone cevi i za posteljicu. Detaljna uputstva se daju prilikom ugovaranja projekta.

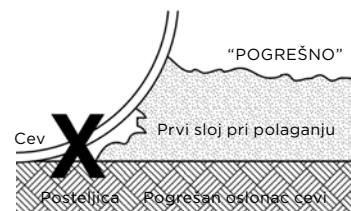
ZATRPAVANJE ZONE CEVI

Odgovarajući zahtevi za zatrpavanje zone cevi su određeni osobinama prirodnog tla i izabrane krutosti. Kvalitetna ugradnja materijala u zoni cevi je od vitalnog značaja za efikasno funkcionisanje cevovoda u garantnom roku. Za vreme zatrpavanja, proverava se da li zrnasti materijal zalazi kompletno ispod cevi, kako bi se postigao potpuni oslonac (sl. 11 i 12). Daska ili neka druga tupa alatka se mogu upotrebiti

za guranje i sabijanje nasutog materijala pod cev. Temeljno obavljanje ovog postupka je veoma važna faza zatrpavanja cevi. Kada zatrpavanje dođe do polovine cevi (polovine prečnika), sabijanje se mora izvoditi najpre blizu zidova rova i nastaviti prema sredini. Sve ostale pojedinosti oko zatrpavanja zone cevi možete pogledati u našem Priručniku za instaliranje Cpi01.



Slika 11-Potpuni oslonac cevi



Slika 12-Nepravilan bočni oslonac cevi

DEFLEKSIJA UGRADNJE CEVI

Materijal od koga su izrađene poliester cevi ima relativno nizak modul elastičnosti tako da je kontrola vertikalne defleksije prečnika cevi pri ugradnji najmerodavniji pokazatelj kvalitetno ugrađenih cevi. Defleksija cevi ne sme na dugoročnoj bazi preći 5% nominalnog prečnika. Ispupčenja, zaravnjenja ili

druge nagle promene zakrivljenosti zida cevi nisu dozvoljene. Proveru defleksije treba vršiti čim se potpuno zatrpa prva ugrađena cev i nastaviti periodično kroz čitav projekat. Maksimalna defleksija prečnika pri ugradnji ne sme prelaziti vrednosti date u tabeli.

Dozvoljena početna vertikalna defleksija kod ugradnje

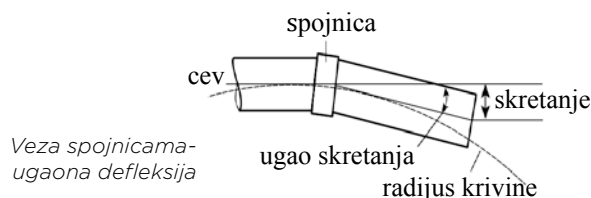
PRIRODNO ZEMLJIŠTE	GRUPA ZEMLJIŠTA			
	1	2	3	4
Dozvoljena početna defleksija pri ugradnji (% od prečnika)	3,0	3,0	2,5	2,0

Klasifikacija grupa prirodnog zemljišta

PRIRODNO ZEMLJIŠTE	GRUPA ZEMLJIŠTA			
	1	2	3	4
Kohezivna (fino gradirana)	Tvrdo i vrlo kruto	Kruto	Srednje	Meko
Granularna (grubo gradirana)	Vrlo gusto i gusto (zbijeno)	Srednje	Rastresito	Vrlo rastresito
Blow Count (broj udara)	>30	16-30	6-15	3-5

UGAONA DEFLEKSIJA

Maksimalna ugaona defleksija (skretanje) za svaku vezu spojnica ne sme prelaziti veličinu date u tabeli. Isto tako, cevi se moraju spajati u pravoj liniji, a zatim ugaono skretati ako je neophodno.



Prečnik cevi (mm)	Nominalna ugradbena defleksija (°)	NOMINALNI NAGIB (mm)			NOMINALNI RADIJUS KRIVINE (m)		
		Dužina sekcije (m)			Dužina sekcije (m)		
		3	6	12	3	6	12
300 do 600	3,0	157	314	628	57	115	229
700 do 800	2,5	131	262	523	69	137	275
900 do 1000	2,0	105	209	419	86	172	344
1100 do 1300	1,5	79	157	314	115	229	458
1400 do 1600	1,25	65	131	262	138	275	550
1800 do 2400	1,0	52	105	209	172	344	688

Nominalna ugaona defleksija za veze spojnica

Nominalni prečnik cevi DN (mm)	PRITISAK PN (bar)			
	do 16	20	25	32
	Maksimalni ugaona defleksije (°)			
DN ≤ 500	3	2,5	2,0	1,5
500 < DN ≤ 800	2	1,5	1,3	1,0
900 < DN ≤ 1800	1	0,8	0,5	0,5
DN > 1800	0,5	-	-	-

Maksimalni ugaona defleksije za veze spojnica pod pritiskom

Napomena:

Dozvoljeni negativni pritisci su dati pri maksimalnim debljinama nadsloja.

NADZORNI ORGAN NA TERENU

Fabrika "Poliester Cevi" iz Priboja će obezbediti svog predstavnika za rad na terenu prilikom ugradnje poliesterske cevi. Obim usluge će se kretati od stalnog prisustva do povremenih poziva u zavisnosti od dinamike radova,

složenosti lokacije i rezultata ugradnje. Nadzorni organ na terenu za poliesterske cevi će davati savete izvođaču, kako bi se postigli najbolji propisani i projektovani rezultati ugrađenih cevi.

STANDARDI

POLIESTER cevi su u skladu sa specifikacijama i standardima širom sveta, kao što su:

- EN;
- ASTM;
- AWWA;
- ISO;
- DIN.

Daje se izvod iz pregleda standarda koji se primenjuju za proizvodnju, ispitivanje i verifikaciju kvaliteta poliesterskih cevi.

Standardi za kontrolisanje i ispitivanje sirovina

Standardi za kontrolisanje i ispitivanje kvaliteta smole

1. **ISO 2555** -Ispitivanje viskoziteta
2. **ISO 2535** -Ispitivanje vremena želiranja
3. **ISO 2811** -Ispitivanje gustine
4. **ISO 3251**- Određivanje sadržaja stirena
5. **ISO 2114**- Određivanje kiselinskog broja
6. **ISO 584** -Reaktivnost smole.

Standardi za kontrolisanje i ispitivanje armirajućih vlakana

1. **ISO 1889**- Određivanje linijske gustine (tekstaža)
2. **ISO 3344**- Određivanje sadržaja vlage
3. **ISO 1887**- Gubitak žarenjem
4. **ISO 3268**-(OC R110)Zatezna čvrstoća i redukcioni faktor
5. **ISO 2078**-Tip stakla
6. **SNO5320**-Vreme natapanja smolom.

Standardi za kontrolisanje i ispitivanje kvarcnog peska

1. **OC R 115**- Sadržaj karbonata
2. **OC R 114**-Sadržaj vlage
3. **OC R 112**-Gubitak žarenjem
4. **OC R 116**-Vreme natapanja smolom
5. **ASTM E11**-Granulacija.

Standardi za kontrolisanje i ispitivanje stirena

1. **ASTM D2121**-Sadržaj polimera u stiren monomeru.

Standardi za kontrolisanje i ispitivanje metiletilketonperoksida(MEKP) i Co-oktoata

1. **ISO 2555**- Ispitivanje viskoziteta
2. **ISO 2535**- Ispitivanje vremena žarenja
3. **OC R111**- Sadržaj vode u MEKP-u.



Standardi za kontrolisanje i ispitivanje cevi

1. **ASTM D3567** Standardni postupak za određivanje dimenzija cevi i fazonskih komada
2. **AWWA C950** Standard za visokopritisne cevi za vodosnadbevanje
3. **ASTM D3517** Standardna specifikacija za fiberglas cevi za visoke pritiske
4. **ASTM D3754** Standardna specifikacija za fiberglas cevi za kanalizaciju i Industrijski otpadne vode
5. **ASTM D3262** Standardna specifikacija za kanalizacione cevi
6. **ASTM D2412** Krutost cevi i defleksija
7. **ASTM D2583** Tvrdoća po Barcolu
8. **ASTM D 790** Osobine savijanja plastičnih materijala
9. **ASTM D2290** Kružna zatezna čvrstoća
10. **ASTM D 638** Osobine istezanja plastičnih materijala
11. **ASTM C 581** Standardni postupak za određivanje hemijske otpornosti smola upotrebljenih u strukturama sa ojačanjem od staklenih vlakana namenjenih za transport tečnosti
12. **ASTM D4161** Standardna specifikacija za spojeve fiberglas cevi sa korišćenjem fleksibilnih zaptivača od elastomera
13. **ASTM D1172** Struktura I aminata (cevi)
14. **ASTM D3839** Standardni postupak za podzemnu ugradnju



PRIBLIŽNE TEŽINE CEVI I SPOJNICA

NOMINALNI PREČNIK DN(mm)	CEV (kg/m)				SPOJNICA (kg)
	SN 1250	SN 2500	SN 5000	SN 10000	
300	11	12	14	16	9
350	13	15	18	21	10
400	16	19	22	27	11
450	18	22	26	32	12
500	22	27	32	38	13
600	30	37	45	55	16
700	40	50	61	74	19
800	52	65	78	96	21
900	65	81	98	121	25
1000	80	100	120	149	29
1100	96	120	145	179	33
1200	113	141	172	213	38
1300	132	165	201	249	44
1400	153	191	233	288	50
1500	175	219	267	330	56
1600	199	249	303	358	62
1700	220	280	340	374	68
1800	250	312	382	390	74
1900	280	345	416	-	81
2000	308	378	451	-	88
2100	340	413	-	-	95
2200	370	448	-	-	103
2300	405	-	-	-	111
2400	440	-	-	-	120

ŠAHT (REVIZIONO OKNO)

U proizvodni program fabrike POLIESTER CEVI svrstavaju se i šahtovi (revizionna okna) jer se u poslednje vreme, umesto betonskih kanalizacionih šahti sve češće koriste kanalizacione šahte od armiranog poliestera.

Razlog tome je što su šahte od poliestera apsolutno vodonepropusne i otporne na koroziju spolja i iznutra, znatno su lakše, lakše se postavljaju i što je najvažnije moguće je obezbediti zaptivanje između šahti i kanali-

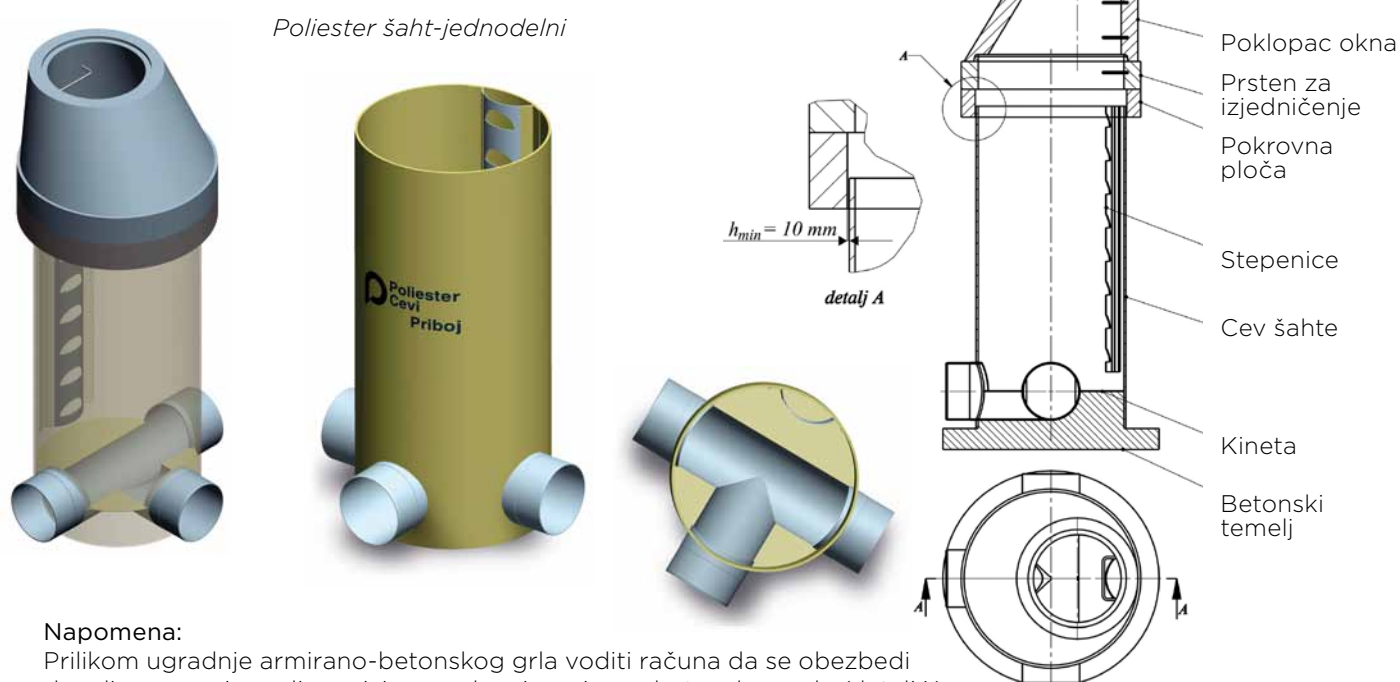
zacionih cevi bilo da su od PVC-a ili PEHD-a. Šahte od poliestera imaju dovoljnu defleksiju i aksijalnu čvrstoću tako da izvesna pomeranja zemljišta neće prouzrokovati njeno oštećenje ili pucanje. Velika prednost poliestera šahtova je u tome da se oni prilagođavaju određenom projektu. Zavisno od zahteva klijenta moguća je posebna proizvodnja šahtova po našoj ili klijentovoj tehničkoj dokumentaciji.

Šahtovi se proizvode u standardnim dimenzijama prikazani tabelom.

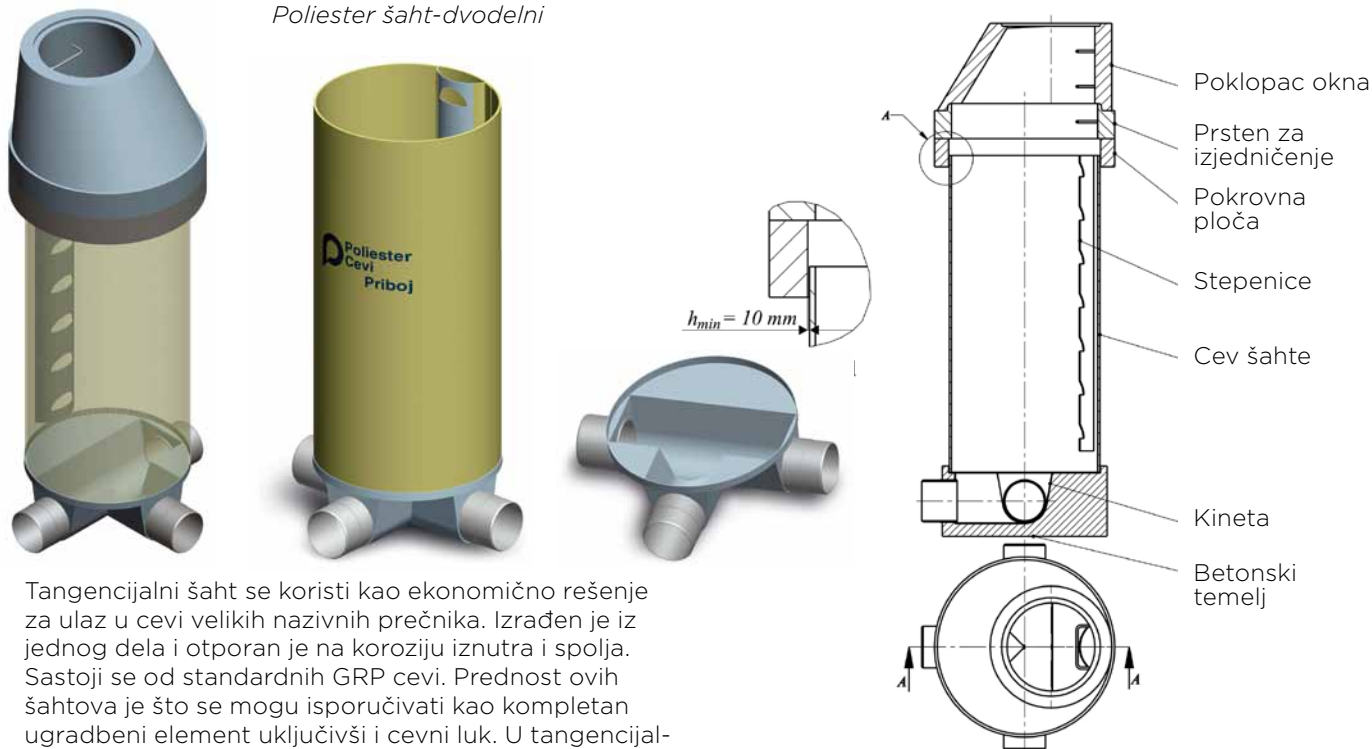
Poliester cevni priključci šahta kao nastavci	
Priključna DN	Cev šahta
150	1000
200	1000
250	1000
300	1000
400	1000
500	1000
600	1000
700	1000
800	1200
900	1200
1000	1400
1100	1500
1200	1600
1300	1600
1400	2000
>DN1500, kao tangencionalni šaht ili druge kombinacije kao posebna konstrukcija, na upit	

Šahtovi se mogu izraditi za postavljanje u zoni: sa i bez saobraćajnog opterećenja. Kanalizacione poliester cevi i šahte (revizionna okna) su svakako kvalitetna, praktična i funkcionalna kombinacija za odvođenje ot-

padnih voda (bilo fekalnih, industrijskih ili površinskih), sigurna i dugoročno isplativa. Njihovom ugradnjom jasno pokazujemo da veoma vodimo računa o zdravlju ljudi, zaštiti i očuvanju životne sredine.



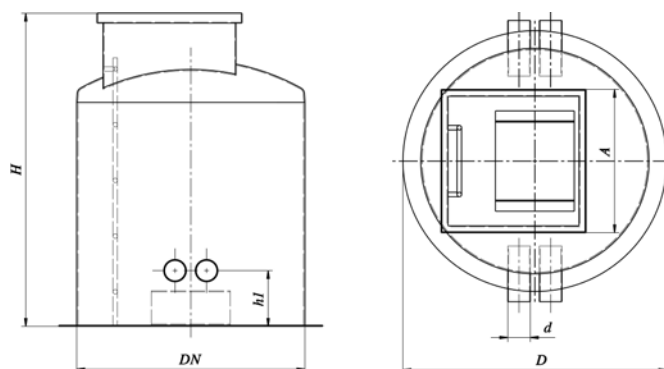
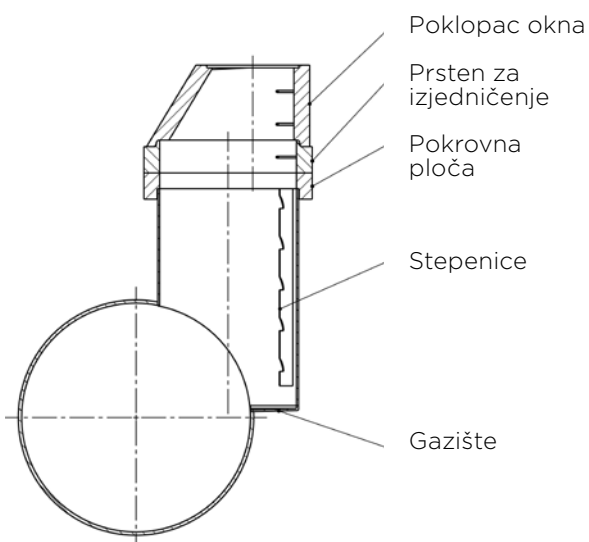
Poliester šaht-dvodelni



Tangencijalni šaht se koristi kao ekonomično rešenje za ulaz u cevi velikih nazivnih prečnika. Izrađen je iz jednog dela i otporan je na koroziju iznutra i spolja. Sastoji se od standardnih GRP cevi. Prednost ovih šahtova je što se mogu isporučivati kao kompletan ugradbeni element uključivši i cevni luk. U tangencijalnom šahtu je smešteno bočno gazište.

Napomena:

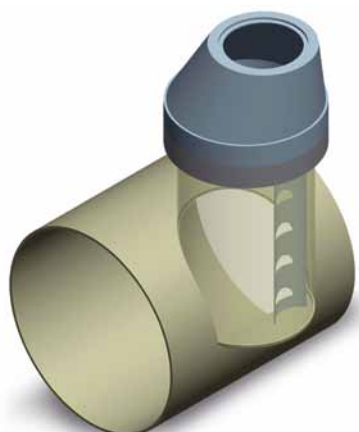
Prilikom ugradnje armirano-betonskog grla voditi računa da se obezbedi dovoljan zazor između revizionog okna i armirano-betonskog grla (detaljA), iz razloga kako se nebi saobraćajno opterećenje prenosilo na reviziono okno.



Vodomerni šaht je urađen o poliesterske smole ojačane staklenim vlaknima. Šaht se postavlja na pripremljenu košuljicu od sitnog peska i na dubinu zavisnu od vodovodne instalacije. Potom se vrši zasipanje i sabijanje peska oko šahta. Prednosti ovih šahtova su apsolutna vodonepropusnost, imaju termoizolacionu ulogu prema vodomernoj instalaciji, jednostavne su konstrukcije i laki za transport i postavljanje.

Koriste ga javna preduzeća koja se bave ovim poslom, kao i domaćinstva. Vodomerni šahtovi mogu služiti i za smeštaj slične opreme. Može biti proizveden i u drugim oblicima i dimenzijama u zavisnosti od želje kupca, odnosno tehničke dokumentacije.

Tangencijalni šaht



Vodomerni šaht



REFERENC LISTA

Od mnogobrojnih projekata izdvojeni su neki, čije osnovne karakteristike se izlažu u narednoj tabeli.

Ref. br.	Naziv i adresa kupca	Naziv	DN (mm)	Pritisak (bar)	Isporučena količina
1.	MHE „ERS“ Laktaši, BiH	Sučeska I	DN 800-900	PN 6-25	4.090,81m
2.	MHE „Gorno Belički izvori“ Skoplje, Makedonija	Belica I Belica II	DN 600-700	PN 1-25	9.939,51 m
3.	„Eling Inženjering“ d.o.o. Banja Luka, BiH	2 centrale	DN 1500-1800	PN 1-6	2.410,00 m
4.	MHE „Ezero“ Skoplje, Makedonija	Ohrid I Ohrid II Ohrid III	DN 300-600	PN 1-32	3.359,44 m
5.	„Rose Wood“ Gornji Vakuf, BiH	3 centrale	DN 400-1000	PN 6-32	6.098,80 m
6.	„Paloč“ d.o.o. Gornji Vakuf, BiH	3 centrale	DN 600-800	PN 6-32	7.159,00 m
7.	ADRIJA PRODUKT d.o.o. ZENICA- BiH	Bistričak	DN900-1000	PN6-10	2.100,00m
8.	ELKATA - Rumunija	Elkata	DN350-1100	PN6-16	5.835,00m
9.	HIDRO KOP BANJA LUKA- BiH	Paklenica	DN400-500	PN10-16	4.000,00m
10.	MHE „ERS“ Laktaši, BiH	Sučeska ii	DN 600-500	PN 6-30	4.100,00m
11.	MPP Jedinstvo Sevojno - Srbija	Džep	DN 700-1000	PN 10	2.700,00 m
12.	RTB-Bor Srbija	Transport tehničke i povratne vode - Rudnik cerovo	DN200-600	PN16-25	25.400,00m
13.	Šid Srbija	Pitka voda	DN400	PN10	3.614,00m
14.	Pale BiH	Pitka voda	DN300	PN10	2.654,00m
15.	Požarevac Srbija	Oblaganje Toplovoda	DN400 DN600 DN900	PN1	1.000,00m 1.000,00m 1.000,00m
16.	Beograd Srbija	Kanalizacija	DN400 DN500	PN1	1.808,00m 930,00m
17.	Sremska Kamenica Srbija	Pitka voda	DN500 DN800 DN1000 DN1200	PN1	1.662,00m 192,00m 234,00m 639,00m
18.	Beograd Srbija	Kanalizacija	DN300 DN400	PN1	2.172,00m 902,00m
19.	Užice Srbija	Pitka voda	DN600	PN10	6.065,00m
20.	Probištip Makedonija	Pitka voda	DN500	PN25	7.000,00m
21.	Čačak Srbija	Pitka voda	DN300	PN10	1.850,00m

REFERENC LISTA

Ref. br.	Naziv i adresa kupca	Naziv	DN (mm)	Pritisak (bar)	Isporučena količina
22.	Konjic BIH	Pitka voda	DN500	PN6	2.250,00m
23.	Novi Sad Srbija	Sirova voda	DN900	PN6	4.440,00m
24.	Gornji Milanovac Srbija	Pitka voda	DN400	PN6	2.200,00m
25.	Stolac BIH	Pitka voda	DN500	PN10	1.600,00m
26.	Gostivar Makedonija	Pitka voda	DN600	PN10	1.000,00m
27.	Prizren Srbija	Pitka voda	DN300	PN6	3.050,00m
28.	Čačak Srbija	Sirova voda	DN500	PN10	2.100,00m
29.	Beograd Srbija	Kanalizacija	DN1000	PN2,5	990,00m
30.	Zemun Srbija	Kanalizacija	DN500	PN2.5	850,00m
31.	Kostolac Srbija	Pitka voda	DN400	PN10	1.400,00m
32.	Teslić BiH	Tehnička voda	DN1600 DN1700 DN1800	PN1	389,00m 389,00m 209,4m
33.	Obrenovac Srbija	Sirova voda	DN600	PN10	4.035,00m
34.	Šabac Srbija	Pitka voda	DN700	PN10	6.042,00m
35.	Šabac Srbija	Pitka voda	DN500	PN10	3.481,00m
36.	Zrenjanin Srbija	Pitka voda	DN500	PN10	944,00m
37.	Zrenjanin Srbija	Pitka voda	DN250	PN10	1.989,00m
38.	Beočin Srbija	Pitka voda	DN300	PN10	2.035,00m
39.	Vršac Srbija	Pitka voda	DN300	PN10	767,00m
40.	Ivanjica Srbija	Pitka voda	DN400	PN10	2.200,00m
41.	Novi Sad Srbija	Sirova voda	DN500 DN600 DN700	PN10 PN10 PN10	1.300,00m 200,00m 188,00m
42.	Loznica Srbija	Sirova voda	DN500	PN6	2.000,00m
43.	Apatin Srbija	Pitka voda	DN400	PN10	1.400,00m
44.	Beograd Srbija	Pitka voda	DN700	PN6	800,00m
45.	Foča BIH	Tehnička voda	DN700	PN6	1.450,00m
46.	Kostolac Srbija	Tehnička voda	DN1000 DN1500	PN1	3.908,00m 1.075,00m
47.	Budva Crna Gora	Pitka voda	DN700	PN16	1.422,00m
48.	Aqua-System Austrija	Separatori	DN2400	PN1	600,00m

KVALITET CEVI JE TESTIRAN OD STRANE SLEDEĆIH INSTITUCIJA



StandCert d.o.o.
Bulevar vojvode Mišića 39a, Beograd



izdaje

Sertifikat

Br. QS-0140/3

kojim se potvrđuje da
organizacija



Poliester Cevi d.o.o. Priboj
ul. 4. Sandžačke bb
31330 Priboj
Srbija

ima sistem menadžmenta kvalitetom usaglašen sa zahtevima standarda
SRPS ISO 9001:2008

oblast

proizvodnja poliesterskih cevi, spojnice, rezervoara i drugih proizvoda od poliestera

Datum izdavanja: 2012-08-02
Zamenjuje sertifikat od: 2011-12-15

Važi do: 2013-12-30

Direktor
Mirjana Stanić
mr Mirjana Stanić, dipl. inž.



MFGPA Leipzig GmbH
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Baustysteme
Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz
Dr.-Ing. Peter Nause
Arbeitsgruppe 3.1 - Brandverhalten von Bauprodukten
Dipl.-Phys. G. Brinkmann
Telefon +49 (0) 341 - 0582-175
brinkmann@mfgpa-leipzig.de

Prüfzeugnis Nr. PZ 3.1/13-294-1

vom 4. September 2013
1. Ausfertigung

Auftraggeber: Polierster Cevi d.o.o. Priboj
Ul. 4. Sandžačke bb
31330 Priboj
Srbija

Auftragsache: Prüfung auf Normalentflammbarkeit (Baustoffklasse B2)
nach DIN 4102 Teil 1*, Ausgabe Mai 1998

Gegenstand: Glasfaserverstärkte Polyesterrohre (GFK)

Auftragsdatum: 06.08.2013

Probeneingang: 07.08.2013 (Eingangsnnummer DZ 3.1/13-238)

Probenahme: durch Auftraggeber

Kennzeichnung: ohne

Prüfdatum: 29.08.2013

Bearbeiter: Dipl.-Phys. Günter Brinkmann

Dieses Prüfzeugnis umfasst 4 Textseiten

Im bausaufsichtlichen Verfahren dient dieses Prüfzeugnis als Grundlage für die vorgeschriebenen
Verwendbarkeitsnachweise und ersetzt nicht das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis.
Dieser Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der
vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFGPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche
Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten.

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFGPA Leipzig GmbH.

  <p><small>Durch die DAKKS (D-88) nach DIN EN ISO/IEC 17020 akkreditiertes Prüfzentrum. Die Akkredi- tierung gilt für alle in der Liste aufgeführten Prüfverfahren (in diesem Dokument mit * gemes- sen). Die Liste ist heruntergeladen unter www.dak- ks.de. Die Liste ist gültig ab dem Datum der nach Landesbehörde (LAC 02) anerkannte und nach dem Prüfzeugnis (D-88) notifizierten PZ-0000.</small></p>	<p><small>Gesellschaft für Manufaktur und Prüftechnik für das Baurecht Leipzig e.V. (MFGPA Leipzig GmbH)</small></p> <p><small>Stb: Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz Handwegstr. 11 04109 Leipzig Tel.: +49 (0) 341 - 0582-175 Fax: +49 (0) 341 - 0582-130</small></p>
--	--

IG INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF CROATIA

Zavod za građevinarstvo Slovenije
Slovenski Nacionalni Inštitut za Civilno
Inženjeringovstvo
Drobova 12
1000 Ljubljana, Slovenija
Tel: +386 (0) 204 472 288-83 37
Fax: +386 (0) 204 44 34
E-pošta: inz@zigs.gov.si
http://www.zigs.gov.si



Institut za ispitivanje materijala a.d. Beograd
Centralna laboratorija za ispitivanje materijala
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43
tel: (011) 26 50 322 fax: (011) 3692 772, 3692 782
www.institutims.rs

CERTIFIKAT SUKLADNOSTI
Certificate of conformity
BR. 27-055/06



