

# TEHNIČKE UPUTE

ZA SUSTAVE IZRAĐENE OD CIJEVI IZ NODULARNOG LIJEVA



# Sertubi





Jindal Saw Italia S.p.A. dio je indijske O.P. Jindal Group, kojom upravlja Jindal SAW Limited.

O.P. Jindal Group je industrijski konglomerat prisutan na širokom spektru industrijskih sektora, uključujući proizvodnju čelika, izgradnju infrastruktura, rudarstvu i industrije nafte i plina. Grupa je prisutna u nekoliko indijskih država, a raspolaže industrijskim kompleksima u SAD, Omanu, Čilu i Boliviji. Upošljava ukupno 50,000 ljudi a godišnji promet veći je od 15 milijardi USD.

Jindal SAW Limited dio je grupe koji je specijaliziran za proizvodnju čeličnih cijevi za industriju nafte i plina, te cijevi od nodularnog lijeva za prijenos i distribuciju pitke vode i otpadnih voda. Grupa je prisutna u proizvodnji cijevi od nodularnog lijeva od 2004 godine. Sa instaliranim proizvodnim kapacitetom (300,000 tona godišnje) Jindal SAW je vodeći proizvođač u Indiji, sa skoro 50% učešćem u plasmanu cijevi u Indiju. Puštanjem u rad nove tvornice kapaciteta 200,000 tona godišnje u Samaghogha u državi Gujarat (Indija) i tvornice od 300,000 tona godišnje za cijevi velikih promjera (DN 250 – DN 2200) u Abu Dhabiju u UAE, Jindal SAW postao je svjetski faktor u ovom industrijskom sektoru.

5. kolovoza, 2011, Jindal SAW preuzeo je proizvodnju u Sertubi SpA preko Jindal SAW Italia S.p.A. Ova operacija je prvi korak u strategiji ekonomski održivog prodora i razvoja Jindal SAW u Europi. Cilj je osuvremeniti i proširiti postojeću proizvodnju u tvornici u Trstu da bi bolje odgovorila potrebama europskog tržišta.

# Sadržaj

<b>1</b>	<b>PROIZVODI: CIJEVI OD NODULARNOG LIJEVA ZA VODU</b>	<b>3</b>
	STr AZZURRO	3
	STr CLASSICO	4
<b>2</b>	<b>PROIZVODI: CIJEVI OD NODULARNOG LIJEVA ZA KANALIZACIJU</b>	<b>5</b>
	STr ECOLOGICO	5
<b>3</b>	<b>STANDARDI</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>POLAGANJE CIJEVI</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>Prijevoz</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>Pakiranje</b>	<b>6</b>
4.2.1	Pakiranje cijevi	6
4.2.2	Pakiranje spojnih komada	8
4.2.3	Pakiranje pribora	8
<b>4.3</b>	<b>Rukovanje</b>	<b>8</b>
<b>4.4</b>	<b>Skladištenje</b>	<b>8</b>
4.4.1	Skladištenje cijevi	8
4.4.2	Skladištenje spojnih komada	8
4.4.3	Skladištenje brtvi	9
<b>4.5</b>	<b>Polaganje cjevovoda</b>	<b>9</b>
4.5.1	Iskop	9
4.5.2	Dubina iskopa	9
4.5.3	Posteljica polaganja	9
4.5.4	Zatrpavanje iskopa	9
<b>5</b>	<b>SASTAVLJANJE CJEVOVODA</b>	<b>10</b>
<b>5.1</b>	<b>Sastavljanje cijevi i/ili spojnih komada sa automatskim spojem "AJ" ili tehničkim spojem "TJ"</b>	<b>10</b>
<b>5.2</b>	<b>Rezanje cijevi na gradilištu</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>Polaganje cijevi sa polietilenskom folijom</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>HIDRAULIČNO ISPITIVANJE</b>	<b>14</b>
<b>6.1</b>	<b>Duljina sekcija podvrgnutih ispitivanju</b>	<b>14</b>
<b>6.2</b>	<b>Sidrenja</b>	<b>14</b>
<b>6.3</b>	<b>Djelomično zatrpavanje iskopa prije ispitivanja</b>	<b>14</b>
<b>6.4</b>	<b>Punjenje cjevovoda</b>	<b>14</b>
<b>6.5</b>	<b>Tlačna proba</b>	<b>14</b>
<b>6.6</b>	<b>Određivanje parametara ispitivanja</b>	<b>15</b>
<b>6.7</b>	<b>Ispitivanje cjevovoda</b>	<b>15</b>
<b>6.8</b>	<b>Kriteriji ispravnosti</b>	<b>15</b>



## 1 • PROIZVODI: Cijevi od nodularnog lijeva za vodu

**STr AZZURRO (SPOJ AJ)**

DN mm	Lu m	Dimenzije			Debljina stijenke		Težina cijevi		Class
		Ø DE mm	Ø DB mm	P <sub>1</sub> mm	Željezo S mm	Cement C mm	Cijev kg	Metar kg/m	
60	5.5/6.0	77	145	77	4.4	4.0	56.4	9.4	C40
80	5.5/6.0	98	168	80	4.4	4.0	73.2	12.2	C40
100	5.5/6.0	118	189	82	4.4	4.0	89.4	14.9	C40
125	5.5/6.0	144	216	85	4.5	4.0	111.6	18.6	C40
150	5.5/6.0	170	243	88	4.5	4.0	133.2	22.2	C40
200	5.5/6.0	222	296	94	4.7	4.0	182.4	30.4	C40
250	5.5/6.0	274	353	94	5.5	4.0	255.0	42.5	C40
300	5.5/6.0	326	410	95	6.2	4.0	335.4	55.9	C40
350	5.5/6.0	378	465	98	6.4	5.0	417.6	69.6	C30
400	5.5/6.0	429	517	100	6.5	5.0	483.0	80.5	C30
450	5.5/6.0	480	575	103	6.9	5.0	569.4	94.9	C30
500	5.5/6.0	532	630	105	7.5	5.0	676.2	112.7	C30
600	5.5/6.0	635	739	110	8.7	5.0	916.2	152.7	C30
700	5.5/6.0	738	863	135	8.8	6.0	1117.8	186.3	C25
800	5.5/6.0	842	974	135	9.6	6.0	1377.0	229.5	C25
900 (*)	5.5/6.0	MOLIMO DA NAS KONTAKTIRATE							C25
1000 (*)	5.5/6.0	MOLIMO DA NAS KONTAKTIRATE							C25

(\*) Proizvedeno u Samaghogha (India) i Abu Dhabi (UAE)

N.B. : Proizvod STr AZZURRO može biti isporučen u klasi K9 sa TJ spojem pod oznakom STr AZZURRO PLUS.

### Unutarnja obloga:

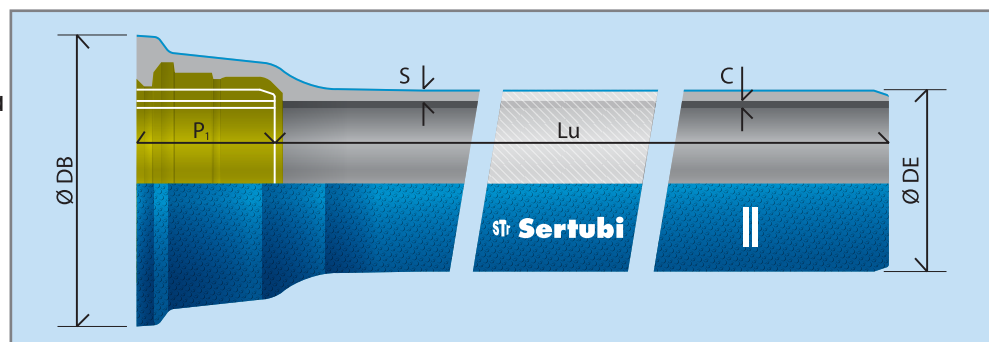
Cementna zaštita sukladno EN545 i ISO 4179.

### Vanjska zaštita:

400 gr/m<sup>2</sup> cink aluminija prekrivenog slojem epoksi boje sukladno zahtjevima EN545 i ISO 8179.

Prikazane težine su približne.

**Lu:** proizvodna radna duljina  
6 m i/ili 5.5 m.



## ST CLASSICO (SPOJ TJ)

DN	Dimenzije			Debljina stijenke		Class	Težina cijevi	
	Ø DE mm	Ø DB mm	P <sub>1</sub> mm	Željezo S mm	Cement C mm		Cijev kg	Metar kg/m
60	77	145	77	6,0	4,0	K9	69	11,5
80	98	168	80	6,0	4,0	K9	90	15
100	118	189	82	6,0	4,0	K9	111	18,5
125	144	216	85	6,0	4,0	K9	138	23
150	170	243	88	6,0	4,0	K9	165	27,5
200	222	296	94	6,3	4,0	K9	222	37
250	274	353	94	6,8	4,0	K9	288	48
300	326	410	95	7,2	4,0	K9	366	61
350	378	465	98	7,7	5,0	K9	483	80,5
400	429	517	100	8,1	5,0	K9	573	95,5
450	480	575	103	8,6	5,0	K9	678	113
500	532	630	105	9,0	5,0	K9	786	131
600	635	739	110	9,9	5,0	K9	1020	170
700	738	863	140	10,8	6,0	K9	1308	218
800	842	974	150	11,7	6,0	K9	1602	267
900	945	1082	165	12,6	6,0	K9	1920	320
1000	1048	1191	175	13,5	6,0	K9	2268	378
1200	1255	MOLIMO DA NAS KONTAKTIRATE		15,3	6,0	K9	3059	510
1400	1462			17,1	9,0	K9	4090	682
1500	1565			18,0	9,0	K9	4592	765
1600	1668			18,9	9,0	K9	5120	853
1800		MOLIMO DA NAS KONTAKTIRATE						
2000		MOLIMO DA NAS KONTAKTIRATE						
2200		MOLIMO DA NAS KONTAKTIRATE						

### Unutarnja obloga:

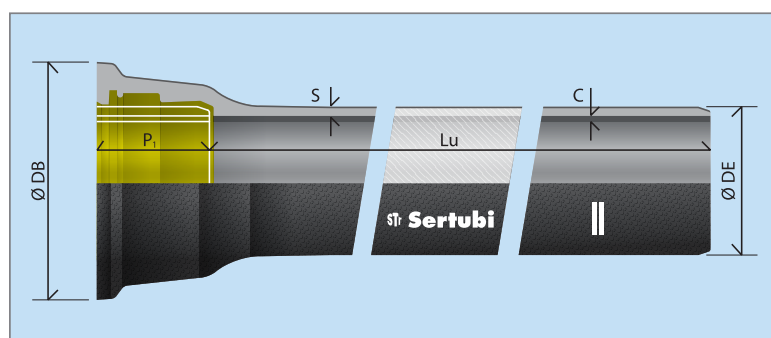
Cementna zaštita sukladno EN545 i ISO 4179.

### Vanjska zaštita:

200 gr/m<sup>2</sup> Cinka nanoseno metalizacijom prekrivenog slojem crne sintetske boje sukladno zahtjevima EN545 i ISO 8179.

Prikazane težine su približne.

**Lu:** : proizvodna radna duljina 6 m i/ili 5,5 m.



## 2• PROIZVODI: cijevi od nodularnog lijeva za kanalizaciju

**STr ECOLOGICO (SPOJ AJ)**

DN	Dimenzije			Class	Težina cijevi		PFA
	Ø DE mm	Ø DB mm	P1 mm		Cijev kg	Metar kg/m	
100	118	189	82		96	16	40
125	144	216	85		120	20	40
150	170	243	88		141	23.5	40
200	222	296	94		189	31.5	40
250	274	353	94	K7	243	40.5	38
300	326	410	95	EN598 TLAČNA SERIJA	306	51	35
350	378	465	98		402	67	32
400	429	517	100		474	79	30
450	480	575	103		561	93.5	29
500	532	630	105		648	108	28
600	635	739	110		840	140	26
700	738	863	135		1194	199	29
800	842	974	135		1464	244	28
900	945	1082	165 (TJ)		1755	293	27
1000	1048	1191	175 (TJ)		2079	346	26

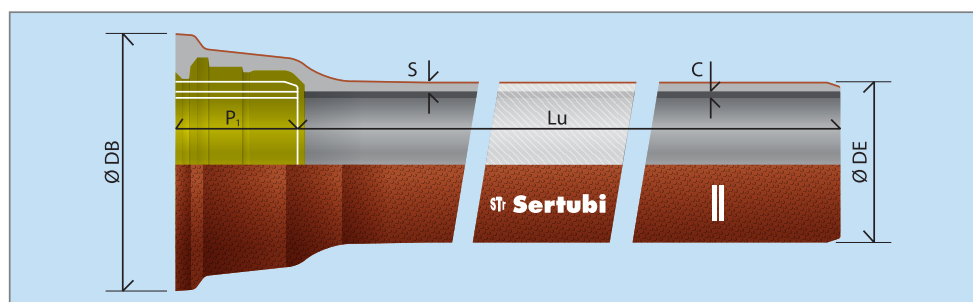
Cijevi "STr ECOLOGICO" mogu biti isporučene i sa spojem TJ.  
Promjeri DN 900 i DN 1000 isporučuju se samo sa spojem TJ.  
DN 80 izrađuje se samo na zahtjev samo sa spojem TJ.

**Unutarnja obloga:** Cementna zaštita sa velikim sadržajem alumine sukladno standardu EN598 i ISO 4179.

**Vanjska zaštita:** 200 gr/m<sup>2</sup> metalnog cinka il 400 gr/m<sup>2</sup> cink i aluminija sa prekrivnim slojem crvene epoksi boje prema EN598.

**Zaštita ravnog kraja cijevi i unutrašnjosti kolčaka:** crvena epoksi boja prema EN598 standardu.

**Lu:** proizvodna radna duljina 6 m i/ili 5,5 m.





### 3• STANDARDI

Firma Jindal SAW Italia S.p.A, certificirana je po ISO 9001 te isporučuje proizvode sukladne standardu:

- HR EN 545 2010
- HR EN 598 2007

i standardima:

- ISO 2531: Cijevi i spojni komadi izrađeni od nodularnog lijeva za tlačne cjevovode.
- ISO 4179: Cijevi od nodularnog lijeva za cjevovode pod tlakom i bez tlaka. Unutarnja zaštita sa centrifugiranom cementnom zaštitom.  
Opći uvjeti.
- ISO 8179-1: Cijevi od nodularnog lijeva  
vanjska zaštita sa cinkom

Spojni komadi sukladni su sljedećim standardima:

- UNI 9163: Automatski elastični spoj
- UNI 9164: Automatski mehanički neraskidivi spoj.
- DIN 28603: Automatski spojevi.

Prirubnički spojevi sukladni su standardu:

- EN 1092 – 2  
Brtve od umjetnih masa za spojeve sa naglavkom sukladni su standardu.
- EN 681-1

### 4• POLAGANJE CIJEVI

#### 4.1 PRIJEVOZ

Da bi se omogućila veća sigurnost i veća iskoristivost transportnog i manipulacijskog sredstva, proizvodi su na stanovit način upakirani.

#### 4.2 PAKIRANJE

##### 4.2.1 PAKIRANJE CIJEVI

Cijevi promjera jednakog ili manjeg od DN 350 povezane su u svežnjeve čiji su sastavi i dimenzije prikazani u tabeli:

## DIMENZIJA SVEŽNJA

Cijevi **STZ AZZURRO**

DN 60mm – DN 350mm							
DN	Cijevi u redu	Redovi	Cijevi u svežnju	Duljina	Širina	Visina	Masa
	kom.		kom.				
60	6	4	24	6330	535	520	1.354
80	5	3	15		565	460	1.098
100			15		665	520	1.341
125			4		12	650	580
150	3	2	9	6300	585	665	1.199
200			6		745	565	1.095
250	2	2	4		630	670	1.020
300					740	780	1.342
350				850	890	1.671	

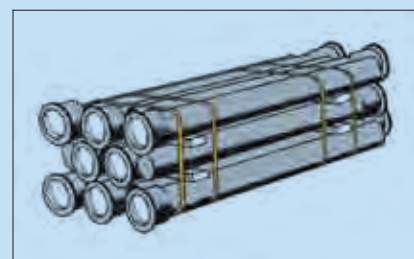
Cijevi **STZ CLASSICO**

DN 60mm – DN 350mm							
DN	Cijevi u redu	Redovi	Cijevi u svežnju	Duljina	Širina	Visina	Masa
	kom.		kom.				
60	6	4	24	6330	535	520	1.656
80	5	3	15		565	460	1.350
100			15		665	520	1.665
125			4		12	650	580
150	3	2	9	6300	585	665	1.485
200			6		745	565	1.332
250	2	2	4		630	670	1.152
300					740	780	1.464
350				850	890	1.932	

Cijevi **STZ ECOLOGICO**

DN 60mm – DN 350mm							
DN	Cijevi u redu	Redovi	Cijevi u svežnju	Duljina	Širina	Visina	Masa
	kom.		kom.				
100	5	3	15	6330	665	520	1.440
125	4		12		650	580	1.440
150	3		9		6300	585	665
200		6	745	565		1.134	
250	2	2	4	630		670	972
300				740		780	1.224
350				850	890	1.608	

Pakiranje cijevi od  
DN 60 mm do DN 350 mm



Redovi su odvojeni gredicama 50mm x 40mm.



## 4.2.2 Pakiranje spojnih komada

Spojni komadi i pribor promjera jednakog ili manjeg od DN 300 pakirani su u sanduke na palete.

Spojni komadi i pribor promjera većeg od DN 300 pakirani su u sanduke na palete ili direktno na palete te ovijeni u plastičnu foliju.

## 4.2.3 Pakiranje pribora

Način pakiranja pribora je ovisan o količini. Kontra prirubnice promjera  $\leq$  DN 300 polažu se na palete i ovijaju u termo plastičnu foliju. Kontra prirubnice promjera  $\geq$  DN 350 isporučuju se u rinfuzi. Vijci se isporučuju u sanducima ili vrećama, razvrstani po tipu, u funkciji naručenih količina.

## 4.3 PRIJEVOZ

Prije svega potrebno je precizirati da sredstva za manipulaciju i prijevoz moraju biti pogodni za rad sa cijevima i da omogućuju blokiranje tereta, okretanje i osiguravanje (pojasevi, trake, dovoljne duljine).

Utovar i istovar obavljati pažljivo kako ne bi došlo do ikakvog metalnog kontakta sa cijevima.

## 4.4 SKLADIŠTENJE

### 4.4.1 Skladištenje cijevi

Pažljivo odabrati prostor za skladištenje, koji mora biti stabilan da omogući kretanje prijevoznih sredstava, sigurnost osoblja i proizvoda u vrijeme manipulacije proizvodima.

U prostoru predvidjeti stanovite odtoke za vodu radi sprečavanja stvaranja lokvi.

Pri prispjeću u skladište proizvodi moraju biti pregledani, da bi se otkrile moguće nepravilnosti koje treba otkloniti prije skladištenja.

Svaki kontakt proizvoda se terenom pažljivo otkloniti, stoga je potrebno raspolagati drvenim gredicama profila najmanje 100 x 100 mm ili 100 x 120 mm raspoređenih na razmaku od po 1 m od svakog kraja cevi.

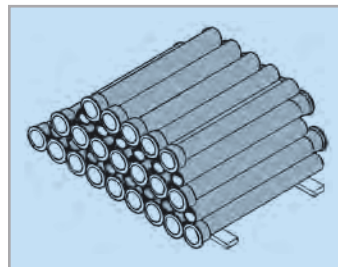
Kad se skladište cijevi koje su isporučene upakirane u svežnjeve preporuča se da se umetnu drvene gredice i između pojedinih svežnjeva ali da se ne pređe maksimalna visina od 3 svežnja ili 2,5 metara.

Često provjeravati povezne trake koje ne smiju nikada biti pod tenzijom.

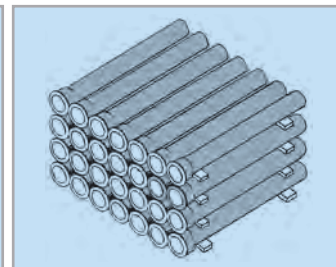
Maksimalan broj slojeva za tip piramide			
DN	TIP A	TIP B	TIP C
60	Cijevi isporučene u svežnjevima. Naslagati najviše tri svežnja. Ne slagati više od 3 svežnja u visinu tj. maksimalno 2,5 m		
80			
100			
125			
150			
200			
250			
300			
350			
400			
450	14	10	10
500	12	8	8
600	10	7	7
700	7	5	5
800	6	4	4

**N.B.:** svaki red mora biti osiguran klinastim podmetačima kako bi se izbjeglo opasno kotrljanje.

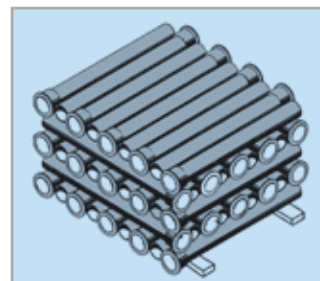
**Priamidno slaganje  
TIP A**



**Paralelno slaganje  
TIP B**



**Križno slaganje  
TIP C**



### 4.4.2 Skladištenje spojnih komada

Postupati kao sa cijevima, izbjegavati svaki trajniji kontakt sa terenom u skladištu.

### 4.4.3 Skladištenje brtvi

Brtve treba čuvati pri maksimalnoj temp. od 25°C

Prije korištenja temperaturu brtve treba spustiti na 20°C (ako je temperatura prostora u kojem su skladištene brtve pre niska, potopite ih na nekoliko minuta u mlaku vodu, nikada direktnim plamenom).

Svi elastomeri trebaju biti zaštićeni od UV zraka i od ozona.

Najbolja sredina su tamna mjesta sa osrednjom vlagom

Trajnost brtvi:

Brtve, ako su ispravno skladištene, mogu se koristiti i 6 godina nakon proizvodnje.

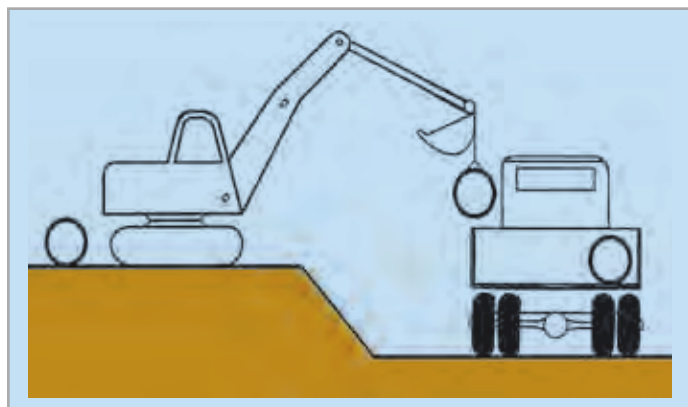
### 4.5 POLAGANJE CJEVOVODA

Prije započinjanja iskopa kanala, cijevi položiti duž trase kanala, sa strane na koju se neće odlagati iskop, sa naglancima položenim u smjeru polaganja cjevovoda.

Paziti da ne dođe do oštećenja zaštite cijevi.

Postupak polaganja izvodi se sukladno postupcima polaganja prema vrsti cijevi.

Ne zaboraviti osigurati cijevi od plutanja ako dođe do poplavlivanja iskopa.

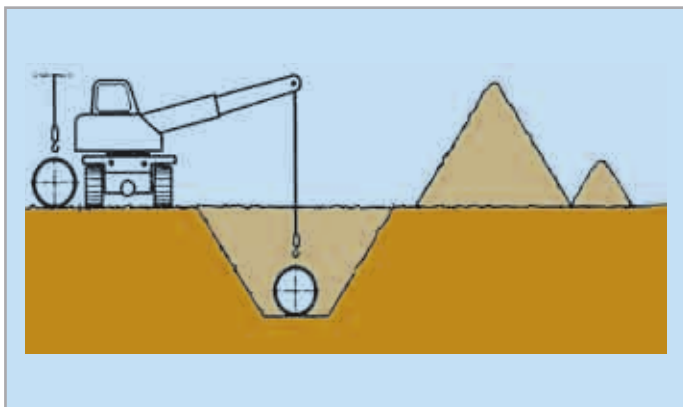


#### 4.5.1 Iskop

Iskop vršiti odgovarajućim sredstvima, koristeći odgovarajuće širine alata ostavljajući 20-30 cm

prostora oko cijevi, potrebnog za izvođenje spoja.

Kod izvođenja radova primijeniti sve standarde zaštite i sigurnosti pri radu.



#### 4.5.2 Dubina iskopa

Europska norma HR EN 545 privitak g (informativan) navodi limite unutar kojih nije potrebna dodatna provjera.

#### 4.5.3 Posteljica polaganja

Dobra praksa nalaže da se za cijev mora osigurati neprekinuta i pravilna površina oslonca.

U slučaju razdrobljenog terena dovoljno je izbjeći kontakt cijevi sa kamenom, izbjegavati kontakt sa organskim materijalom (drvo, treset, itd).

Pri polaganju na kamenito tlo sačiniti posteljicu minimalne visine 10 cm, od razdrobljenog materijala: pijesak, fino drobljen kamen, suha zemlja.

Dobro je predvidjeti oslonac od najmanje:

- 20° za DN jednako ili manje od 300
- 45° za DN od 350 do 450
- 60° za DN jednak ili veći od 500

#### 4.5.4 Zatrpavanje iskopa

Koristiti za pokrivanje cijevi do 20 cm iznad gornje ivice cijevi, isti materijal iz kojeg je izrađena posteljica (princip homogenosti materijala u kontaktu sa cjevovodom) pazeći da se obave sve potrebne operacije (izbjegavati kontakt sa kamenom, organskim tvarima kao korenje, drvo, treset, itd)

Za konačnu ispunu iskopa može se koristiti materijal iskopa, kada to nije u sukobu sa odredbama lokalnih vlasti.

Ostali detalji izrade posteljice na koju se polažu cijevi te ispunu iskopa ovise o statičkom ispitivanju zatrpanog cjevovoda.

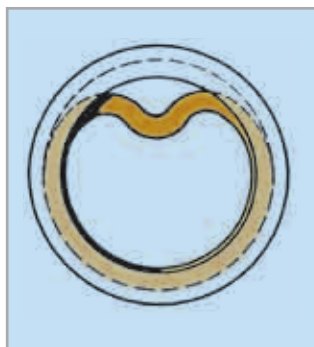
## 5• SASTAVLJANJE ELEMENATA CJEVOVODA

### 5.1 SASTAVLJANJE CIJEVI I/ILI SPOJNIH KOMADA SA AUTOMATSKIM SPOJEM "AJ" ILI TEHNIČKIM SPOJEM "TJ"

Savjetuje se da se montaži pristupi umetanjem ravnog kraja cijevi u naglavak cijevi koja je prethodno već položena (naglavak u pravcu polaganja).

#### Čišćenje Naglavka

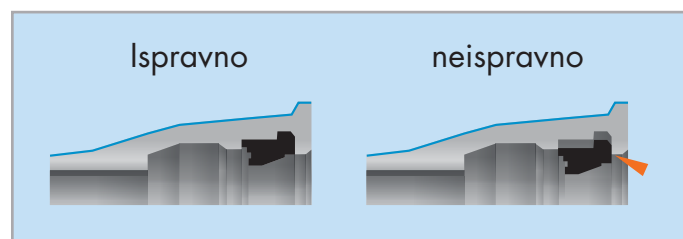
Pažljivo očistiti, koristeći stanovit pribor, unutrašnjost naglavka, naročito dijela u koji leže brtva, odstranivši moguće ostatke boje ili nanos zemlje.



#### Pozicioniranje brtve

Saviti brtvu u oblik srca i umetnuti u dosjedni utor, pazeći pritom da vanjski prsten bude ispravno postavljen.

Ako bude teškoća sa pozicioniranjem, dozvoljeno je brtvu saviti i na suprotnoj strani od prvog pregiba. Brtva mora biti dobro umetnuta u dosjed na cijelom obodu ne smije biti ispupčena, svinuta ili da ikoji dio istupa.



Ispravno pozicioniranje brtve

#### Niske temperature

U slučaju da se cijevi polažu kod niskih temperatura, prije korištenja brtve moraju biti zagrijane na 20°C, uranjanjem na nekoliko minuta i mlaku vodu, a nikako otvorenim plamenom.

#### Nanošenje maziva

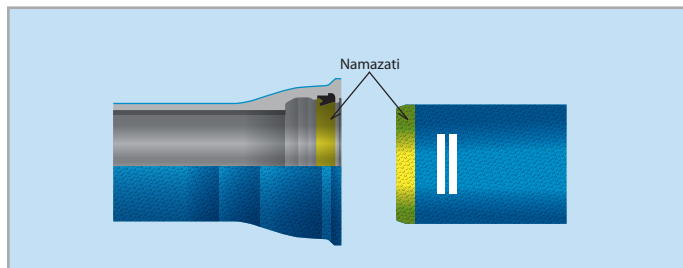
Nanijeti sloj maziva na postavljenu brtvu i ravnomjerno je po njoj razmazati.

#### Broj spojeva za 0,5 kg maziva:

DN	SPOJEVI
60	44
80	33
100	32
125	25
150	21
200	20
250	16
300	13
350	11
400	10
450	9
500	8
600	7
700	6
800	5
900	4
1000	3
1100	3
1200	2.5
1400	1.5
1500	1
1600	1

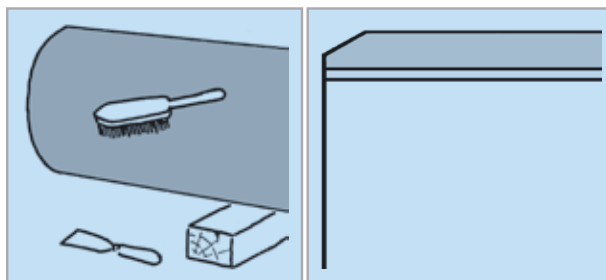
## Upozorenje:

Ne koristiti druge vrste maziva kao masti, mineralna ulja itd. Ukoliko cjevovod nije za pitku vodu, može se koristiti industrijski vazelin.



## Čišćenje ravnih krajeva

Pažljivo očistiti ravni kraj cijevi koju se spaja, uklanjajući eventualne kraste bilo koje vrste. Provjeriti da je kraj cijevi korektno zaobljen (obaviti kad god je cijev kraćena na gradilištu). Provjeriti da li je na kraju naznačena dubina umetanja; u slučaju da nije, koristeći stanoviti kalibar, povući crtu na ravnom kraju cijevi na udaljenost od kraja jednaku dubini naglavka manje 5 – 10 cm (potrebni da se spreči električna provodljivost cjevovoda i omogući kutni otklon)

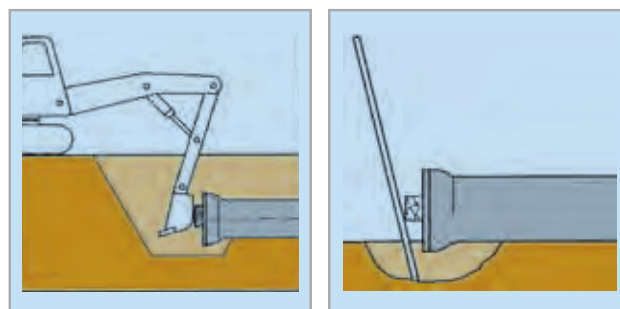


## Sastavljanje

Utisnuti ravni kraj u naglavak te provjeriti centriranost i simetričnost. Ispraviti eventualna odstupanja, modificiranjem oslonca na dno iskopa.

Za realizaciju spoja mogu biti korišteni : poluga, zupčasta letva, žlica rovokopača..

U slučaju korištenja žlice bagera/kopača, potrebno je umetnuti drvenu gredicu, da ne bude mogućnosti oštećenja naglavka; postupak izvijesti sa velikom pažnjom i polako, naročito na samom početku operacije kako bi se guma prirodno deformirala.



Dubina utiskivanja naznačena je na svakom ravnom kraju između dvije crte.

Nakon utiskivanja, provjeriti po cijelom obodu sa šablonom da je brtva ispravno postavljena.

Eventualni kutni otklon postavlja se nakon završenog utiskivanja cijevi u cijev, unutar granica određenih vrstom spoja.

Za spoj AJ i TJ ti su limiti prikazan u sljedećoj tabeli.

DN	Dozvoljeno kutno odstupanje	Polumjer skretanja cjevovoda Približno*	Otklon kraja*
	Stupnjevi	R M	S cm
60 - 150	5	69	52,3
200 - 300	4	86	41,9
350 - 600	3	115	31,4
700 - 800	2	172	20,9
900 - 1000	1,5	229	15,7

DN > 1000 konsultirati nas

\* Za Lu = 6 m

DN od 150 – 300

TIRFOR 516 – pojas i kuka sa zaštitom

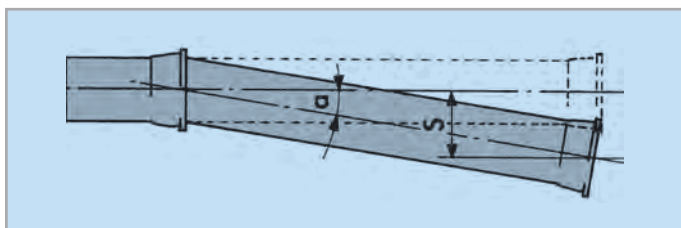
DN od 350 do 600

TIRFOR 532 – Pojas i kuka sa zaštitom

DN 700 i DN 800

2 TIRFORa 532 – 2 pojasa i 2 kuke sa zaštitom





Šablona

Za rješenja sa neraskidivim spojem, vidjeti u poglavlju 13,5.

## 5.2 REZANJE CIJEVI NA GRADILIŠTU

Ponekad je potrebno na gradilištu obaviti rezanja, bilo zbog zavojite trase, bilo zbog potrebe da se održe stanovita duljine od točke do točke na cjevovodu ili radi ugradnje opreme.

Kad se namjerava pristupiti rezanju cijevi, potrebno je postupiti na sljedeći način:

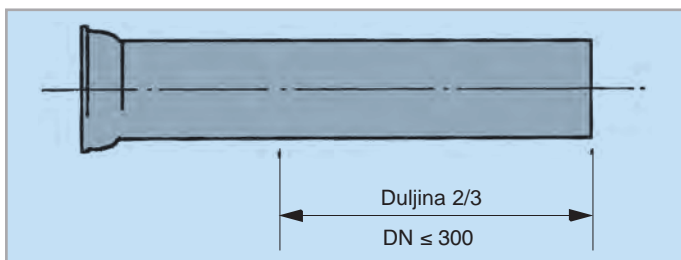
Odabir cijevi

Podsjećamo da za cijevi sa DN manje ili jednako 300, dimenzije za spajanje su izvedene na 2/3 duljine glatkog kraja.

Stoga, ako treba rezati na ne kalibriranom dijelu cijevi, potrebno je preventivno sa kalibrom provjeriti da je vanjski promjer, koji se mjeri, manji od  $De+1$  mm (Za  $De$  pogledati tabelu sa dimenzijama cijevi).

U slučaju cijevi promjera većeg od DN 300, potrebno je odabrati cijevi koje su „kalibrirane“, ili mjereći cijevi kojima se raspolaže. Pored toga podsjećamo da nije garantirana kružnost izvan zone spoja.

Mjerenja vanjskog promjera sa stanovitim priborom, moraju dati rezultat manji od  $De + 1$  mm (Za  $De$  pogledati tabelu sa dimenzijama cijevi).



**Obilježavanje**

Ako se koriste načini rezanja sa samo centrirajućim alatima, dovoljno je označiti duljinu na kojoj treba rezati.

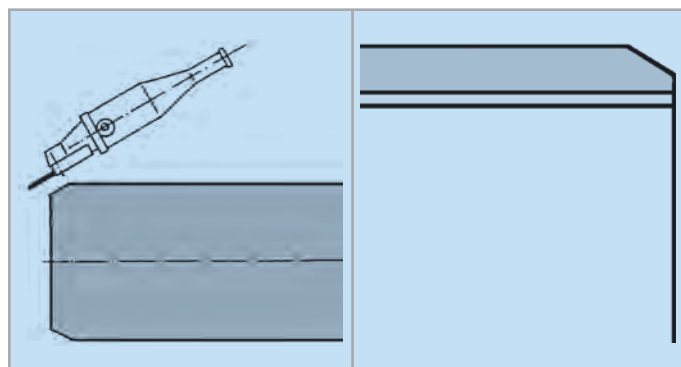
Ukoliko će biti korištena cirkularna pila, praktičan način, veoma jednostavan i raširen po gradilištima, potrebno je obilježiti mjesto reza po cijelom obodu; da bi bila osigurana pravokutnost reza na simetralu cijevi potrebno je koristiti prigodan alat.

**Izvedba rezanja**

Pažljivo procijeniti položaj cijevi e moguću reakciju slobodnog kraja.

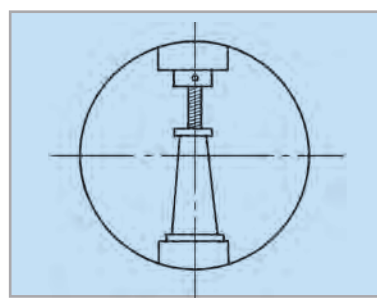
**Obaranje kraja**

Neizostavno, kada se koriste automatski spojevi, popraviti kraj odrezane cijevi kako je prikazano na slici.

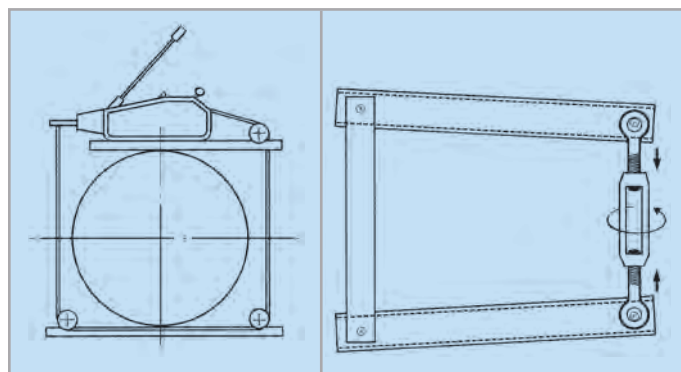


**Otklanjanje ovalnosti**

Ako je cijev koji put ovalna, prije pristupanja montaži potrebno joj je vratiti kružnost sa stanovitim priborom, koje treba odstrani ti nakon korektna montaže.



DN  $\geq$  800



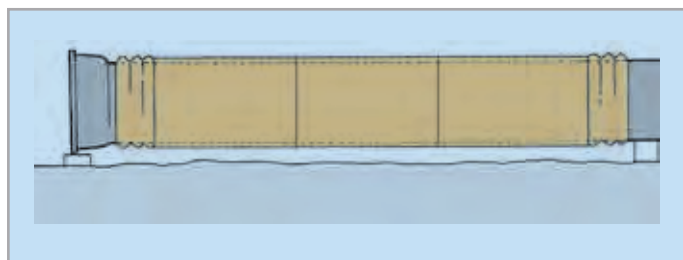
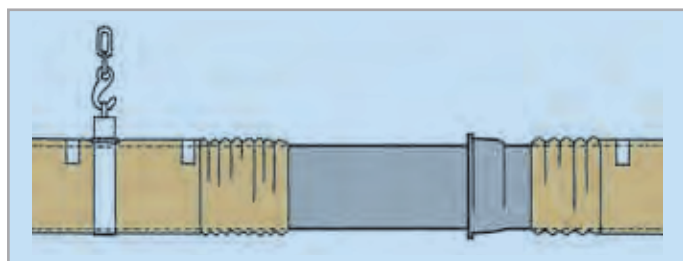
DN od 400 do 700



### 5.3 POLAGANJE CIJEVI SA POLIETILENSKOM FOLIJOM

Cijevi od nodularnog lijeva sa vanjskom zaštitom od cinka i epoksi premaza ili sa cink aluminijem i epoksi premazom sukladno standardu HR EN 545, mogu biti položeni u većinu terena, u okviru limita prikazanih u stavku 1X,2,1,.

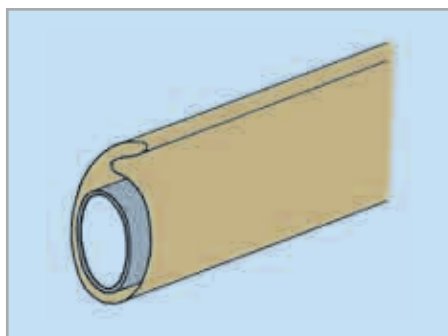
U slučaju tih limita ili i u slučaju putujućih struja ili korozivnog učinka od eksternih metalnih konstrukcija, preporuča se pribjeći dodatnoj zaštiti sa polietilenskom folijom ili, ako je potrebno i drugim vrstama zaštite.



*Upozorenja u svezi korištenja polietilenskog omotača.*

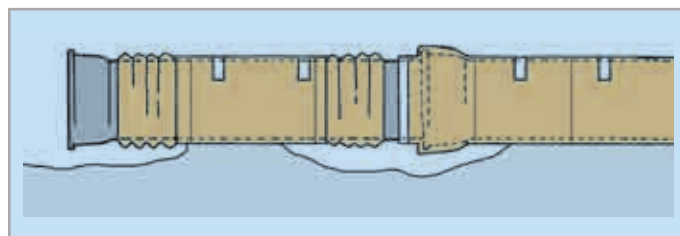
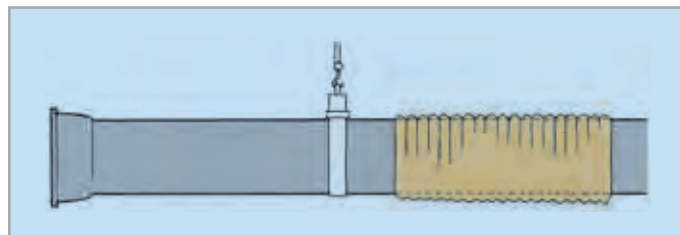
Kad se koristi polietilenski omotač za zaštitu cijevovoda, potrebno je:

- Koristiti polietilen sukladan standardu ISO 8180
- Ne koristiti polietilen sa vidljivim oštećenjima
- Pozicionirati pregib na gornji dio cijevi



Mala oštećenja popraviti sa samo ljepljivom trakom, veća oštećenja popraviti sa komadima PE ili zamjenom cijelog zaštitnog komada.

Cijevi i spojni komadi moraju biti čisti i suhi prije omatanja u PE foliju.

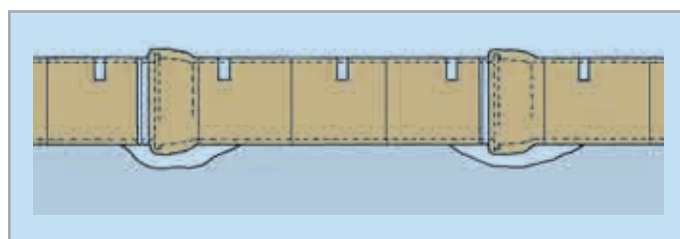


PE folija mora biti priljubljena/stisnuta na cijev

Omatanje spoja (naglavka) mora biti izvedeno na način da osigurava kontinuitet zaštite



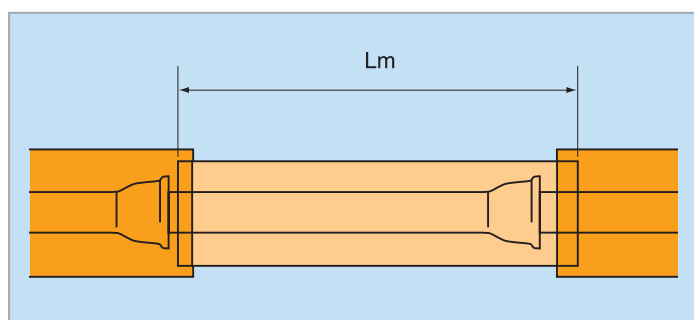
Posteljica na koju se polaže cjevovod i zemlja za ispunu ne smiju sadržavati kamen koji može oštetiti PE foliju.



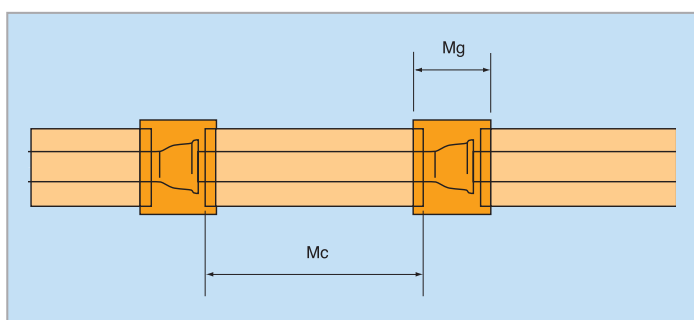
## Dimenzije PE folije (rukava)

DN	CIJEV ŠIRINA NA RAVNOM m	NAGLAVCI				VEZICE ZA CIJEV		LJEPLJIVA TRAKA ZA CIJEV	
		AJ - TJ		MJ		n.	DULJINA m	n.	DULJINA m.
		ŠIRINA NA RAVNOM m	MASA Kg/m	ŠIRINA NA RAVNOM m	MASA Kg/m				
60	0.315	0.315	0.117	0.4	0.148	4	1.8	4	1.2
80							2		1.6
100							2.3		1.8
125	0.4	0.4	0.148	0.56	0.21		2.6		2.2
150							2.9		2.6
200							3.6		3.4
250	0.71	0.71	0.263	0.9	0.333		4.2		4.4
300							4.9		5.2
350							5.6		6
400	0.9	0.9	0.333	1.12	0.437		6.2		6.8
450							7.6		7.6
500							8.3		8.4
600	1.25	1.25	0.463	1.6	0.593		9.6		10
700							10.8		11.6
800							12.2		13.2

Za DN > 800 pitati nas



Lm: duljina rukava = 6,40 m



Mc: Rukav za cijev = 5.8 m

Mg: Rukav naglavka: DN 60 ÷ 300 = 0.6 m  
DN 350 ÷ 800 = 0.7 m

## 6• HIDRAULIČNO ISPITIVANJE

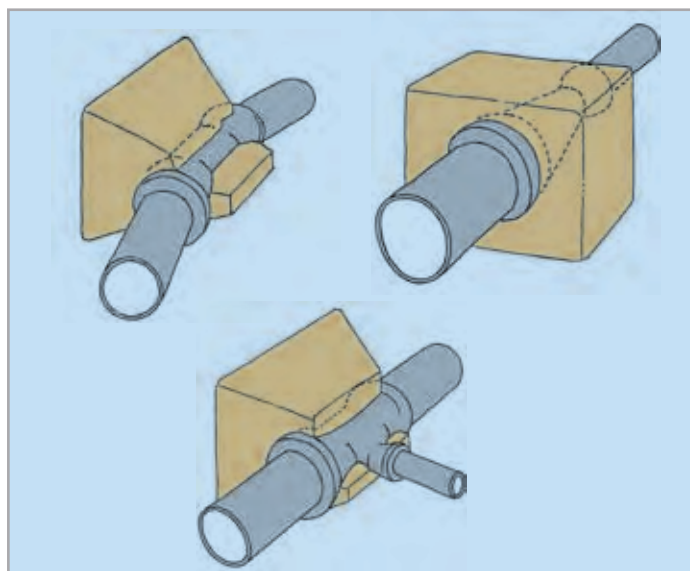
Ako nije drugačije propisano, međunarodni standard ISO 10802 određuje ovaj postupak.

### 6.1 Duljina sekcija podvrgnutih ispitivanju

Sekcije koje su podvrgnute ispitivanju ne trebaju biti dulje od 1500 metara.

### 6.2 Sidrenja

Svaka promjena pravca i/ili promjera, kao što su koljena, redukcije, račvanja, mora biti usidrena prije tlačne probe, sa sidrenim blokovima ili priborom protu izvlačenja.



Dimenzioniranje ovih pomagala mora uzeti u obzir veličine ispitnih tlakova.

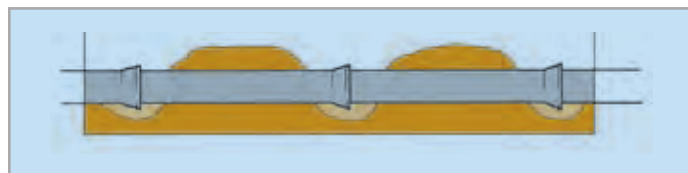
Izoliranje sekcija mora se izvršiti sa slijepim priрубnicama; ukoliko se iz praktičnih razloga za izoliranje tlaka koriste armature, ne smije se preći vrijednost njihovih radnih tlakova.

Potrebno je uvažiti dozvoljene gubitke na tim armaturama.

### 6.3 Djelomično zatrpavanje iskopa prije ispitivanja

Kad god je to moguće tlačno ispitivanje vršiti kod otkrivenih spojeva, pod uvjetom da je ostatak cijevi zatrpan.

Kad se koristi neraskidivi spoj dimenzioniranje dijelova koji su usidreni treba korigirati faktorom od 3/2 da bi bio uzet u obzir efekt nezatrpanih spojeva.

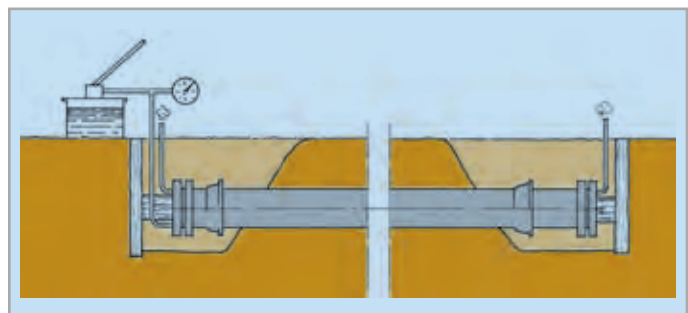


### 6.4 Punjenje cjevovoda

Potrebno je cjevovod puniti iz najniže točke sekcije koja će biti ispitana.

Brzina punjenja mora biti mala (ne veća od 10% kapaciteta cjevovoda u tijeku eksploatacije) te je potrebno predvidjeti instalaciju odzračnika na najvišlje kote.

Cijevi s unutarnjom cementnom oblogom zahtijevaju stanovito vrijeme, nakon ispunje vodom, da se voda apsorbira u oblogu.



### 6.5 Tlačna proba

U nastavku opisane metode ispitivanja, predviđene su samo za hidrostatičku primjenu; ni u kom slučaju ne smiju se koristiti za ispitivanja sa zrakom zbog ozbiljnog ugrožavanja sigurnosti cjevovoda.

Nakon ispunje cjevovoda vodom, dostići radni tlak i održavati ga do konačnog pregleda cjevovoda.

Pregledati sve spojeve, spojne komade, sidrenja i označiti nađene propuste koje treba otkloniti.

Kad je pregled obavljen a greške otklonjene, podići tlak na ispitnu vrijednost, koja mora udovoljiti sljedećim uvjetima:



a) u najnižoj točki cjevovoda ispitni tlak ne smije biti niži od najvećih u nastavku navedenih vrijednosti:

- Za radni tlak (ne računajući hidraulični udar) manji ili jednak 10 bara: 1,5 puta radni tlak;
- Za radni tlak (ne računajući hidraulični udar) veći od 10 bara: radni tlak + 5 bar;
- Najveći radni tlak (radni tlak + hidraulični udar).

b) Ispitni tlak ne smije preći:

- Najveći dozvoljeni tlak koji propisuje standard za cijevi, spojne komade i armatur;
- Proračunski tlak za sidrene elemente.

c) U najvišoj točki sekcije cjevovoda koju se ispituje, tlak ne smije biti manji od ispitnog tlaka u toj točki.

Održavati stalni ispitni tlak na +/- 0,1 bar, u trajanju od najmanje 1 sata, a zatim:

### **Silazna tlačna proba**

Izolirati crpku i uvjeriti se da nije moguć ikakav dovod vode, u trajanju prikazanom u tabeli A

Nakon isteka prikazanog vremena izmjeriti tlak u sekciji koju se ispituje, odrediti gubitak vode, bilo mjerenjem količine vode (+/- 5%) potrebne da se stabilizira ispitni tlak (+/-0,1 bar), bilo vraćanjem na ispitni tlak te mjerenjem količine vode koju je potrebo iscrpsti iz sekcije koja se ispituje da bi se izazvao pad ekvivalentnog tlaka.

**Tabella A**

DN	TRAJANJE ISPITIVANJA Sati
≤ 600	1
700 ÷ 1400	3
> 1400	6

### **Konstantna tlačna proba**

Održavati konstantni probni tlak +/- 0,1 bar uz pomoć crpke, u trajanju prikazanom u tabeli, te izmjeriti dodanu količinu vode (+/-5%).

## **6.6 Određivanje parametara ispitivanja**

Ako je gubitak, određen na jedan od prethodnih načina, veći od dozvoljenih gubitaka, ispitivanje treba ponoviti, na način da se postigne stabilnost cjevovoda.

Ukoliko je rezultat ispitivanja negativan, gubici moraju biti lokalizirani i sanirani, tj. ispitivanje ponovljeno dok se ne postignu rezultati u okviru dozvoljenih limita. Izuzev u slučajevima kada je drugačije određeno.

## **6.7 Ispitivanje cjelokupnog cjevovoda**

Nakon spajanja pojedinih ispitanih sekcija preporuča se izvesti još jedno ispitivanje na cijelom cjevovodu, kako bi se ispitali i oni dijelovi koji nisu bili ispitani.

## **6.8 Kriteriji ispravnosti**

Gubitak vode ne smije biti veći od 0,001 litara/sat/Km cjevovoda/milimetra na DN/bar statičnog tlaka (prosječni tlak na ispitivanoj sekciji cjevovoda)

Ova vrijednost odgovara dozvoljenom gubitku od 1 litra/sat kilometra cjevovoda DN 100 ispitnog na 10 bara.

U slučaju da visinski profil cjevovoda značajno odstupa od ravnog, uzet će se u obzir srednji ponderirani tlak.



**JINDAL SAW ITALIA S.p.A.**

Via K.L. Von Bruck, 32 — 34144 Trieste — Italia

Tel: +39 040 3173111

Fax: +39 040 3173101

Email: [sertubi@sertubi.com](mailto:sertubi@sertubi.com)

[www.sertubi.com](http://www.sertubi.com)



**Sertubi**  
JINDAL SAW ITALIA SPA