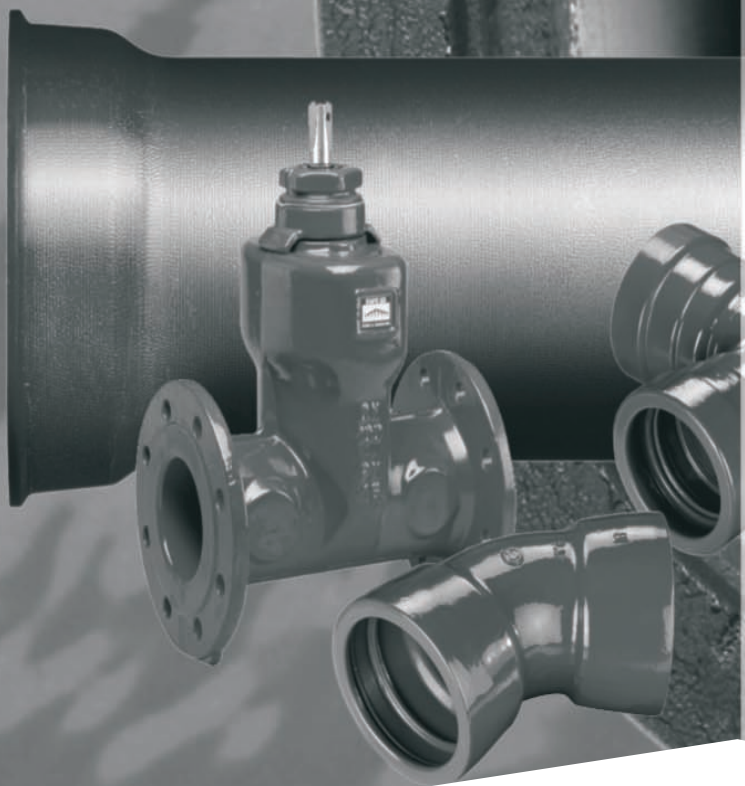
Vodovodna tehnika



SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co. KG

Saarbrücker Straße 51
66130 Saarbrücken, Deutschland
Tel. +49 681 8701 593
Fax.+49 681 8701 604

info@gusssrohr.saint-gobain.com
www.gussline.de

Stanje: prosinac 2003.
(dopunjeno: ožujak 2005.)

Zadržavamo pravo na promjene koje u interesu naših kupaca vode razvoju i unaprjeđenju naših proizvoda.

SAINT-GOBAIN
GUSSROHR

Katalog proizvoda za vodovode	Pogl.
Inovativni razvoj	1
Materijal / zaštitni slojevi / kvaliteta	2
Cijevi	3
Fazonski komadi s naglavcima	4
Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom	5
Fazonski komadi s prirubnicama	6
Armatura	7
Spojevi	8
Pribor	9
Upute za projektiranje	10
Tehnike polaganja	11
Dezinfekcija	12
Tlačna proba	13
Prijevoz i skladištenje	14
Tekstovi natječaja za nabavu	15

Obavijest o promjenama u proizvodnom programu

„SAINT-GOBAIN GUSSROHR – Razvoj proizvoda za vodovode“ obavještava svoje kupce da je u odnosu na stanje prikazano u ovom Katalogu (prijevodu njemačkog kataloga izdanog u prosincu 2003.) došlo do određenih promjena u dijelu proizvodnog programa. Te promjene još nije bilo moguće u potpunosti prikazati u ovom prvom hrvatskom izdanju Kataloga.

Riječ je o sljedećim najvažnijim promjenama:

1. Zatvaranjem proizvodnog pogona u Gelsenkirchenu (Thysen Schalker Verein) više se **ne proizvode** TYTON cijevi u rasponu promjera DN 800 – 1400. Zamjenjuju ih cijevi sa STD spojem iz proizvodnog programa PAM. Za razliku od TYTON cijevi koje su do DN 1400 imale ugradbenu duljinu 6 m, ugradbena duljina STD cijevi iznosi 7 m za DN 800 – 1000, odnosno 8 m za DN 1200 – 2000. Odgovarajuće se mijenjaju i težine cijevi.

2. Za promjere DN 800 i veće više se **ne proizvode** cijevi s polietilenskim omotačem (PE-U cijevi), nego cijevi s poliuretanskim (PUR) omotačem (PUX cijevi).

3. TKF spoj koji prenosi uzdužne sile postoji još samo za DN 800 i cijev ugradbene duljine 7 m. Za promjere DN 900 – 1000 TKF spoj je zamijenjen novim spojem STD UNIVERSAL VE, kojeg čini TIS-K cijev ugradbene duljine 7 m s brtvom STD. Taj je spoj rezultat najnovijeg razvoja i već je raspoloživ na tržištu.
   Za DN 1200 razvija se spoj STD UNIVERSAL VE s ugradbenom duljinom 8 m.
   Za DN 1400 – 2000 raspoloživ je postojeći sistem Pamlock iz proizvodnog programa PAM.

Molimo sve kupce koji se zanimaju za gore navedene proizvode da svoje upite s tim u vezi upute:
- zastupniku SGG-a - tvrtki AQUA-PROMET d.o.o. Zagreb ili
- izravno u SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH, Saarbrücken.

Od njih će dobiti i najnovije informacije o aktualnom stanju i razvoju proizvodnog programa.

travanj, 2005.g



Inovativni razvoj

1960-te god. lijev s kuglastim grafitom (nodularni lijev, duktil)

1970-te god. Zn prevlaka (cinčanje)
ZM obloga od cement. morta
PE omotač
ZM omotač od cement. morta

1980-te god. TYTON-SIT
TIS-K

1990-te god. NOVO-SIT
TKF
UNIVERSAL



01

SAINT-GOBAIN GUSSROHR dio je koncerna smješten u Njemačkoj i najveći je proizvođač elemenata cjevovodnih sustava od nodularnog lijeva.

U modernim tvornicama u Saarbrückenu i do nedavno u Gelsenkirchenu proizvode se kvalitetni visokovrijedni proizvodi za vodoopskrbu i odvodnju koji se prodaju diljem svijeta.

NAT

...nova generacija

U mnogim se zemljama lijevano željezo drži povijesno dokazanim i pouzdanim materijalom.
Već više od jednog stoljeća SAINT GOBAINOVA djelatnost proizvodnje lijevanih cjevi razvija jedinstveni know-how i danas je postala referentnom točkom na području vodoopskrbe. Osim istraživanja materijala te analiza vode i tla, istraživačka i razvojna djelatnost SAINT GOBAINA obuhvaća i proračune cjevovoda. Na taj se način trajno optimizira ponuda i razvijaju novi proizvodi.

Vodeću poziciju na svjetskom tržištu dio SAINT GOBAINA koji se bavi proizvodnjom lijevanih cijevi može zahvaliti svojoj poslovnoj filozofiji - filozofiji koja uvijek iznova postavlja pitanje ispravnosti vlastitih dostignuća i koja se kontinuirano razvija na podlozi dokazanih prednosti primijenjenih materijala.
Kao rezultat uporne razvojne politike SAINT GOBAIN GUSSROHR danas poduzima tehnički revolucionaran iskorak uvođenjem na tržište proizvodnog programa za nazivne promjere DN 80 do 300:

NATURAL, sustav lijevanih cijevi karakteristične plave boje, s izvanrednim svojstvima zaštite od korozije, nudi jamstvo besprijekornog i pouzdanog lijevanog materijala.

NATURAL nadalje nudi sve tradicionalne prednosti nodularnog lijeva
- robustan i pouzdan cjevovodni sustav
- laganu i jednostavnu ugradnju korištenjem utičnih spojeva s naglavcima
- mogućnost izrade spojeva koji prenošenje uzdužnih sila u cjevovodu ostvaruju trenjem između sastavnih elemenata spoja

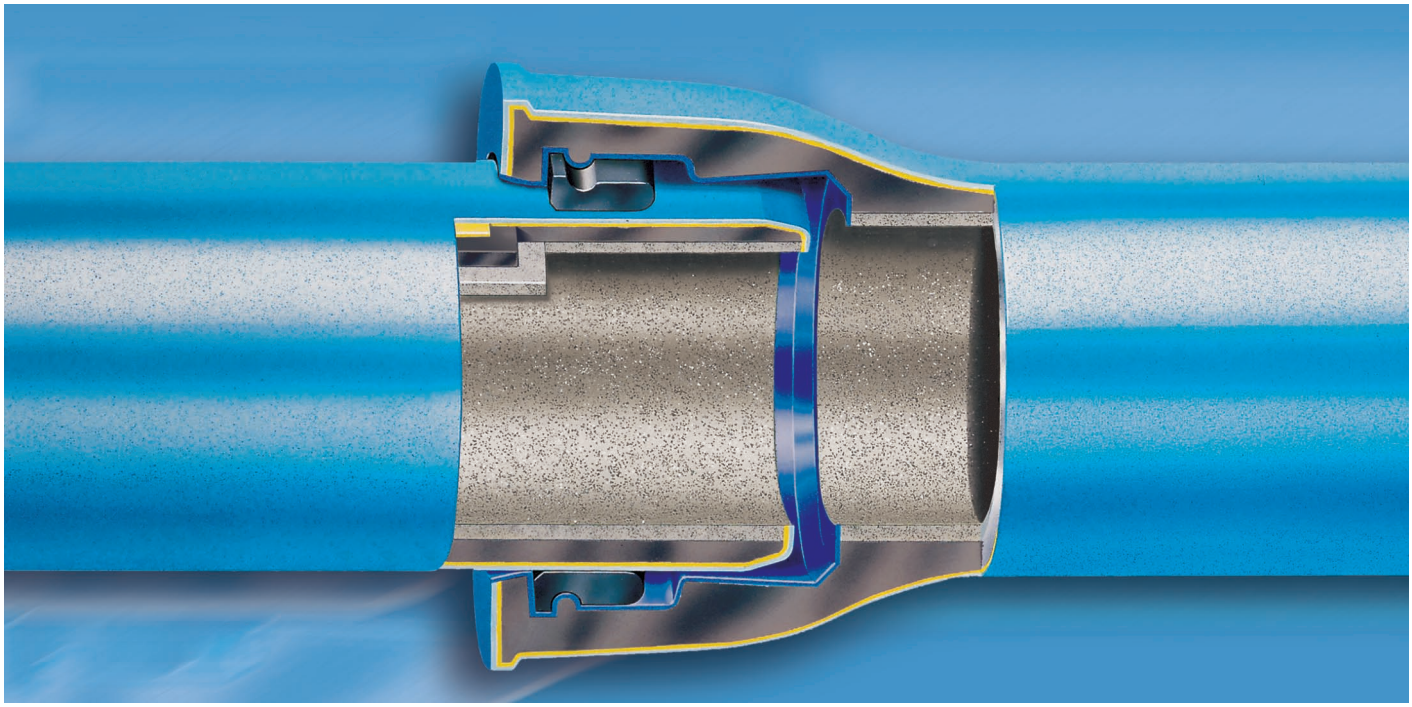
NATURAL - lijevana cijev nove generacije karakteristične plave boje ima novu i normama definiranu vrstu zaštite od korozije za vrlo široka područja primjene. NATURAL cijevi čine tako jedan od najjednostavnijih i najuniverzalnijih cjevovodnih sustava na tržištu.



URAL

Materijal / zaštita / kvaliteta

Cijevi i fazonski komadi od nodularnog lijeva



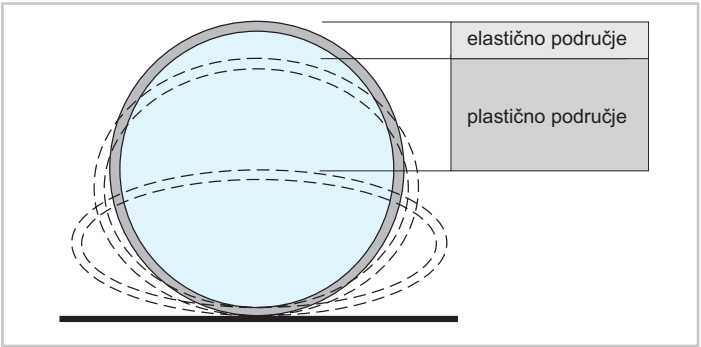
	Stranica:
Materijal	
Nodularni lijev	2.2
Značajke materijala	2.3
Svojstva cijevi	2.3
Ponašanje nodularnog lijeva pri različitim opterećenjima	2.4
Zaštitni slojevi	
Cijevi zaštićene od korozije	
Zn-Al prevlaka s pokrivnim slojem	2.6
Zn prevlaka s pokrivnim slojem	2.6
Funkcioniranje Zn-Al prevlake	2.6
Omotač od cementnog morta	2.8
Polietilenski omotač	2.8
Obloga od cementnog morta	2.9
Fazonski komadi zaštićeni od korozije	2.10
Kvaliteta	
Osiguranje kvalitete	2.11
Sustav upravljanja kvalitetom	2.12
Potvrđivanje (certificiranje)	2.13

02

Materijal

Nodularni lijev

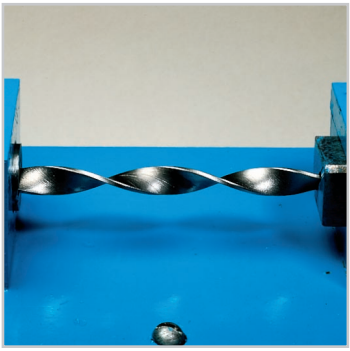
Nodularni lijev
- rastezljiv
- istezljiv
- deformabilan



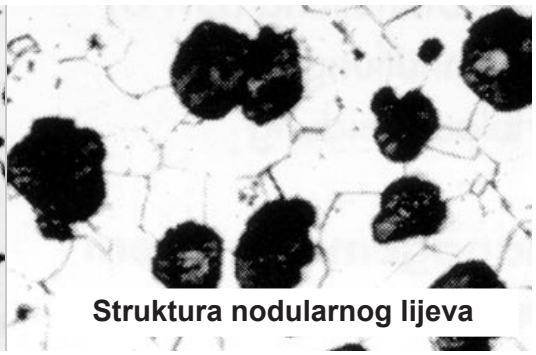
Cijevi od nodularnog lijeva

Lijevano željezo kao materijal za cijevi
Lijevanoželjezne cijevi, kao cijevi od sivog lijeva, u uporabi su već više od 500 godina. Općenito se zna da im je živoni vijek dug. Prilagođavajući se sve većim opterećenjima cjevovodnih mreža, materijal lijevanog željeza s vremenom se je sve jače razvijao – sve do nodularnog lijeva, materijala za cijevi koji se danas koristi.

Cijevi od nodularnog lijeva
Cijevi od nodularnog lijeva proizvode se u Europi još od 1951. godine.
Nodularni lijev je normirani naziv lijevanog materijala za dijelove koji se primjenjuju u izgradnji cjevovoda. Dodavanjem magnezija u taljevinu željeza postiže izlučivanje ugljika u obliku kuglica, takozvanih sferolita, a ne više u obliku lamela, kao kod sivog lijeva. Kuglasti, **nodularni oblik** ugljika razlogom je što se u službenom hrvatskom nazivlju upotrebljava naziv – nodularni lijev.
Nodularni lijev je, za razliku od sivog lijeva, plastičan, deformabilan, rastezljiv materijal. Preopterećenja cijevi se deformiranjem materijala raspodjeljuju tako da ne dolazi do pucanja ili loma cijevi. Često se za ovaj materijal u praksi rabi izraz *duktil* ili *duktilni lijev* kao izvedenica iz njemačkog (*duktiles Gusseisen*), odnosno engleskog jezika (*ductile iron*). Riječ duktilan u tim jezicima znači rastezljiv, istezljiv. Svojstva rastezljivosti ovaj materijal duguje upravo kuglastom obliku ugljika koji čini 3,3 – 4,0 masena % u materijalu.




Struktura sivog lijeva


Struktura nodularnog lijeva

Metalni poprečni presjek kod nodularnog lijeva više nije prožet lamelama ugljika s oštrim, šiljastim završecima, nego kuglicama ugljika koje pri deformaciji izazivaju najmanje koncentracije naprezanja.

Nodularni lijev

Materijal

Značajke	Centrifugalno lijevane cijevi	Fazonski komadi
Min. vlačna čvrstoća Rm [N/mm²]	420	420
Min. granica razvlačenja 0,2% Rp 0,2 [N/mm²]	300	300
Min. istezanje loma [%] ≤ DN 1000	10	5
DN 1200 – DN 2000	7	
Maks. tvrdoća (HB)	230	250

Nodularni lijev

Značajke materijala prema DIN EN 545

Čvrstoća rasprsnuća: 300 N/mm²
Čvrstoća tjemenog tlačnog opterećenja: 550 N/mm²
Savojna čvrstoća: 420 N/mm²
Modul elastičnosti: $1{,}7 \times 10^5$ N/mm²

Koeficijent toplinskog istezanja: $1{,}1 \times 10^{-5}$ m/(m·°C)

Svojstva cijevi

Svoju izvanrednu izdržljivost na unutarnja i vanjska opterećenja cijevi zahvaljuju visokim vrijednostima značajki materijala.

Unutarnji tlak

Cijevi od nodularnog lijeva mogu se upotrebljavati pri svim tlakovima koji se pojavljuju u vodoopskrbi. Zahvaljujući visokim tlakovima prsnuća koje izdržavaju, cijevi od nodularnog lijeva omogućuju primjenu s iznimno visokom rezervom sigurnosti. Donja tablica donosi proračunske tlakove prsnuća za različite dimenzije cijevi. Brojni pokusi rasprsnuća cijevi pokazali su da su efektivno postizivi tlakovi kod kojih dolazi do prsnuća još znatno viši, npr. kod DN 100 iznad 400 bar.

Svojstva cijevi

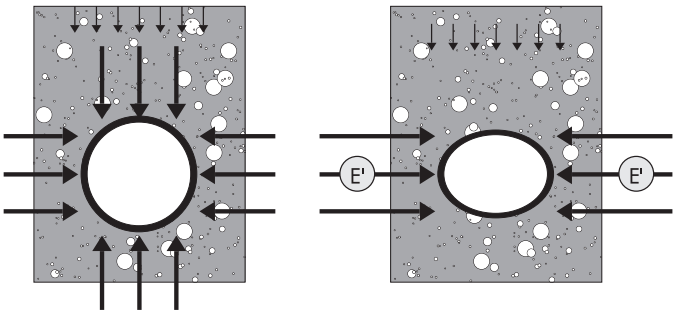
Unutarnji tlak

DN	Deblj. stijen. C 40	Tlak prsnuća (bar)	Debljina stijenke (K9)	Tlak prsnuća (bar)
100	4,8	280	6,0	341
300	6,2	133	7,2	147
600	-	-	9,9	107
1000	-	-	13,5	91
1400	-	-	17,1	84
1800	-	-	20,7	80

Tlak prsnuća

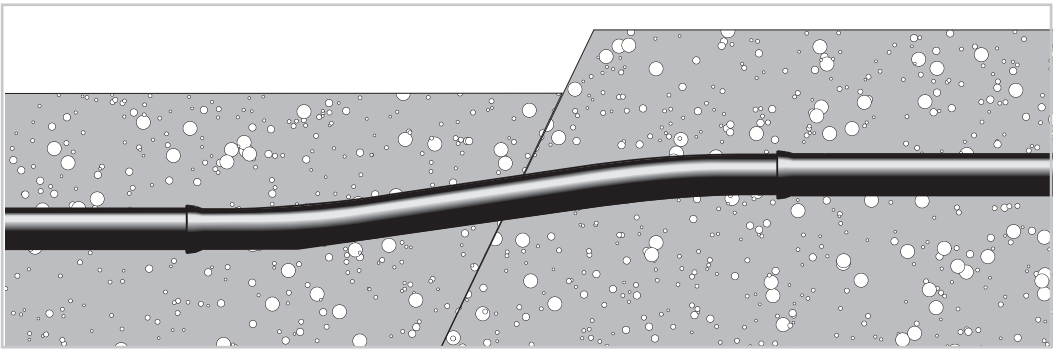
Ponašanje cijevi od nodularnog lijeva pri različitim opterećenjima

Vanjska opterećenja
Vanjska opterećenja ukopanih cijevi uglavnom su posljedica opterećenja koje izazivaju zemlja i promet. Veličina njihova utjecaja ovisi prvenstveno o elastičnosti cijevi. Što je cijev elastičnija, sposobnija je preraspodjelom opterećenja preuzeti naprezanja što ih izazivaju ta vanjska opterećenja.



Ovalizacijom cijevi izazivaju se horizontalne reaktivne sile tla (E') koje cijev rasterećuju.

Uzdužno savijanje
Ta vrsta opterećenja relevantna je za cijevi manjih promjera. Za cijevi od nodularnog lijeva do uključivo DN 150 vrijedi da njihovo dopušteno slijeganje može biti jednako promjeru cijevi, ako se ono zbiva na dužini 20 puta većoj od promjera cijevi. Cijevi većeg nazivnog promjera, zbog svog većeg momenta otpora savijanju, pokazuju svojstva samonosivosti. Zato su osobito prikladne za posebne postupke polaganja, npr. za ugradnju na osloncima s pilotima.



Kombinirano opterećenje
Kod cijevi od nodularnog lijeva ne dolazi do preopterećenja zbog naprezanja unutarnjim tlakom i vanjskim opterećenjima. Najveća od svih tih naprezanja određuju potrebnu debljinu stijenke cijevi.

Elastičan - Rastezljiv
Sva proračunska opterećenja cijevi leže u elastičnom području materijala.

Nepredvidiva preopterećenja ne uzrokuju lom cijevi .

Cijevi zaštićene od korozije

Zaštitni slojevi

Tlo se dijeli u 3 glavne skupine: [1]		
Ocjena tla [2]	Klasa tla	Agresivnost tla
≥ 0	I a	praktički neagresivno
-1 do -4	I b	slabo agresivno
-5 do -10	II	agresivno
≤ -10	III	jako agresivno

Klase tla

[1] prema DIN 50929 dio B

[2] prema dokumentu *DVGW Arbeitsblatt GW 9*

Zaštita od korozije cjevovoda od nodularnog lijeva

Rezultati istraživanja na području zaštite od korozije, kao i bogata praktična iskustva stečena kroz više desetljeća, omogućili su nam da za svaku vrstu tla ponudimo optimalnu cijev.

Najvažnije vrste zaštite od vanjske korozije su sljedeće:

- cinčano-aluminijska (Zn-Al) prevlaka, odn. cinčana (Zn) prevlaka
- omotač od cementnog morta (ZM-U) ojačan vlaknima i modificiran plastikom
- omotač od polietilena (PE-U)

Omotač cijevi	Debljina zašt. sloja	Preporučeni omotač za spoj cijevi	Posteljica rova primjerena vrsti zaštite od korozije	Područje primjene za klase tla
cinčana prevlaka s pokrivnim slojem prema DIN 30 674-3	cink, 130 * g/m², bitumen prema DIN 30 674-4	bez omotača	bez sa	I, II I, II, III [2]
omotač od cementnog morta prema DIN 30 674-2	5,0 mm	termostežući materijal ili omotač DIN 30 672-B-50M [1] ili DIN 30 672-C-50 [1] ili gumene manšete	bez	I, II, III
omotač od polietilena prema DIN 39 674-1	1,8 do 3,0 mm	termostežući materijal ili omotač DIN 30 672-B-50M [1]	bez	I, II, III
omotač od polietilenske folije prema DIN 30 674-5 u vezi sa DIN 30 674-3	0,2 mm	kao cijev	sa [3]	I, II, III
cinčano-aluminijska prevlaka s pokrivnim slojem prema DIN EN 545	cink-aluminij 400 g/m², epoks. pokrivni sloj prema DIN EN 545	bez omotača	bez	I, II, III [4]

Mjere zaštite od korozije

U prikazanom izvatku iz DIN 30 675-2 navedene su mjere zaštite od korozije ovisno o klasi tla.

* Naše se cijevi proizvode s 200 g/m² prevlake od Zn, umjesto prema DIN EN 545 zahtijevanih 130 g/m².

[1] Pri trajnoj radnoj temperaturi T < 30°C smije se za spoj cijevi upotrijebiti omotač DIN 30 672-B-30M ili DIN 30 672-C-30M

[2] Nije prikladno u slučaju trajne izloženosti eluatima s pH < 6, kao ni kod tresetišta, močvarnog, glibovitog i barskog tla.

[3] Obvezno voditi računa o opterećenjima iz odjeljka 4.1.

Područja primjene prema DIN EN545 : 2002, dodatak D.2.

[4] Isključeno kiselo tresetno tlo, jako onečišćeno tlo, tlo ispod morske razine s otporom tla <500 Ω cm

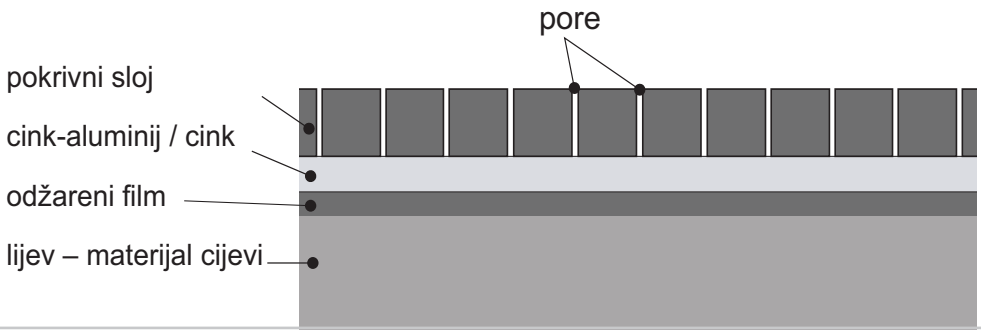
Materijal / zaštita / kvaliteta

Zaštitni slojevi — Pocinčane cijevi

Zaštita od korozije **Zn-prevlaka** **ZnAl-prevlaka**	Statistička obrada rezultata istraživanja tla pokazala je da u više od 90% slučajeva primjene naš standardni proizvod s cinčanom prevlakom od 200 g/m² i s pokrivnim slojem ispunjava zahtjeve koji osiguravaju dug životni vijek proizvoda. U skladu s tim, posebne mjere zaštite od korozije su potrebne samo u rijetkim slučajevima, a određuju se analizom tla. Analiza tla obavlja se kao pomoćna usluga tvrtke SAINT-GOBAIN GUSSROHR. Procjena agresivnosti tla provodi se u skladu s regulativom DVGW-a (*DVGW Arbeitsblatt GW 9*) - vidi tablicu na str. 2.5.
Zn- odnosno ZnAl-prevlaka s pokrivnim slojem	**Zn- odn. ZnAl-prevlaka s pokrivnim slojem** Područja primjene cijevi s cinčanom prevlakom od 200 g/m² s crnim bitumenskim pokrivnim slojem, kao i cijevi s cinčano-aluminijskom prevlakom od 400 g/m² i plavim epoksidnim pokrivnim slojem, prikazana su u tablici na str. 2.5.
Funkcioniranje Zn- odn. ZnAl-prevlake	**Funkcioniranje Zn- odn. ZnAl-prevlake** Sve dok se cijev ne položi u zemlju, pokrivni sloj štiti cink od meteoroloških utjecaja. Naime, u porama pokrivnog sloja, reakcijom cinka s oborinskom vodom i ugljičnim dioksidom iz zraka, nastaju cinkovi karbonati koji zatvaraju pore i zaustavljaju daljnju kemijsku reakciju. Kad je cijev položena u tlo, sloj cinka se s vremenom pretvara u gust sloj od netopivih spojeva, koji čvrsto prianja, nepropusan je i ravnomjerno kristaliničan. Većinom je riječ o cinkovim oksidima, hidratima i solima različita sastava. Taj sloj, koji se može nazvati pojmom «korozijski proizvodi cinka», poprima volumen gotovo jednak onome koji je imao prvobitni sloj cinka. U takvim okolnostima zadržava se njegova zaštitna uloga. Sloju od korozijskih proizvoda cinka može se također pripisati značajka da svoje zaštitno djelovanje zadržava i nakon što se prvobitni cink transformirao, tj. nakon što je prestalo svako zaštitno galvansko djelovanje. U slučaju cinčano-aluminijske prevlake cink djeluje jednako kao i kod čistog pocinčavanja. Udio aluminija u Zn-Al slitini utječe, međutim, na usporeno pretvaranje cinka u korozijske proizvode cinka, pa se tako produžava trajanje aktivne zaštite.

Pocinčane cijevi

Zaštitni slojevi

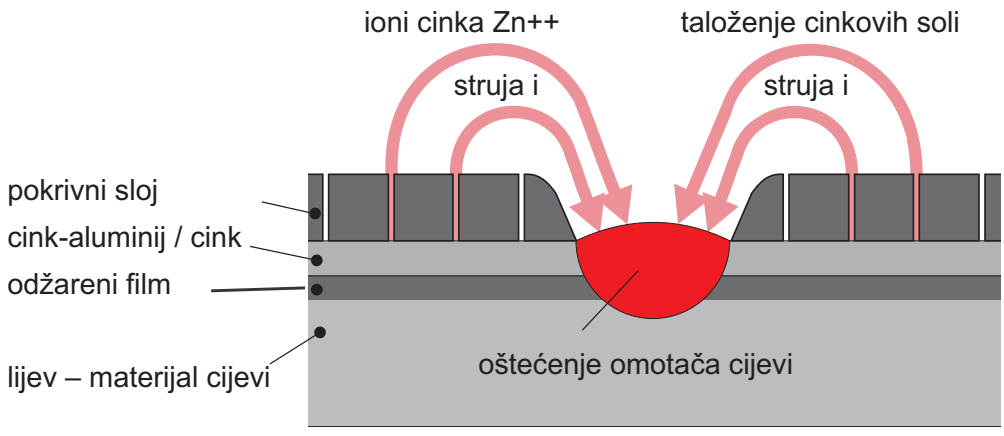


Funkcioniranje Zn- odn. ZnAl-prevlake

Pod okolišnjim uvjetima u kojima je nastao, spomenuti sloj korozijskih proizvoda cinka je postojan. Postojanje i održavanje njegova zaštitnog djelovanja u agresivnom tlu višekratno se dokazalo u ispitivanjima koja su se desetljećima provodila na terenu.

Pri rukovanju s cijevima može doći do oštećenja zaštitnog sloja i do otkrivanja površine lijeva. Čak ni na takvim mjestima ne dolazi do nagrizanja lijeva, jer se na oštećenim mjestima stvara elektrokemijski element, tzv. makroelement.
U elektrokemijskom smislu otkrivena površina lijevane cijevi čini katodu, dok pocinčani dio površine cijevi predstavlja anodu. Tijekom aktivnog zaštitnog procesa cink prelazi u otopinu i ionskom se strujom prenosi na oštećeno mjesto lijeva. Cinkovim proizvodima reakcije koji tada nastaju zatvara se i pasivizira oštećena površina lijeva, jer se tim spojevima na njoj stvara pokrivni zaštitni sloj.

Način funkcioniranja ZnAl- i Zn-prevlake



Materijal / zaštita / kvaliteta
Zaštitni slojevi

Cijevi s omotačima ZM-U/PE-U

Omotač od cementnog morta (ZM-U)

* klasa tla prema DVGW GW 9

Omotač od cementnog morta



Omotač od cementnog morta jest vrsta zaštite cijevi za jako agresivno tlo klase III * i za krševito tlo. Zbog svojih robusnih svojstava cijev od nodularnog lijeva s omotačem od cementnog morta također se često polaže ondje gdje je zbrinjavanje materijala od iskopa kao otpada skupo. U takvim slučajevima može postati nepotrebno dopremati skup zamjenski materijal, npr. pijesak. Preduvjet za ponovnu uporabu materijala od iskopa za zatrpavanje rova je, međutim, njegova stlačivost (to jest da ga se u rovu može kvalitetno zbiti). Cijev od nodularnog lijeva s omotačem od cementnog morta sastoji se od višeslojnog omotača s pasivnim i aktivnim zaštitnim djelovanjem. Na metalno pocinčanu (200 g/m^2) cijev od nodularnog lijeva nanosi se međusloj, koji čini povezni sloj prema najmanje 5 mm debelom omotaču od modificiranog cementnog morta. Montažom zaštitne gumene manšete u području spoja osigurava se potpuna zaštita od korozije. Omotač od cementnog morta dopušta laganu ovalizaciju cijevi.

Funkcioniranje ZM-U

Funkcioniranje omotača od cementnog morta ZM-U

Omotač od cementnog morta je visokovrijedna zaštita od korozije koja štiti:
- pasivno, jer sprječava izravan kontakt stijenke cijevi i tla, kao i prodor podzemne vode do površine cijevi; i
- aktivno, jer pH-vrijednost podzemne vode, koja prodre u pore apsorpcijom slobodnog vapna iz omotača, raste na više od 12, pa voda više nije agresivna.

Pocinčavanje cijevi od nodularnog lijeva nudi i dodatnu zaštitu kod mehaničkih oštećenja, i to tako što stvara makroelement.

Omotač od polietilena PE-U

Omotač od polietilena PE-U



Cijevi s polietilenskim omotačem primjenjuju se prvenstveno u jako agresivnom tlu bez kamenja, npr. tresetno, močvarno, glibovito i barsko tlo, u tlu s visokim sadržajem sulfata, kao i u tlu onečišćenom otpadnim materijalima – osobito ugljenom, šljakom i pepelom, odnosno tlu koje se svrstava u klasu III. Omotač od polietilena, ovisno o nazivnom promjeru, ekstrudira se preko cijevi od nodularnog lijeva u sloju debljine od 1,8 do 3,0 mm. Posebno se može ugovoriti isporuka ojačanog sloja polietilena debljine 2,5 – 3,5 mm prema DIN 30 647 T.1. Na cijev se najprije nanosi ljepilo kojim se ostvaruje sposobnost prianjanja omotača i sprječava podvlačenje vlage. Za zaštitu spoja cijevi s naglavkom, na spoj se, nakon montaže cijevi, navlači stežuća manšeta.

Cijevi s oblogom od cementnog morta

Zaštitni slojevi

Način funkcioniranja PE-omotača
Omotač od polietilena je pasivni način zaštite cijevi od nodularnog lijeva koji stvara pouzdanu vanjsku zaštitu od agresivnog tla.
Već u procesu proizvodnje PE-omotač se ispituje na odsutnost pora, koristeći za to kontinuirano električno polje visokog napona. Na taj način osigurava se preduvjet za dobivanje omotača besprijekornih svojstava i time za punu djelotvornost zaštite od korozije. Polietilenski omotač je izrazito kemijski postojan s velikim otporom prema propuštanju.

Oblaganje cijevi od nodularnog lijeva cementnim mortom

Obloga od cementnog morta

Gotovo sto godina stari cjevovodi obloženi iznutra cementnim mortom pokazuju da cementni mort kao mineralna obloga ima znatne prednosti glede životnog vijeka i djelotvornosti u usporedbi sa svim do sada poznatim zaštitnim prevlakama i premazima.
Cijevi i fazonski komadi od nodularnog lijeva standardno dobivaju na unutar-njim površinama oblogu od cementnog morta u skladu s DIN EN 545, odnosno DIN 2880.
Kao vezivo za oblogu od cementnog morta koristi se metalurški cement vrlo otporan na sulfate. Cementni se mort u cijev od nodularnog lijeva nanosi centrifugiranjem, pri čemu se postižu ubrzanja veća od 50 g (gravitacija). U zajedničkom djelovanju s dodatnim sastojcima birane granulacije, u tom procesu nastaje iznimno gusta i čvrsta struktura morta, koja je sama po sebi izvanredno otporna na mehaničke utjecaje.



Obloga od cementnog morta prikladna je za pitku vodu, kao i za većinu sirovih i pogonskih, procesnih voda.
Područje primjene te obloge odgovara dopuštenim uvjetima za opskrbu pitkom vodom, tj. donja je granica područja primjene pH = 6,5. Kod agresivnih voda, primjerice mekih sirovih voda ili kiselih voda, kao vezivo se može koristiti aluminatni cement.

Način djelovanja obloge od cementnog morta

Način djelovanja obloge od cementnog morta

Zaštitno djelovanje obloge je aktivno i pasivno. Aktivno djelovanje temelji se na elektrokemijskom procesu. U pore cementnog morta prodire voda. Apsorpcijom slobodnog vapna iz morta vodi raste pH-vrijednost iznad 12. U tom području pH-vrijednosti kod lijevanog željeza nije moguća korozija.
Pasivno djelovanje ogleda se u odvajanju lijevanoželjezne stijenke cijevi od vode. Tijekom dugogodišnjeg radnog vijeka, a ovisno o sastavu vode, mogu u sloju morta nastupiti raznovrsne promjene. Američka istraživanja ustanovila su da je čak nakon desetljeća dugog transporta agresivnih voda zadržano zaštitno djelovanje obloge od cementnog morta, iako je vapno bilo potpuno izlučeno. Na njegovo mjesto stupili su spojevi željeza. Pritom obloga na unutarnjoj stijenki cijevi ostaje besprijekorno glatka i sprječava nepovoljne utjecaje, tj. hidraulički kapacitet cjevovoda ostaje potpuno zadržan.

.

Materijal / zaštita / kvaliteta

Zaštitni slojevi — Fazonski komadi zaštićeni od korozije

Fazonski komadi

Fazonski komadi
Fazonski su komadi, kao i cijevi, izrađeni od nodularnog lijeva. Stoga i oni imaju jednako nadmoćna svojstva materijala glede životnog vijeka, sigurnosti i nepropusnosti. Čak i više: SAINT-GOBIN GUSSROHR vam nudi vrlo širok program fazonskih komada za praktično svaki slučaj primjene.

Zaštitni slojevi fazonskih komada
- epoksidni sloj
- obloga od cementnog morta
- emajl





Epoksidni sloj

Fazonski komadi DN 80 – DN 600 sa zaštitnim epoksidnim slojem odgovaraju normi DIN 3476 (iznutra) i DIN 30677-2 (izvana).
Boja: tamnoplava RAL 5005.
Epoksidni sloj je visokovrijedna, integralna (tj. bešavna) zaštita od korozije, koja je vrlo važna i za armaturu u vodoopskrbi.

Kao metoda apliciranja EP-sloja koristi se elektrostatičko nanošenje epoksida u prahu; važnije je ipak da se sloj nanosi neposredno na dio koji je mlazom očišćen, pjeskaren (s površinom kvalitete SA 2 ½ prema DIN 55928) i predgrijan.

Obloga od cementnog morta

U dodatnoj izvedbi fazonski komadi mogu biti iznutra obloženi cementnim mortom prema DIN EN 545, a izvana može biti nanesen sloj bitumena.

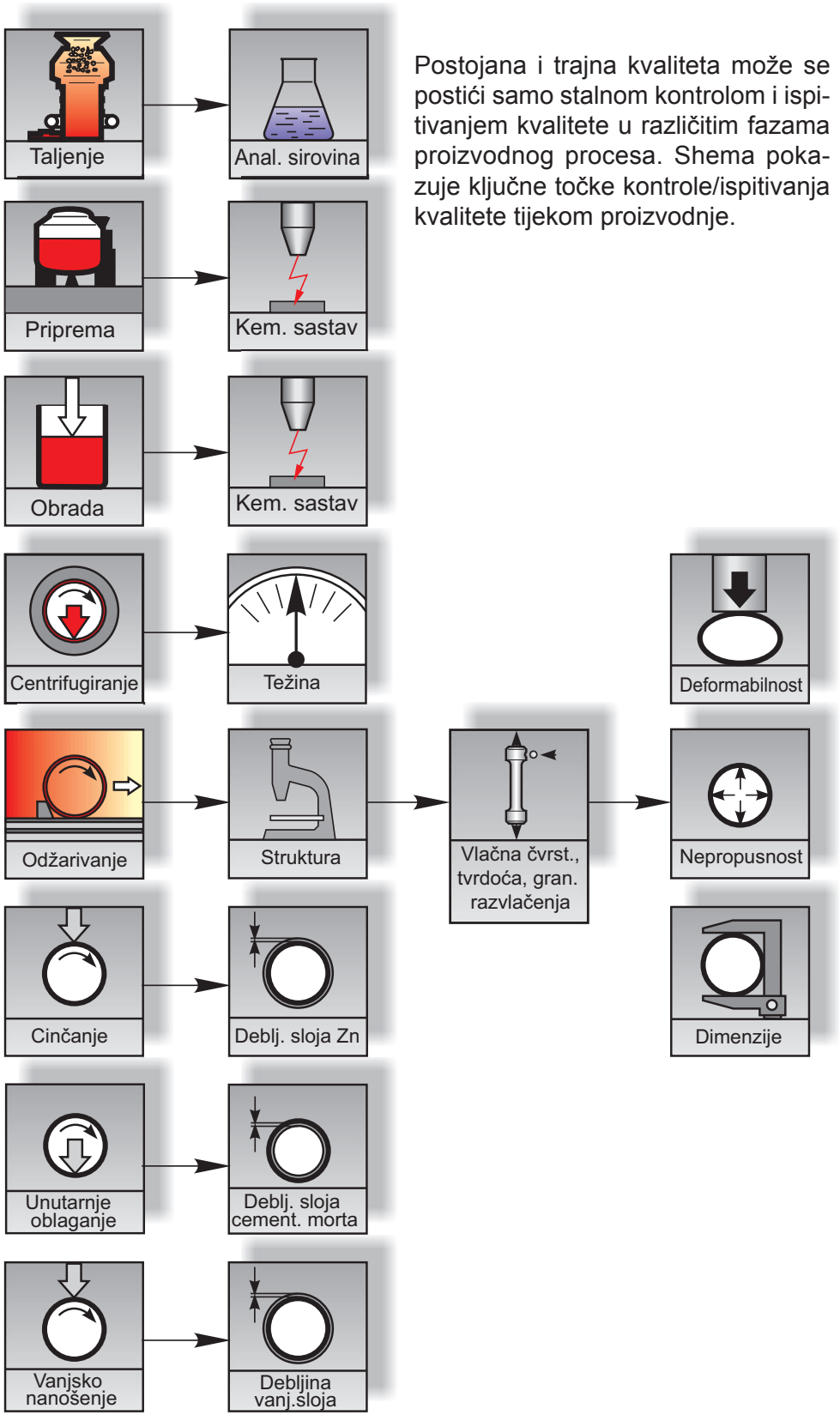
Emajl

Kao alternativa, uobičajeni fazonski komadi s naglavcima i prirubnicama u veličinama DN 80 – DN 600 isporučuju se i u emajliranoj izvedbi.
Unutarnja obloga fazonskih komada sastoji se od plavog emajla prema DIN 3475. Izvana fazonski komadi dobivaju pokrivni sloj od bitumena.

Posebni zaštitni slojevi

Posebni zaštitni slojevi mogu se dobiti na upit.

Osiguranje kvalitete



Postojana i trajna kvaliteta može se postići samo stalnom kontrolom i ispitivanjem kvalitete u različitim fazama proizvodnog procesa. Shema pokazuje ključne točke kontrole/ispitivanja kvalitete tijekom proizvodnje.

Kontrola kvalitete

Materijal / zaštita / kvaliteta

Kvaliteta

Sustav upravljanja kvalitetom

QM sustav

Kvaliteta i sukladnost

Svake se godine u Njemačkoj, Europi i u mnogim drugim zemljama na svim kontinentima polaže više tisuća kilometara cjevovoda od nodularnog lijeva proizvedenih u tvornici SAINT-GOBAIN GUSSROHR, i to u područjima nazivnih promjera počevši od DN 80. Rješenja tvrtke SAINT-GOBAIN GUSSROHR, zbog svoje velike sigurnosti i pouzdanosti, postaju sve češće prvi izbor naših kupaca.

Suvremeno poimanje usluga, uključujući zadovoljavanje svih potreba i zahtjeva kupaca, za SAINT-GOBAIN GUSSROHR znatno nadmašuje važnost same kvalitete naših proizvoda. Ono povezuje cijelu tvrtku, od faze koncepcijskog rješavanja i projektiranja proizvoda do njihove isporuke, i maksimalno je okrenuto kupcima.

Sustav upravljanja kvalitetom tvrtke SAINT-GOBAIN GUSSROHR zasniva se na međunarodnoj normi DIN EN ISO 9001: 2000 te pruža dokaz o osiguranju kvalitete proizvodnog procesa (što uključuje projektiranje i dizajn, razvoj, proizvodnju, te s njima povezane dodatne usluge, kao i zadovoljstvo kupaca).



TÜV CERT

ZERTIFIKAT

Die TÜV CERT-Zertifizierungsstelle
des TÜV Saarland e.V.

bescheinigt gemäß TÜV CERT-Verfahren,
dass das Unternehmen

SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co. KG
D-66059 Saarbrücken
mit den Produktionsstätten Saarbrücken und Gelsenkirchen

für den Geltungsbereich

Rohrleitungssysteme aus duktilem Gusseisen für den Transport von Wasser, Abwasser und Gas

ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht-Nr. B 144/01,
wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der
DIN EN ISO 9001: 2000
erfüllt sind. Dieses Zertifikat ist gültig bis April 2004.

Zertifikat-Registrier-Nr. 71 100 5 006

TGA-ZM-26-96-00

Sulzbach, 02.04.2001

TÜV SAARLAND

TÜV CERT-Zertifizierungsstelle
des TÜV Saarland e. V.

DIN EN 545 i DIN ISO 9001: 2000 definiraju proizvod odnosno uslugu s obzirom na ostvareni konačni rezultat; tako se svaki proizvod, bila to cijev ili fazonski komad, podvrgava tlačnoj probi (tvornički ispituje na unutarnji tlak), a u okviru normama utvrđenih zahtjeva i kriterija.

Potvrđivanje (certifikacija)

Potvrđivanje (certifikacija)

Cijevi i fazonski komadi tvrtke SAINT-GOBAIN GUSSROHR potvrđeni su (certificirani) prema DVGW-u, odnosno imaju DVGW-certifikat. Samo to certificiranje, na temelju podloga za ispitivanje DVGW-VP 545, osigurava da su ispunjene sve europske i nacionalne normativne značajke, kao i zakonima propisani higijenski zahtjevi.

Materijali koje koristi SAINT-GOBAIN GUSSROHR, a koji dolaze u kontakt s pitkom vodom (cementni mort, zaštitni slojevi, elastomeri, sredstva za klizanje), imaju odgovarajuće DVGW potvrde o ispitivanju, odnosno KTW odobrenje, kojima se potvrđuje njihova fiziološka besprijekornost. To je bitna sastavnica procesa certificiranja prema DVGW-u.



DVGW

DVGW
Zertifizierungsstelle

Zertifikat über ein DVGW Prüfzeichen
certificate for a DVGW test mark

DV-7701BM0141
Registriernummer
registration number

Anwendungsbereich *field of application*	Produkte der Gas- und Wasserversorgung *products of gas and water supply*
Zertifikatinhaber *owner of certificate*	SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co KG Saarbrücker Straße 51, D-66130 Saarbrücken
Vertreiber *distributor*	SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co KG Saarbrücker Straße 51, D-66130 Saarbrücken
Produktart *product category*	Guss- und Stahlrohre für erdverlegte Leitungen: Rohre aus duktilem Gusseisen (7801)
Produktbezeichnung *product description*	Rohre aus duktilem Gusseisen für die Gas- und Trinkwasserverwendung
Modell *model*	Gusseisenrohr "SAINT-GOBAIN"
Prüfberichte *test reports*	Mechanikprüfung: 11 0001723 vom 03.07.2003 (MPG) Mechanikprüfung: 11 7400 00 vom 02.02.2001 (MPG) Hygieneprüfung: vom 22.11.2001 (TZW)
Prüfgrundlagen *basis of type examination*	DVGW VP 545 (01.11.2000) DIN EN 545 (01.09.2002) DIN EN 969 (01.11.1995) BGA KTW (07.01.1977)
Ablaufdatum / AZ *date of expiry / file no.*	02.02.2004 / 03-0063-WNA

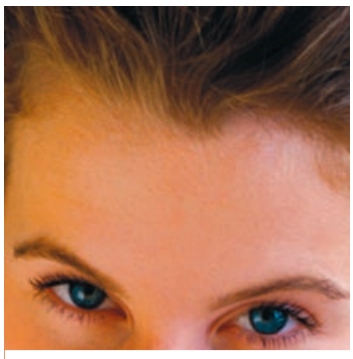
23.07.2003 Rie A-1/2 i.A.
Datum, Bearbeiter, Blatt, Leiter der Zertifizierungsstelle
date, issued by, sheet, head of certification body

DVGW-Zertifizierungsstelle - von der Deutschen Akkreditierungsstelle Technik (DATech) e.V. akkreditiert für die Konformitätsbewertung von Produkten der Gas- und Wasserversorgung

DVGW Certification Body - accredited by Deutsche Akkreditierungsstelle Technik (DATech) e.V. for conformity assessment of products of gas and water supply

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAR
DAT-ZE-009/96-11

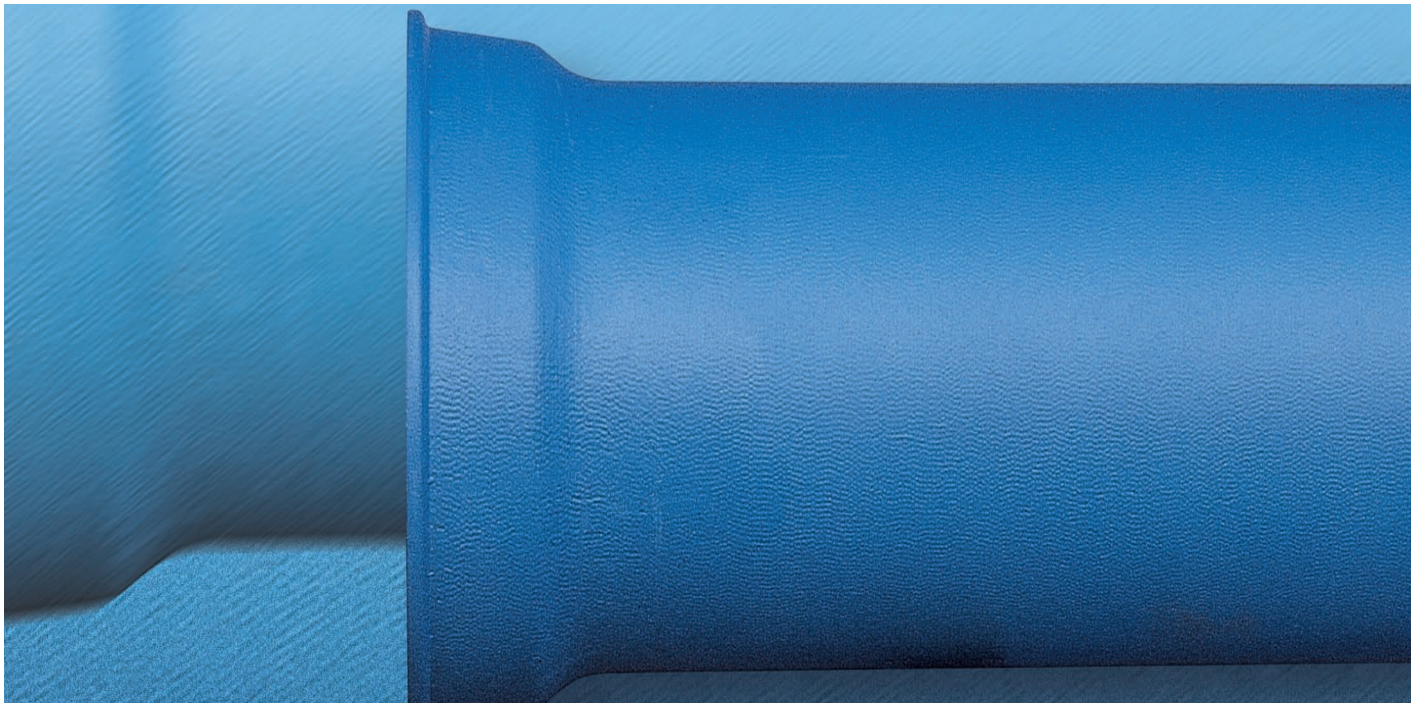
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Zertifizierungsstelle
Josef-Wirmer-Straße 1-3
D-53123 Bonn
Telefon +49 (228) 91 88 807
Telefax +49 (228) 91 88 993





Cijevi

Cijevi od nodularnog lijeva



		Stranica:
Tlakovi		3.2
Cijevi s naglavkom		
NATURAL TYTON		3.3
NATURAL UNIVERSAL		3.4
Cink i bitumen TYTON[1)]		3.5
Cink i bitumen UNIVERSAL		3.6
ZM-U TYTON / UNIVERSAL		3.7
PE-U[2)] TYTON[1)] / UNIVERSAL		3.8
Cijevi za plinovode		3.9
Toplinski predizolirane cijevi od nodularnog lijeva		
Ukopani cjevovodi WKG-SB	(TYT)	3.10
	(TIS-K/NOVO-SIT)	3.11
Nadzemni cjevovodi WKG-WF	(TYT)	3.12
	(TIS-K/NOVO-SIT)	3.13
Cijevi s prirubnicama		
Cijevi s lijevanim prirubnicama		3.14
Cijevi sa zavarenim prirubnicama		3.15
Umetci za spojeve s prirubnicama		3.16

[1)] U rasponu promjera DN 800 – 1400 više se ne proizvode TYTON cijevi. Zamjenjuju ih cijevi sa STD spojem iz proizvodnog programa PAM. Ugradbena duljina STD cijevi iznosi 7 m za DN 800 – 1000, odn. 8 m za DN 1200 -2000. Odgovarajuće se mijenjaju i težine cijevi.

[2)] Za promjere ≥ DN 800 više se ne proizvode cijevi s polietilenskim omotačem (PE-U cijevi), nego cijevi s poliuretanskim omotačem (PUX cijevi).

Cijevi

Tlakovi

03

DN 80 - DN 2000

Cijevi: opteretivost, klase debljine stijenke

Radni tlak, opterećenje tlom i opterećenje prometom ovise o klasi debljine stijenke

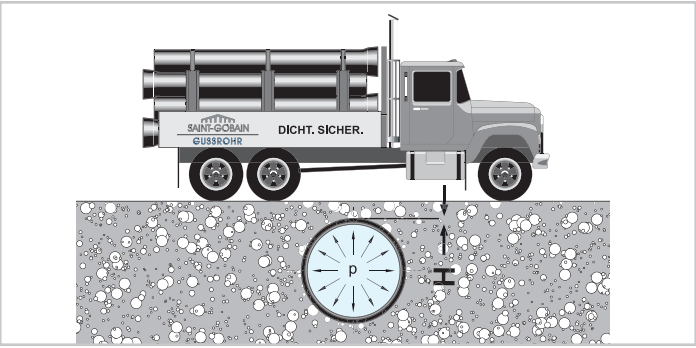
* prema DIN EN 545
** viši tlakovi na upit
*** DN 1600 – 2000 spoj STD

Definicije iz DIN EN 805
PFA
Trajno dopušteni radni tlak

PMA = 1,2 x PFA
Maks. kratkotrajno dopušteni radni tlak

PEA = 1,2 x PFA + 5
Dopušteni ispitni tlak puštanja u pogon

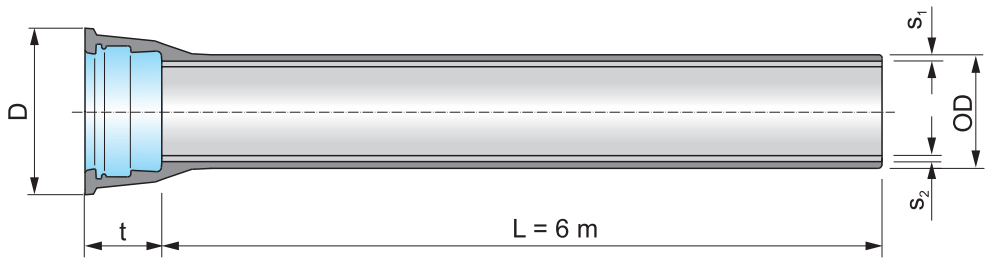
[1] Za navedene visine prekrivanja i opterećenja prometom u pravilu se ne zahtijeva proračun statičke nosivosti.
Za slučajeve opterećenja koji odstupaju od navedenih, ili kod posebnih ugovornih zahtjeva, treba proračunom dokazati statičku nosivost, koju se može provjeriti ispitivanjem.



DN	NATURAL cijevi klase 40 (C40)				
	Bez prenoš. uzdužnih sila	**Sa** prenošenjem uzdužnih sila			
	TYTON PFA* [bar]	TYTON-SIT PFA [bar]	TYTON-SIT PLUS PFA [bar]	NOVO-SIT PFA [bar]	H [1] [m]
80					
100	64				
125					0,6 - 10
150	62	10	16	16/25	plus
200	50				SLW 60
250	43				
300	40				

DN	Cijevi sa zaštitom tipa: cink+bitumen, PE-U, ZM-U i WKG (K9)						
	TYTON PFA* [bar]	TYTON-SIT PFA [bar]	TYTON-SIT PLUS PFA [bar]	TIS-K** PFA [bar]	TKF** PFA [bar]	NOVO-SIT** PFA [bar]	H [1] [m]
80	-			-	-		
100	85				-		
125	-	16			-		
150	79		25	40	-	25/40	
200	62				-		
250	54	10			-		
300	49	10			-		
350	45	-	-	-	-	-	
400	42	-	16		-		
500	38	-	16		-	16	0,6 - 10
600	36	-	10	25	-		plus
700	34	-	-		-	10	SLW 60
800	32	-	-	-		-	
900	31	-	-	-	16	-	
1000	30	-	-	-		-	
1200	28	-	-	-	10	-	
1400	28	-	-	-	10	-	
1600	27***	-	-	-	-	-	
1800	26***	-	-	-	-	-	
2000	26***	-	-	-	-	-	

NATURAL-TYTON cijevi klase 40



DN 80 - DN 300
DIN EN 545

Vrste spojeva i tlakovi
– vidi str. 3.2

	Dimenzije (mm)					Masa (kg)				
				Debljina stijenke			1 m cijevi bez naglavka		Ukupna težina za ugradb. duljinu L uklj. naglavak i zašt. sloj	
				Lijev	ZM				TYTON	
DN	OD	D	t	s_1	s_2	Naglav.	Lijev	ZM	L=6m	L=1m*
80	98	168	84	4,8		3,4	9,8	2,2	75,4	12,6
100	118	189	88	4,8		4,1	11,9	2,7	91,7	15,3
125	144	216	91	4,8		4,9	14,7	3,4	113,5	18,9
150	170	243	94	5	4	6,2	18,2	4,1	140,0	23,4
200	222	296	100	5,4		8,6	25,8	5,4	195,8	32,6
250	274	353	105	5,8		11	34,3	6,8	257,6	42,9
300	326	410	110	6,2		15,4	43,8	8,2	327,4	54,7

NATURAL-TYTON
Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
- iznutra: cementni mort (ZM)
- izvana: 400 g/m² cink-aluminija s epoksidnim pokrivnim slojem

* uklj. dio s naglavkom

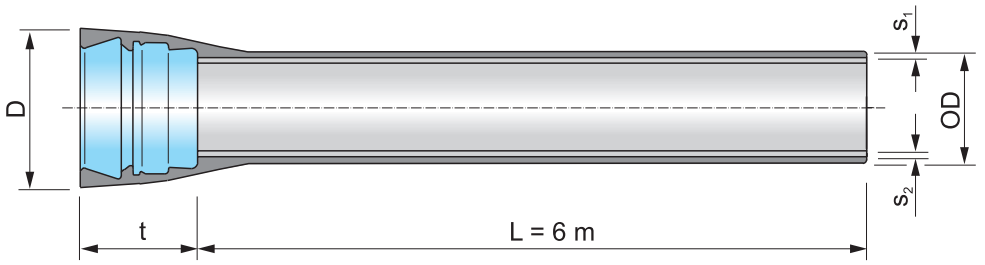
Cijevi

NATURAL-UNIVERSAL cijevi klase 40

03

DN 80 - DN 300
DIN EN 545

Vrste spojeva i tlakovi
– vidi str. 3.2



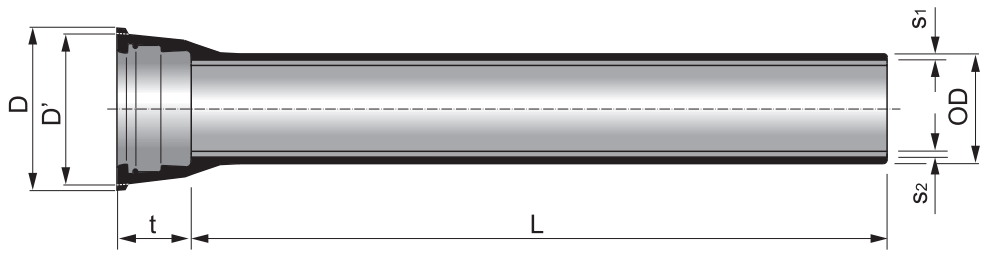
NATURAL-UNIVERSAL
Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
- iznutra: cementni mort (ZM)
- izvana: 400 g/m² cink-aluminija s epoksidnim pokrivnim slojem

* uklj. dio s naglavkom

	Dimenzije (mm)					Masa (kg)				
				Debljina stijenke			1 m cijevi bez naglavka		Ukupna težina za ugrad. duljinu L uklj. nagl. i zašt. sloj	
				Lijev	ZM					
DN	OD	D	t	s_1	s_2	Naglav.	Lijev	ZM	L=6m	L=1m*
80	98	159	112	4,8		5,5	9,8	2,2	77,5	12,9
100	118	188	140	4,8		8,7	11,9	2,7	96,3	16,1
125	144	215	140	4,8		12,0	14,7	3,4	120,6	20,1
150	170	230	148	5	4	12,3	18,2	4,1	146,1	24,4
200	222	290	155	5,4		18,3	25,8	5,4	205,5	34,2
250	274	350	166	5,8		27,8	34,3	6,8	274,4	45,7
300	326	408	180	6,2		38,0	43,8	8,2	350	58,4

TYTON

Cijevi s naglavkom, cink + bitumen



DN 80 - DN 2000
DIN EN 545
DIN 30674-3
Klasa deblj.stijenke K9
Vrste spojeva i tlakovi
– vidi str. 3.2

	Dimenzije (mm)					Masa (kg)					
				Debljina stijenke			1 m cijevi bez naglavka		Ukupna težina za ugradbenu duljinu L uklj. naglavak i zašt. sloj		
				Lijev	ZM				TYTON	STANDARD***	
DN	OD	D (D')**	t	s1	s2	Naglav.	Lijev	ZM	L=6m	L=8m	L=1m****
80	98	168	84	6		4,5	12,1	2,2	90,3	-	15,1
100	118	189	88	6		5,5	14,8	2,7	110,5	-	18,5
125	144	216	91	6,3		6,5	18,9	3,4	140,3	-	23,4
150	170	243	94	6	4	8,9	21,7	4,1	163,7	-	27,3
200	222	296	100	6,3		11,9	30,0	5,4	224,3	-	37,4
250	274	353	105	6,8		17,3	39,8	6,8	296,9	-	49,5
300	326	410	110	7,2		22,6	50,7	8,2	376,0	-	62,7
350	378	446	110	7,7		29,1	62,5	11,9	475,5	-	79,3
400	429	498	110	8,1	5	32,1	75,3	13,5	564,9	-	94,2
500	532	605	120	9		47,8	104,0	16,9	773,2	-	128,9
600	635	712	135	9,9		49,4	136,7	20,3	991,4	-	165,3
700	738	834	150	10,8		83,5	173,6	28,3	1294,9	-	215,8
800[1)]	842	933	209	11,7		130,0	214,7	32,4	1612,3	-	268,8
900[1)]	945	1042	221	12,6	6	166,6	259,7	36,4	1943,2	-	323,9
1000[1)]	1048	1150	233	13,5		199,6	339,5	40,5	2479,6	-	413,3
1200[2)]	1255	1368	257	15,3		309,2	419,3	48,6	3116,6	-	519,5
1400[3)]	1462	1575	285	17,1		359,4	546,2	84,9	4146	-	691
1600	1668	1816	265	18,9		428,4	690,3	107,9	-	6957,8	850,6
1800	1875	2032	275	20,7	9	521,5	850,2	121,5	-	8459,3	1035,4
2000	2082	2265	290	22,5		652,3	1026,3	135,0	-	10093,7	1241,5

Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
- iznutra: cementni mort (ZM)
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m² s bitumenskim pokrivnim slojem

** od DN 350 – 1400 vanjska kontura D‘

*** proizvodna duljina:
DN 1600 = 8180 mm
DN 1800 = 8170 mm
DN 2000 = 8130 mm

**** uklj. dio s naglavkom

Isporučivo sa STD-spojem
[1)] ugradbena duljina 7000 mm
[2)] ugradbena duljina 8260 mm
[3)] ugradbena duljina 8190 mm

DN 450 na upit

Cijevi

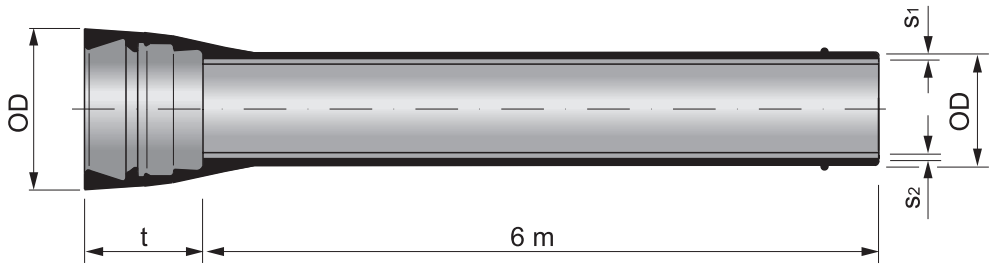
Cijevi s naglavkom, cink + bitumen UNIVERSAL

03

DN 80 - DN 1400

Klasa deblj.stijenke K9

Vrste spojeva i tlakovi
– vidi str. 3.2

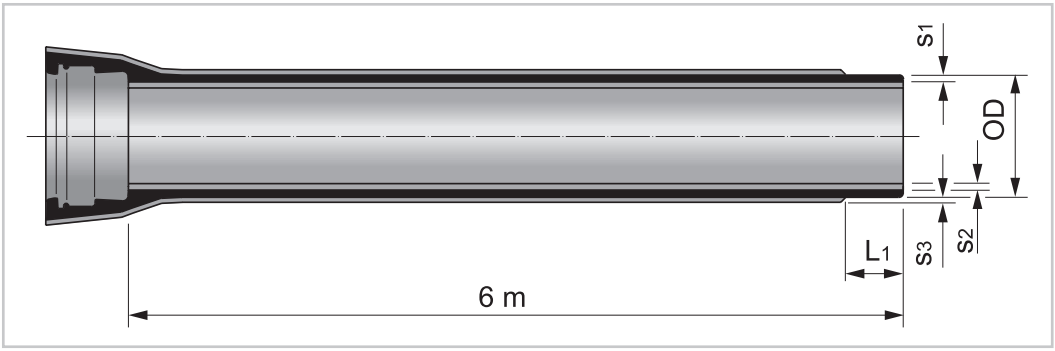


Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
- iznutra: cementni mort (ZM)
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m² s bitumenskim pokrivnim slojem (dodatno DIN 30674-3)

** uklj. dio s naglavkom

	Dimenzije (mm)					Masa (kg)				
				Debljina stijenke		Naglav.	1 m cijevi bez naglavka		Ukupna težina za ugradbenu duljinu L uklj. naglav. i zašt. sloj	
				Lijev	ZM					
DN	OD	D	t	s_1	s_2		Lijev	ZM	L=6m	L=1m**
80	98	159	112	6		5,5	12,1	2,2	91,3	15,3
100	118	188	140	6		8,7	14,8	2,7	113,7	19,0
125	144	215	140	6,3		12,0	18,9	3,4	145,8	24,3
150	170	230	148	6	4	12,3	21,7	4,1	167,1	27,9
200	222	290	155	6,3		18,3	30,0	5,4	230,7	38,5
250	274	350	166	6,8		27,8	39,8	6,8	307,4	51,3
300	326	408	180	7,2		38,0	50,7	8,2	391,4	65,3
400	429	510	176	8,1		47,8	75,3	13,5	580,6	96,8
500	532	625	200	9	5	79,9	104,0	16,9	805,3	134,3
600	635	740	206,5	9,9		92,7	136,7	20,3	1034,7	172,5
700	738	835	197	10,8		120,1	173,6	28,3	1331,5	222,0
800	842	953	209	11,7		162,8	214,7	32,4	1645,4	274,3
900	945	1058	221	12,6	6	200,6	259,7	36,4	1977,2	329,6
1000	1048	1172	233	13,5		252,4	339,5	40,5	2532,4	422,1
1200	1255	1375	257	15,3		340,2	419,3	48,6	3147,6	524,6
1400	1462	1595	285	17,1	9	424,7	546,2	84,9	4211,3	701,9

ZM-U Cijevi s naglavkom – s omotačem od cementnog morta



DN 80 - DN 700
DIN EN 545
DIN 30674-2

Klasa deblj. stijenke K9

Vrste spojeva i tlakovi
– vidi str. 3.2

	Dimenzije (mm)				Masa (kg)								
		Debljina stijenke			Naglavak		1 m cijevi bez naglavka			Ukupna težina za ugradbenu dulj. L uklj. naglav.i zašt. sloj			
		Lijev	ZM	ZMU						TYTON		UNIVERSAL	
DN	OD	s_1	s_2	s_3	TYT	UNI	Lijev	ZM	ZMU	L=6m	L=1m**	L=6m	L=1m**
80	98	6			4,5	5,5	12,1	2,2	2,7	106,5	17,8	107,7	18,0
100	118	6			5,5	8,7	14,8	2,7	3,2	129,7	21,7	132,9	22,2
125	144	6,3			6,5	12,0	18,9	3,4	3,9	163,7	27,3	169,2	28,2
150	170	6	4		8,9	12,3	21,7	4,1	4,6	191,3	31,9	194,7	32,5
200	222	6,3			11,9	18,3	30,0	5,4	6,0	260,3	43,4	266,7	44,5
250	274	6,8		5	17,3	27,8	39,8	6,8	7,3	340,7	56,8	351,2	58,6
300	326	7,2			22,6	38,0	50,7	8,2	8,7	428,2	71,4	443,6	74,0
350	378	7,7			29,1	-	62,5	11,9	10,1	536,1	89,4	-	-
400	429	8,1	5		32,1	47,8	75,3	13,5	11,4	633,3	105,6	649	108,2
500	532	9			47,8	79,9	104,0	16,9	14,1	857,8	143,0	889,9	148,4
600	635	9,9			49,4	92,7	136,7	20,3	16,8	1092	182,1	1135	189,3
700	738	10,8	6		99,1	120,1	173,6	28,3	19,6	1428	238,1	1449	241,6

Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
- iznutra: cementni mort (ZM)
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m² s omotačem od cementnog morta ZMU (dodatno DIN 30674-2)

** uklj. dio s naglavkom

L_1 - vidi pogl. 11- -Tehnike polaganja

DN 450 na upit

Cijevi

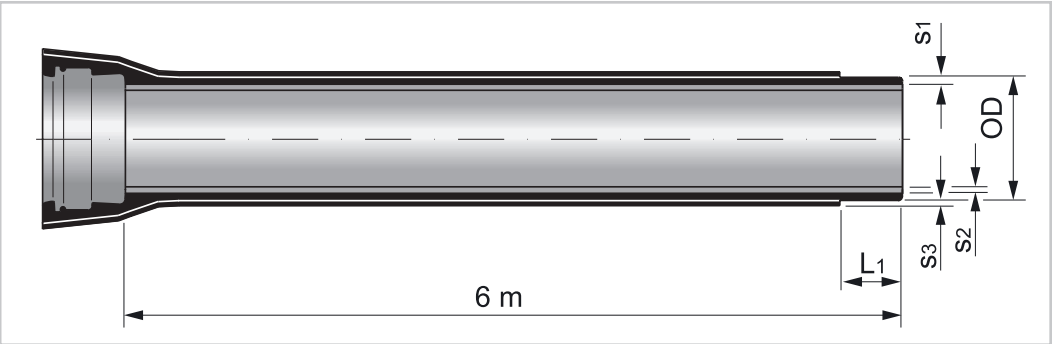
Cijevi s naglavkom – s polietilenskim omotačem PE-U

03

DN 80 - DN 1400
DIN EN 545
DIN 30674-1

Klasa debljine stijenke
K9

Vrste spojeva i tlakovi
– vidi str. 3.2



Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
- iznutra: cementni mort (ZM)
- izvana: PE-omotač

** PE-N (normalna izvedba)
*** uklj. dio s naglavkom

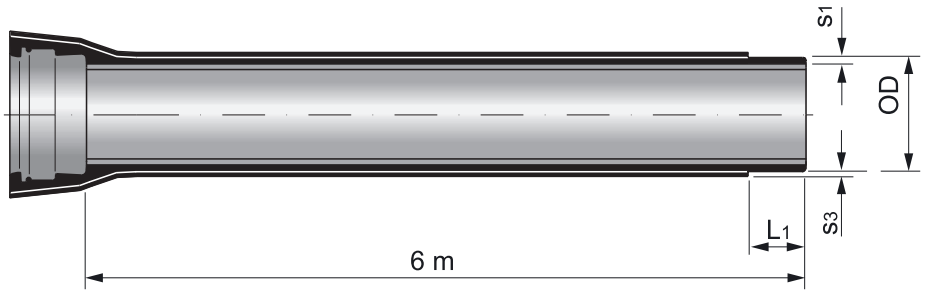
PE-V(pojačana izvedba) na upit

L_1 - vidi pogl. 11 - Tehnike polaganja

DN 450 na upit

	Dimenzije (mm)				Masa (kg)								
		Debljina stijenke			Naglavak		1 m cijevi bez naglavka			Ukupna težina za ugradbenu duljinu L uklj. nagl. i zašt. sloj			
		Lijev	ZM	PE**						TYTON		UNIVERSAL	
DN	OD	s1	s2	s3	TYT	UNI	Lijev	ZM	PE	L=6m	L=1m***	L=6m	L=1m***
80	98	6		1,8	4,5	5,5	12,1	2,2	0,5	93,3	15,6	94,3	15,8
100	118	6		1,8	5,5	8,7	14,8	2,7	0,6	114,1	19,1	117,3	19,6
125	144	6,3			6,5	12,0	18,9	3,4	0,8	145,1	24,2	150,6	25,1
150	170	6	4	2	8,9	12,3	21,7	4,1	1,0	169,7	28,3	173,1	28,9
200	222	6,3			11,9	18,3	30,0	5,4	1,3	232,1	38,7	238,5	39,8
250	274	6,8			17,3	27,8	39,8	6,8	1,6	306,5	51,1	317	52,9
300	326	7,2			22,6	38,0	50,7	8,2	2,1	388,6	64,8	404	67,4
350	378	7,7		2,2	29,1	-	62,5	11,9	2,4	489,9	81,7	-	-
400	429	8,1	5		32,1	47,8	75,3	13,5	2,8	581,7	97,0	597,4	99,6
500	532	9			47,8	79,9	104,0	16,9	3,9	796,6	132,8	828,7	138,2
600	635	9,9		2,5	49,4	92,7	136,7	20,3	4,6	1019	169,9	1063	177,1
700	738	10,8			99,1	120,1	173,6	28,3	5,4	1343	223,8	1364	227,4
800	842	11,7			130,0	162,8	214,7	32,4	7,4	1657	276,2	1690	281,7
900	945	12,6	6		166,6	200,6	259,7	36,4	8,3	1993	332,2	2027	337,9
1000	1048	13,5		3	199,6	252,4	339,5	40,5	9,2	2535	422,5	2588	431,7
1200	1255	15,3			309,2	340,2	419,3	48,6	11,0	3183	530,5	3214	535,7
1400	1462	17,1	9		359,4	424,7	546,2	84,9	12,8	4223	703,8	4229	714,7

Cijevi s naglavkom za plinovode do PFA 4



DN 80 - DN 300
DIN EN 969 u.
DIN EN 969/A1
DIN 30674-1
do PFA 4

Klasa debljine stijenke K9

DN	Dimenzije (mm) OD	Debljina stijenke Lijev s1	Debljina stijenke PE** s3	Masa (kg) Naglav.	1 m cijevi bez naglavka Lijev	ZM	PE	Ukupna težina za ugradbenu duljinu L uklj. naglav.i zašt. sloj TYTON L=6m	TYTON L=1m***
80	98	6	1,8	4,5	12,1	2,2	0,5	93,3	15,6
100	118	6	1,8	5,5	14,8	2,7	0,6	114,1	19,1
125	144	6,3		6,5	18,9	3,4	0,8	145,1	24,2
150	170	6	2	8,9	21,7	4,1	1,0	169,7	28,3
200	222	6,3		11,9	30,0	5,4	1,3	232,1	38,7
250	274	6,8		17,3	39,8	6,8	1,6	306,5	51,1
300	326	7,2	2,2	22,6	50,7	8,2	2,1	388,6	64,8

Zaštitni sloj:
- iznutra: bez zaštite
- izvana: PE-omotač

Na upit:
- iznutra: cementni mort (ZM)
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m² s bitumenskim pokrivnim slojem

** PE-N (normalna izvedba)
*** uklj. dio s naglavkom

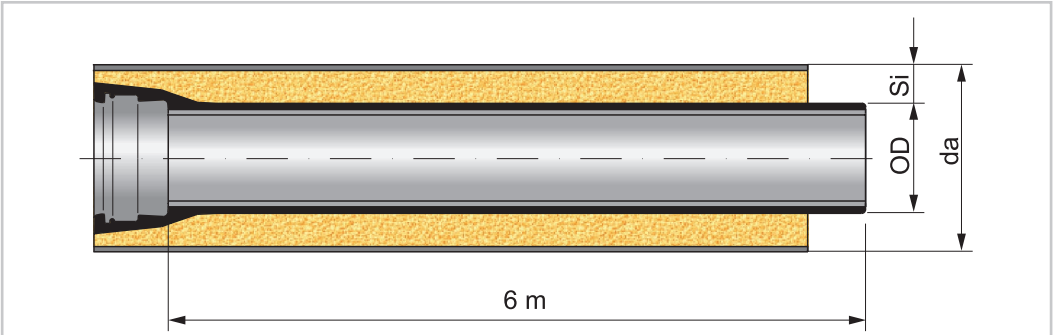
PE-V (pojačana izvedba) na upit

L_1 - vidi pogl. 11 - Tehnike polaganja

Predizolirane cijevi od nodularnog lijeva WKG SB

DN 80 - DN 700
DIN EN 545
DIN 30674-3

Toplinski predizolirane cijevi od nodularnog lijeva za **ukopane cjevovode** sa spojem s naglavkom tipa **TYTON**



Zaštitni slojevi prema DIN EN 545:

Osnovna cijev
(za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m² s bitumenskim pokrivnim slojem

Zaštitna cijev: PE-HD
DIN 8074 / 8075
PU-pjena
gustoće 80 kg/m³

DN	Dimenzije (mm)			Dimenzije (mm)	
	da	OD	Si	L=6m	L=1m**
80	180	98	41	110	18,3
100	200	118	41	132	22,1
125	225	144	40,5	164	27,3
150	250	170	40	199	33,2
200	315	222	46,5	266	44,3
250	400	274	63	371	61,8
300	450	326	62	464	77,3
350	500	378	61	578	96,3
400	560	429	65,5	699	116,5
500	710	532	89	944	157,3
600	800	635	82,5	1268	211,3
700	900	738	81	1633	272,2

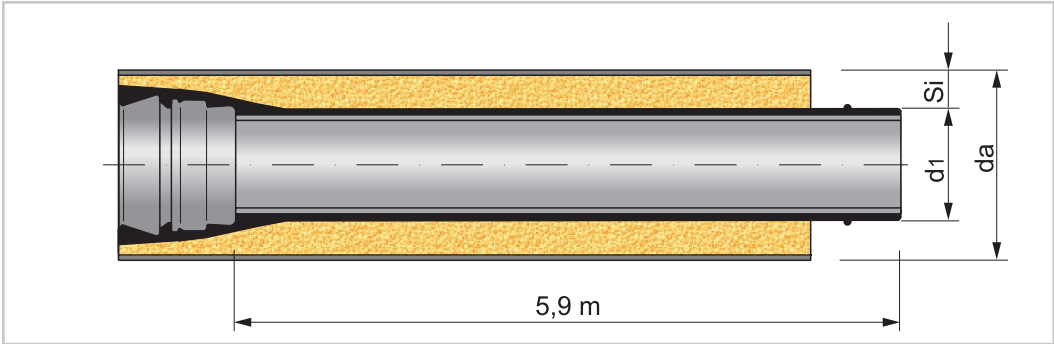
Druge debljine izolacije, kao i grijači – na upit.

Toplinski predizolirani lukovi s naglavkom – vidi pogl. 4 - Fazonski komadi s naglavcima.

Klasa deblj. stijenke K9

** uklj. dio s naglavkom

WKG SBG Predizolirane cijevi od nodularnog lijeva



DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)	
	da	OD	Si	L=6m	L=1m**
80	200	98	51	108	18
100	225	118	53,5	134	22,3
125	250	144	53	166	27,7
150	280	170	55	196	32,6
200	355	222	66,5	268	44,7
250	400	274	63	353	58,9
300	450	326	62	445	74,2
400	560	429	66	652	108,7
500	710	532	89	894	148,9
600	800	635	82,5	1140	190
700	900	738	81	1454	242,2

DN 100 - DN 700
DIN EN 545
DIN 30674-3

Toplinski predizolirane cijevi od nodularnog lijeva za **ukopane cjevovode** sa spojevima s naglavkom koji prenose uzdužne sile tipa **TIS-K**, odnosno **NOVO-SIT**

Klasa debljine stijenke K9

** uklj. dio s naglavkom

Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
Osnovna cijev (za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m^2 s bitumenskim pokrivnim slojem

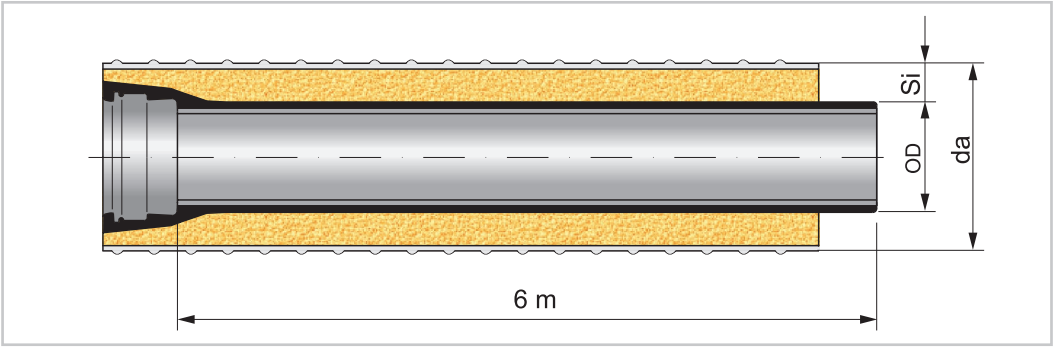
Zaštitna cijev: PE-HD DIN 8074 / 8075
PU-pjena, gustoće 80 kg/m^3

Druge debljine izolacije, kao i grijači – na upit.

Predizolirane cijevi od nodularnog lijeva WKG WF

DN 80 - DN 700
DIN EN 545
DIN 30674-3

Toplinski predizolirane cijevi od nodularnog lijeva za **nadzemno položene cjevovode** sa spojem s naglavkom tipa **TYTON**.



Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
Osnovna cijev (za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m² s bitumenskim pokrivnim slojem

Zaštitna cijev:
spiralna limena cijev DIN 24 145
PU-pjena,
gustoće 80 kg/m³

DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)	
	da	OD	Si	L=6m	L=1m**
80	180	98	41	114	19,0
100	200	118	41	138,5	23,1
125	225	144	40,5	172,5	28,8
150	250	170	40	211	35,2
200	315	222	46,5	281	46,8
250	400	274	63	374	62,3
300	450	326	62	461	76,8
350	500	378	61	539	89,8
400	560	429	65,5	633	105,5
500	710	532	89	968	161,3
600	800	635	82,5	1220	203,3
700	900	738	81	1567	261,2

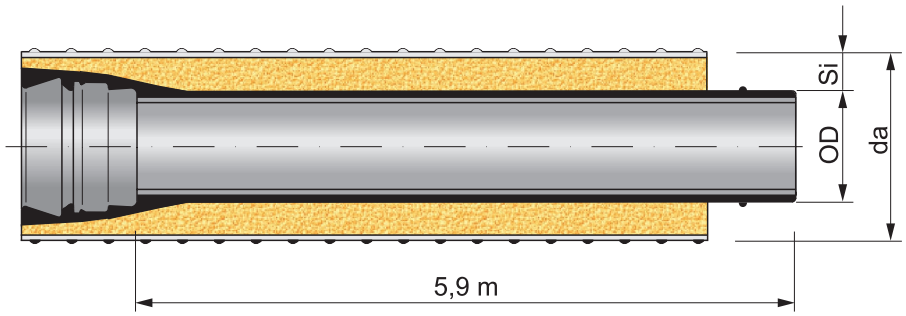
Druge debljine izolacije, kao i grijači – na upit.

Toplinski predizolirani lukovi s naglavkom
– vidi pogl. 4 - Fazonski komadi s naglavcima.

Klasa debljine stijenke K9

** uklj. dio s naglavkom

WKG WF Predizolirane cijevi od nodularnog lijeva



DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)	
	da	OD	Si	L=6m	L=1m**
80	200	98	51	115	19,2
100	225	118	53,5	145	24,2
125	250	144	53	173	28,8
150	280	170	55	222	37,0
200	355	222	66,5	298	49,7
250	400	274	63	383	63,8
300	450	326	62	470	78,3
400	560	429	66	704	117,3
500	710	532	89	988	164,7
600	800	635	82,5	1248	208,0
700	900	738	81	1599	266,5

DN 100 - DN 700
DIN EN 545
DIN 30674-3

Toplinski predizolirane cijevi od nodularnog lijeva za **nadzemno položene cjevovode** sa spojevima s naglavkom koji prenose uzdužne sile tipa **TIS-K**, odn. **NOVO-SIT**

Klasa debljine stijenke K9

** uklj. dio s naglavkom

Zaštitni sloj prema DIN EN 545:
Osnovna cijev (za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: cinčana prevlaka 200 g/m^2 s bitumenskim pokrivnim slojem

Zaštitna cijev:
spiralna limena cijev DIN 8074 / 8075
PU-pjena,
gustoće 80 kg/m^3

Druge debljine izolacije, kao i grijači – na upit.

Toplinski predizolirani lukovi s naglavkom – vidi pogl. 4 - Fazonski komadi s naglavcima.

Cijevi

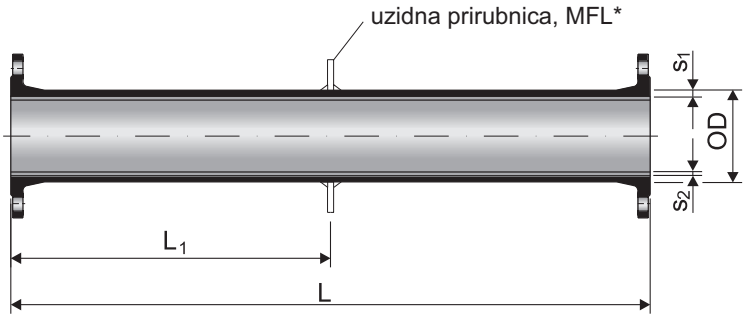
Cijevi s lijevanim prirubnicama FFG; FG

03

DN 40 - DN 1400
DIN EN 545

* uzidna prirubnica - na upit

Duljine L i L_1 navesti pri narudžbi



Zaštitni slojevi:

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

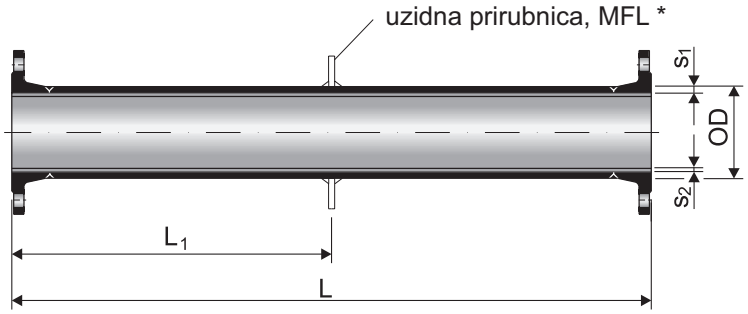
Alternativa

DN 40 – 400
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve za prirubnice – iz specijalizirane trgovine

	Dimenzije (mm)				Masa (kg) (bez spojnog materijala)						
					1 m cijevi bez prirubnica		Jedna prirubnica				MFL
DN	OD	s_1	s_2	Ugradbena duljina L (m)	Nodular. lijev	Cement. mort	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	
40	56	7,6	-		8	-	1,5				0,7
50	66	7,7	-		10	-	2				0,9
65	82	7,9	-		13	-	2,5				1
80	98	8,1			16	2,2	3				1,4
100	118	8,4			20,5	2,7	3,5		4		1,6
125	144	8,8		0,1 - 1,0	26,5	3,4	4		4,5	6	2,3
150	170	9,1	4		32,5	4,1	5		6	8	2,8
200	222	9,8			46	5,4	7	6,5	9	14	4
250	274	10,5			62	6,8	10	9	13	23	5,7
300	326	11,2			78	8,2	13	12,5	18	33,5	6,3
350	378	11,9			97	11,9	14	17	25,5	-	8,1
400	429	12,6	5		116	13,5	16,5	22	33	-	10,7
500	532	14		0,2 - 1,0	161	16,9	22	37	49	-	13,9
600	635	15,4			212	20,3	31	57,5	71,5	-	18,2
700	738	16,8			269	28,3	40,5	56	90,5	-	26,2
800	842	18,2			332	32,4	55	74	123	-	34,7
900	945	19,6	6	0,3 - 1,0	402	36,4	64,5	88	149	-	41
1000	1048	21			478	40,5	81,5	123	201	-	51,7
1200	1255	23,8			650	48,6	137	198	-	-	77,1
1400	1462	26,6	9		846	84,9	166	230	-	-	90

FFM; FM Cijevi sa zavarenim prirubnicama



DN 80 - DN 1400
DIN EN 545

* uzidna prirubnica na upit

Duljine L i L_1 navesti pri narudžbi

DN	Dimenzije (mm)				Masa (kg) (bez spojnog materijala)						
					1 m cijevi bez prirubnica		Jedna prirubnica				MFL
	OD	s_1	s_2	Ugradb. duljina L (m)	Nodular. lijev	Cement. mort	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	
80	98	6			12,5	2,2	6,7				1,9
100	118	6,1			15	2,7	4,4		4,7		2,1
125	144	6,2			19	3,4	4,8		-		2,4
150	170	6,5	4		23,5	4,1	6,8		10,2	8,5	2,7
200	222	7			33,5	5,4	14	8,2	14,5	16,9	3,3
250	274	7,5			44,5	6,8	14,1	12,4	21	31,5	4,0
300	326	8		0,5 - 5,9	56,5	8,2	20,8	21,2	34,5	-	4,6
350	378	8,5			70	11,9	33,8	26,8	34	-	7,9
400	429	9			84	13,5	27,8	32,9	70,2	-	8,8
500*	532	13	5		150	16,9	31	47	55	-	10,3
600*	635	14,3			197	20,3	41	62	76,5	-	12,4
700	738	10,8			173,6	28,3	67	82	-	-	14,4
800	842	11,7			214,7	32,4	90	107	-	-	15,7
900	945	12,6	6	0,5 - 6,4	259,7	36,4	107,5	126	-	-	17,9
1000	1048	13,5			339,5	40,5	134,5	170	-	-	20
1200	1255	15,3			419,3	48,6	204,5	-	-	-	50
1400	1462	17,1	9	1,0 - 7,4	546,2	84,9	256	-	-	-	57

Zaštitni slojevi:

DN 80 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

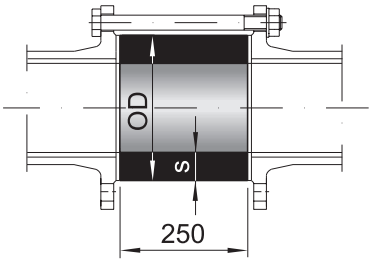
DN 80 – 1400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

* cijevi s prirubnicama koje su pričvršćene vijcima

Vijci i plosnate brtve za prirubnice – iz specijalizirane trgovine

Umetci za spojeve s prirubnicama PB-komadi

DN 40 - DN 1000



Zaštitni sloj:
izvana i iznutra - bez zaštite

Umetci služe za prilagođavanje dužine cjevovoda spojenih prirubnicama. Mogu se rezanjem skratiti na potrebnu ugradbenu duljinu.

Umetci su jednaki za sve nazivne tlakove.

DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)
	OD	S	L = 250 mm
40	83	21,5	7
50	98	24	10
65	118	26,5	13,5
80	133	26,5	16
100	153	26,5	19
125	183	29	25
150	209	29,5	30
200	264	32	42
250	319	34,5	55
300	367	33,5	62
350	427	38,5	84
400	477	38,5	95
500	582	41	125
600	682	41	148
700	797	48,5	204
800	904	52	249
900	1004	52	278
1000	1111	55,5	329

Fazonski komadi s naglavcima

Katalog proizvoda za vodovode

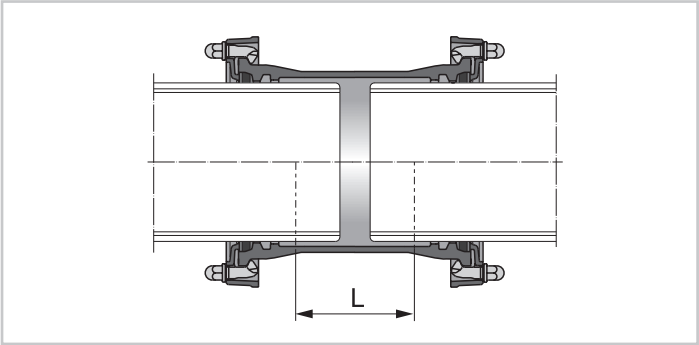
		Stranica:
Spojnica s naglavcima	U	4.2
Luk s naglavcima 11¼º	MMK 11	4.3
Luk s naglavcima 22½º	MMK 22	4.5
Luk s naglavcima 30º	MMK 30	4.7
Luk s naglavcima 45º	MMK 45	4.9
Luk s naglavcima 90	MMQ	4.11
Luk s naglavkom 11¼º	MK 11	4.13
Luk s naglavkom 22½º	MK 22	4.13
Luk s naglavkom 30º	MK 30	4.13
Luk s naglavkom 45º	MK 45	4.14
Luk s naglavkom 90º	MQ	4.14
Odvojak s naglavcima	MMB	4.15
Odvojak 45º s naglavcima	MMC	4.19
Redukcijski komad s naglavcima	MMR	4.20
Kapa za zatvaranje ravnog kraja	O	4.22
Čep za zatvaranje naglavka	P	4.23
Spojnica s naglavkom	MUPA	4.24
Odvojak s naglavkom i utičnim krajem	MI	4.25
Odvojak s utičnim krajevima	IT	4.26
Revizijski komad s naglavcima	RRK	4.27
Luk s naglavcima - predizolirani WKG SB	MMK-MMQ	4.28
Luk s naglavcima - predizolirani WKG SB	MMK-MMQ	4.29
Luk s naglavcima - predizolirani WKG WF	MMK-MMQ	4.30
Luk s naglavcima- predizolirani WKG WF	MMK-MMQ	4.31

Fazonski komadi s naglavcima

Spojnica s naglavcima

U-komad

DN 40 – DN 1200
DIN EN 545



Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1200
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

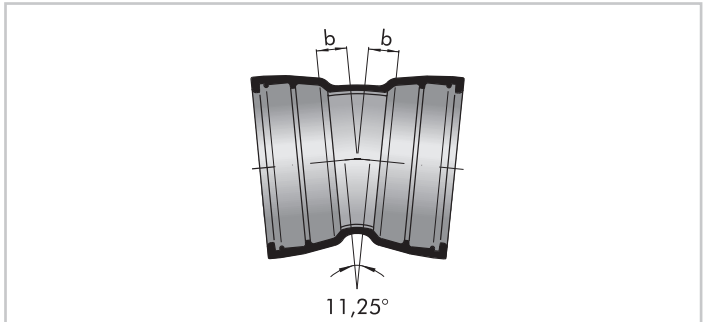
* težine bez spojne garniture – vidi pogl. 8 - Spojevi

DN	Spoj	L [mm]	Masa (kg) *				
			PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	cement. mort
40	SMU	154	7				-
50	SMU	155	8,5				-
65	SMU	157	11				-
80	SMU	160	8				0,3
	EXP		9				
100	SMU	160	10				0,4
	EXP		11				
125	SMU	165	12,5				0,5
	EXP		13,5				
150	SMU	165	15				0,6
	EXP		17				
200	SMU	170	22				0,8
	EXP		24				
250	SMU	175	30				1
	EXP		37				
300	SMU	180	39				1,3
	EXP		49				
350	SMU	185	50				2,5
	EXP		55			-	
400	SMU	190	60				2,9
	EXP		67			-	
500	EXP	200	100			-	4
600	EXP	210	131			-	5
700	EXP	220	183			-	6
800	EXP	230	226			-	7
900	EXP	240	274			-	8
1000	EXP	250	325			-	9
1200	EXP	270	470			-	12

MMK 11-komadi

Luk s naglavcima 11¼°

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
40*	SMU	63	7				-
50*	SMU	65	9				-
65*	SMU	68	11,5				-
80	NOVO-SIT	30	6,5				0,1
	TYTON						
	SMU						
100	UNIVERSAL	33	14				0,1
	TYTON	35	8				
	SMU						
125	NOVO-SIT	35	11				0,2
	TYTON						
	SMU						
150	UNIVERSAL	39	21,5				0,2
	TYTON	40	13,5				
	SMU						
200	UNIVERSAL	44	33				0,4
	TYTON	45	20				
	SMU						
250	UNIVERSAL	54	44				0,5
	TYTON	50	27,5				
	SMU						
300	UNIVERSAL	50	60,5				0,7
	TYTON	60	36,5				
	SMU						
350	TYTON	65	45				1,6
400	UNIVERSAL	65	86				2
	TYTON	70	56				
500	UNIVERSAL	75	131,5				2,9
	TYTON	85	87				
600	UNIVERSAL	85	192				4
	TYTON	95	120				
700	UNIVERSAL*	110	305			-	5,5
	TYTON		201				
800	UNIVERSAL*	125	411			-	7
	TYTON		271				

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

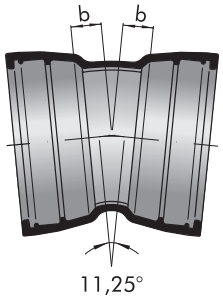
DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Fazonski komadi s naglavcima

Luk s naglavcima 11¼° MMK 11-komadi

04

DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

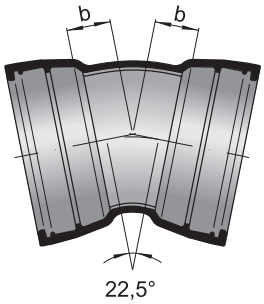
DN 80 – 2000
- iznutra:cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg)				
			PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
900	UNIVERSAL	135	496			-	8,5
	TYTON		394				
1000	UNIVERSAL	150	633			-	10,5
	TYTON		496				
1200	UNIVERSAL	139*	872		-		12,5
	TYTON	175	769				14,5
1400	STANDARD	143	884		-		25
1600	STANDARD	153	1173		-		28
1800	STANDARD	200	1542		-		35
2000	STANDARD	201	2151		-		40

MMK 22-komadi

Luk s naglavcima 22½°

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
40*	SMU	87	7,5				-
50*	SMU	90	9,5				-
65*	SMU	94	12,5				-
80	NOVO-SIT	40	6,7				0,1
	TYTON						
	SMU						
100	UNIVERSAL	48	14,1				0,2
	TYTON	45	8,1				
	SMU						
125	NOVO-SIT	50	11,2				0,2
	TYTON						
	SMU						
150	UNIVERSAL	59	22,5				0,3
	TYTON	55	14,2				
	SMU						
200	UNIVERSAL	69	35				0,5
	TYTON	65	21				
	SMU						
250	UNIVERSAL	79	46,5				0,8
	TYTON	75	30,5				
	SMU						
300	UNIVERSAL	85	65				1,1
	TYTON	90	40,5				
	SMU						
350	TYTON	100	60,5				2,4
400	UNIVERSAL	110	94				3
	TYTON		63,5				
500	UNIVERSAL	130	141,5				4,5
	TYTON	135	100				
600	UNIVERSAL	150	216				6,5
	TYTON	155	141				
700	UNIVERSAL	180	305			-	9
	TYTON		232				
800	UNIVERSAL	205	411			-	11,5
	TYTON		316				

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

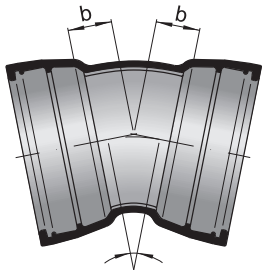
Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Fazonski komadi s naglavcima

Luk s naglavcima 22½° MMK 22-komadi

DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

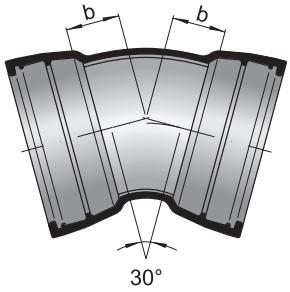
DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
900	UNIVERSAL	225	558			-	14
	TYTON		456				
1000	UNIVERSAL	250	713			-	17
	TYTON		576				
1200	UNIVERSAL	295	1003		-		24,5
	TYTON		900				
1400	STANDARD	264	1107		-		39
1600	STANDARD	284	1479		-		45
1800	STANDARD	340	2070		-		61
2000	STANDARD	355	2668		-		80

MMK 30-komadi

Luk s naglavcima 30°

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 40 – DN 1400
DIN 28 650
* prema tvorničkoj normi

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
40*	SMU	103	7,5				-
50*	SMU	107	9,5				-
65*	SMU	113	11,5				-
80	NOVO-SIT	45	7				0,1
	TYTON						
	SMU						
100	UNIVERSAL	59	14,5				0,2
	TYTON	50	8,5				
	SMU						
125	NOVO-SIT	55	12				0,3
	TYTON						
	SMU						
150	UNIVERSAL	70	23				0,4
	TYTON	65	15				
	SMU						
200	UNIVERSAL	80	35,5				0,5
	TYTON	80	22				
	SMU						
250	UNIVERSAL	95	48,5				1
	TYTON		32				
	SMU						
300	UNIVERSAL	105	65				1,3
	TYTON	110	43				
	SMU						
350	TYTON	125	54,5				3
400	UNIVERSAL	140	100				3,5
	TYTON		69				
500	UNIVERSAL	170	156				6
	TYTON		109				
600	UNIVERSAL	200	234				8
	TYTON		156				
700	UNIVERSAL	230	358			-	11
	TYTON		255				
800	UNIVERSAL	260	486			-	14
	TYTON		346				

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

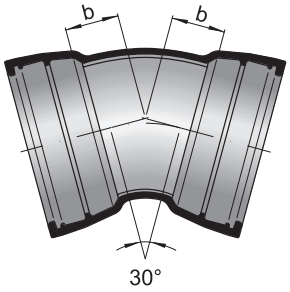
Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Fazonski komadi s naglavcima

Luk s naglavcima 30° MMK 30-komadi

DN 40 – DN 1400
DIN 28 650



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

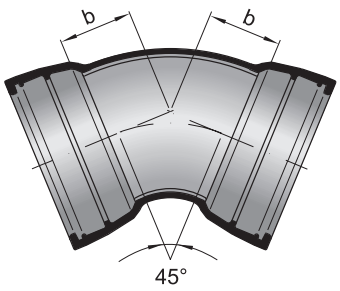
DN 80 – 1400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg)				
			PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
900	UNIVERSAL	290	598			-	18
	TYTON		496				
1000	UNIVERSAL	320	767			-	22
	TYTON		630				
1200	UNIVERSAL	380	1081		-		31
	TYTON		988				
1400	STANDARD	264	1107		-		46

MMK 45-komadi

Luk s naglavcima 45°

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
40*	SMU	133	8,5				-
50*	SMU	144	11				-
65*	SMU	151	14				-
80	NOVO-SIT	55	7				0,2
	TYTON						
	SMU						
100	UNIVERSAL	58	14,5				0,3
	TYTON	65	9				
	SMU						
125	NOVO-SIT	75	12,5				0,4
	TYTON						
	SMU						
150	UNIVERSAL	69	23				0,5
	TYTON	85	16				
	SMU						
200	UNIVERSAL	79	36				0,9
	TYTON	110	24,5				
	SMU						
250	UNIVERSAL	134	51,5				1,3
	TYTON	130	35,5				
	SMU						
300	UNIVERSAL	150	73				1,8
	TYTON	155	48,5				
	SMU						
350	TYTON	175	62				4
400	UNIVERSAL	195	109				5,5
	TYTON	200	79				
500	UNIVERSAL	240	176				8
	TYTON		127				
600	UNIVERSAL	285	259				11,5
	TYTON		184				
700	UNIVERSAL	330	400			-	15,5
	TYTON		296				
800	UNIVERSAL	375	546			-	20
	TYTON		406				

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

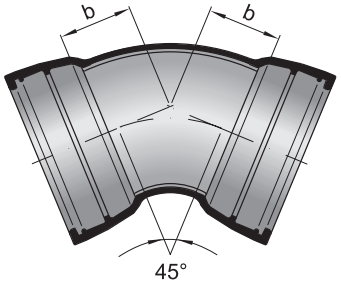
Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Fazonski komadi s naglavcima

Luk s naglavcima 45° MMK 45-komadi

DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

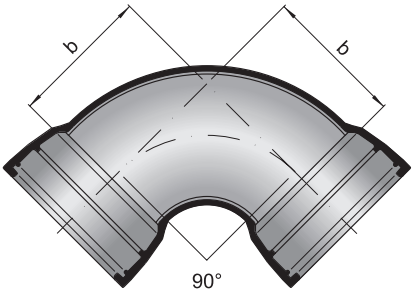
DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg)				
			PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
900	TYTON	420	578			-	25
1000	UNIVERSAL	465	874			-	31
	TYTON		737				
1200	UNIVERSAL	555	1267		-		44
	TYTON		1164				
1400	STANDARD	522	1555		-		68
1600	STANDARD	563	2089		-		85
1800	STANDARD	642	3126		-		96
2000		na upit					

MMQ-komadi

Luk s naglavcima 90°

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 40 – DN 1000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
40*	SMU	140	5,5				-
50*	SMU	150	7				-
65*	SMU	165	8,5				-
80	NOVO-SIT	100	8				0,3
	TYTON						
	SMU						
100	UNIVERSAL	114	16				0,4
	TYTON	125	10				
	SMU						
125	NOVO-SIT	150	14,5				0,6
	TYTON						
	SMU						
150	UNIVERSAL	139	25				0,9
	TYTON	175	19				
	SMU						
200	UNIVERSAL	159	40				1,5
	TYTON	225	30,5				
	SMU						
250	UNIVERSAL	239	60				2,3
	TYTON	280	46				
	SMU						
300	UNIVERSAL	275	85				3,3
	TYTON	330	64				
	SMU						
350*	TYTON	380	85				8
400*	UNIVERSAL	430	140				9
	TYTON		111				
500*	UNIVERSAL	550	233				15
	TYTON	535	182				
600*	UNIVERSAL	645	347				21
	TYTON	638	270				
700*	UNIVERSAL	741	519			-	31
	TYTON		415				
800*	UNIVERSAL	844	715			-	37
	TYTON		575				

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

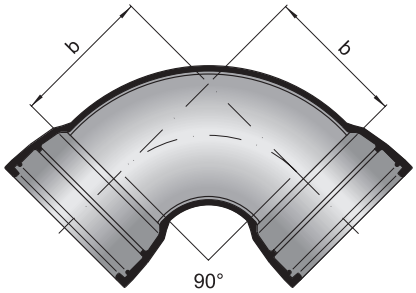
Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Fazonski komadi s naglavcima

Luk s naglavcima 90° MMQ-komadi

DN 40 – DN 1000
Tvornička norma



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni sloj

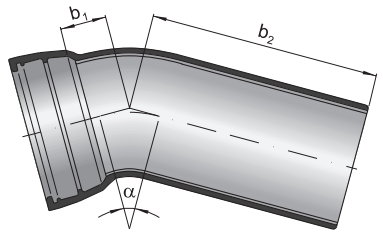
DN 80 – 1000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	b [mm]	Masa (kg)				
			PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
900	TYTON	947	822			-	47
1000	UNIVERSAL	1050	1163			-	57
	TYTON		1060				

MK 11-, MK 22-, MK 30-komadi

Luk s naglavkom

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 80 - DN 300
Tvornička norma

Tip α	DN	Spoj	Dim. (mm) b1	Dim. (mm) b2	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
MK 11 11°	80	TYTON / SMU	30	240	7				0,8
	100	TYTON / SMU	33	243	9				1
	125	TYTON / SMU	36	261	12				1,3
	150	TYTON / SMU	40	284	16				1,7
	200	TYTON / SMU	46	311	24				2,5
	250	TYTON / SMU	50	255	33				4
	300	TYTON / SMU	59	404	49				5
MK 22 22°	80	TYTON / SMU	38	248	7,5				0,8
	100	TYTON / SMU	43	253	9				1
	125	TYTON / SMU	49	274	13				1,3
	150	TYTON / SMU	55	299	17				1,7
	200	TYTON / SMU	66	331	25,5				2,5
	250	TYTON / SMU	75	260	36				4
	300	TYTON / SMU	89	433	53,5				5
MK 30 30°	80	TYTON / SMU	44	253	7,5				0,8
	100	TYTON / SMU	50	260	9,5				1
	125	TYTON / SMU	57	283	13				1,3

Zaštitni slojevi

DN 80 – 300
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 300
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

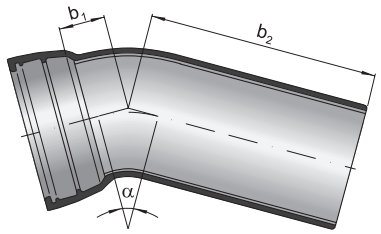
Alternativno

DN 80 – 300
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Fazonski komadi s naglavcima

Luk s naglavkom MK 30-, MK 45-, MQ-komadi

DN 80 - DN 300
Tvornička norma



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

DN 80 – 300
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 300
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

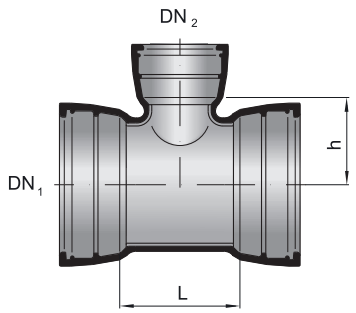
DN 80 – 300
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Tip α	DN	Spoj	Dim. (mm) b1	Dim. (mm) b2	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
MK 30 30°	150	TYTON SMU	65	309	17				1,7
	200	TYTON SMU	80	345	26,5				2,5
	250	TYTON SMU	95	270	37				4
	300	TYTON SMU	110	454	56				5
MK 45 45°	80	TYTON SMU	55	265	8				0,8
	100	TYTON SMU	65	274	10				1
	125	TYTON SMU	76	301	14				1,3
	150	TYTON SMU	87	331	18,5				1,7
	200	TYTON SMU	109	374	28,5				2,5
	250	TYTON SMU	130	300	42				4
	300	TYTON SMU	153	498	61,5				5
MQ 90°	80	TYTON SMU	102	312	8,6				0,7
	100	TYTON SMU	123	333	11				1
	125	TYTON SMU	149	374	16				1,4
	150	TYTON SMU	175	419	21,5				2
	200	TYTON SMU	226	491	35				3
	250	TYTON SMU	280	583	70				4
	300	TYTON SMU	330	660	96				5

MMB-komadi

Odvojak s naglavcima

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 80 - DN 400
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN_1	DN_2	Spoj	Dim. (mm) L	Dim. (mm) h	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
80	40	TYTON	170	80	10				0,3
		SMU							
	50*	TYTON			11				
		SMU							
	80	NOVO-SIT		85	11,5				
		TYTON							
		SMU							
100	40	TYTON	170	90	12				0,4
		SMU							
	50*	TYTON	190		14,5				
		SMU			13,5				
	80	UNIVERSAL	198	107	20,5				
		TYTON	170	95	13				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	228	114	23				
		TYTON	190	95	14,0				
		SMU							
125	40	TYTON	170	100	15				0,5
		SMU							
	50*	TYTON	195	105	18,5				
		SMU			16,5				
	80	NOVO-SIT	195		16,5				
		TYTON	170						
		SMU							
	100	NOVO-SIT	195	110	19				
		TYTON			18				
		SMU							
	125	NOVO-SIT	225	110	21				0,6
		TYTON			20				
		SMU							
150	40	TYTON	170	115	18,5				0,5
		SMU							
	50*	TYTON	195		22,5				

Zaštitni slojevi

DN 80 – 400
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545, odvojak s naglavkom DN 40/50 iznutra s epoksidnim slojem

Alternativno

DN 80 – 400
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

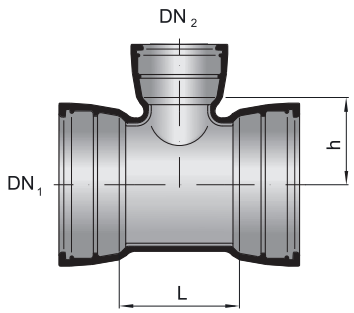
Fazonski komadi s naglavcima

Odvojak s naglavcima

MMB-komadi

04

DN 80 – DN 400
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

DN 80 – 400
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545, odvojak s naglavkom DN 40/50 iznutra: s epoksidnim slojem

Alternativno

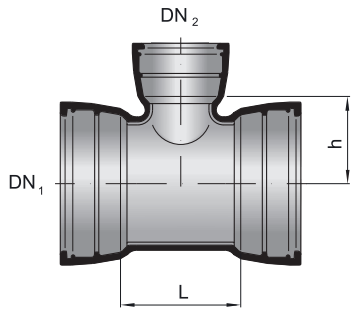
DN 80 – 400
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN1	DN2	Spoj	Dim. (mm) L	Dim. (mm) h	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	Masa (kg) cement. mort
150	50*	SMU	195	115	20				0,5
	80	UNIVERSAL	195	135	29,5				0,6
		TYTON	170	120	20,0				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	215	139	32				0,8
		TYTON	195	120	21				
		SMU							
	125*	NOVO-SIT	255	125	29				1
		SMU			25				
	150	UNIVERSAL	275	139	37				0,8
		TYTON	255	125	25,5				
		SMU							
200	40	TYTON	175	140	26,5				0,7
		SMU							
	50*	TYTON	200		30,5				1
		SMU			26,5				
	80	UNIVERSAL	195	160	42				0,8
		TYTON	175	145	27				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	215	164	45				0,9
		TYTON	200	145	29				
		SMU							
	125*	NOVO-SIT	255	145	39				1
		TYTON							
		SMU			34				
	150	UNIVERSAL	275	154	51,5				1,1
		TYTON	255	150	33,5				
		SMU							
	200	UNIVERSAL	318	159	62				1,3
		TYTON	315	155	39				
		SMU							
250	80	UNIVERSAL	185	187	54,5				1
		TYTON	180	170	36				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	205	188	57,5				1,1

MMB-komadi

Odvojak s naglavcima

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 80 - DN 400
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	Spoj	Dim. (mm) L	Dim. (mm) h	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
250	100	TYTON	200	170	38				1,1
		SMU							
	125*	NOVO-SIT		175	47				1
		TYTON							
		SMU			42,5				
	150	UNIVERSAL	265	189	64,5				1,5
		TYTON	260	175	44				
		SMU							
	200	UNIVERSAL	320	189	73				1,7
		TYTON	315	180	50				
		SMU							
	250	UNIVERSAL	380	190	81,5				2
		TYTON	375	190	57				
		SMU							
300	80*	UNIVERSAL	185	217	73				1,2
		TYTON	180	195	45,5				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	210	218	76,5				1,3
		TYTON	205	195	48				
		SMU							
	125*	NOVO-SIT		200	59				1,5
		TYTON							
		SMU			52				
	150	UNIVERSAL	256	219	84,5				1,7
		TYTON	260	200	54,5				
		SMU							
	200	UNIVERSAL	325	219	94				2
		TYTON	320	205	61,5				
		SMU							
	250	UNIVERSAL	380	219	99				2,4
		TYTON	430	210	80				
		SMU			74				
	300	UNIVERSAL	440	215	116				2,7
		TYTON	435	220	78				
		SMU							

Zaštitni slojevi

DN 80 – 400
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 80 – 400
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

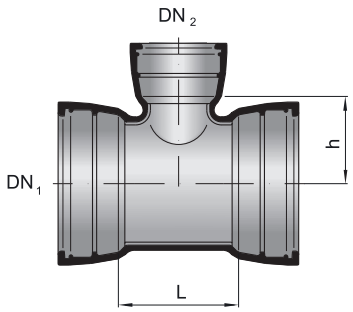
Fazonski komadi s naglavcima

Odvojak s naglavcima

MMB-komadi

04

DN 80 – DN 400
DIN EN 545
prema tvorničkoj normi



***** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

DN 80 – 400
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

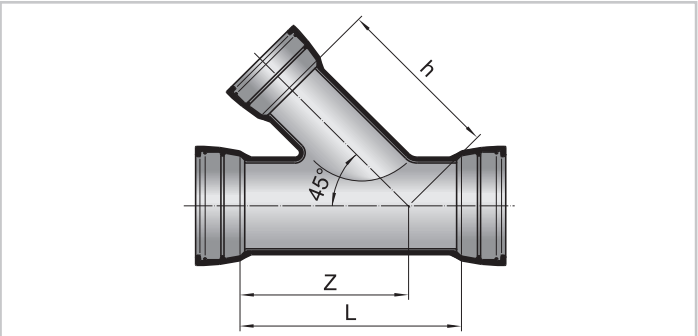
DN 80 – 400
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN1	DN2	Spoj	Dim. (mm)		Masa (kg)				
			L	h	PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
350	100	TYTON	205	220	69				2,5
		SMU			72				
	200	TYTON	325	240	88				4
		SMU			91				
	250	TYTON	495	245	100				6
		SMU			103				
	300	TYTON		250	112				
		SMU			115				
	350	TYTON		260	125				
		SMU			128				
400	150	TYTON	270	250	79				4
		SMU			83				
	200	TYTON	325	255	87				4,5
		SMU			90				
	250	TYTON	440	265	104				6
		SMU			106				
	300	TYTON		270	107				
		SMU			110				
	400	TYTON	560	285	128				8
		SMU			133				

MMC-komadi

Odvojak 45° s naglavcima

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 80 - DN 600
prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	Spoj	Dimenz. (mm)			Masa (kg)				
			L	Z	h	PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
80	80	TYTON	300	250	250	15				2
100	100	TYTON	300	250	250	27				0,4
150	100	TYTON	380	300	300	36				0,5
	150					39				1
200	150	TYTON	500	380	380	57				2
	200		500	380	380	65				
250	150	TYTON	375	340	370	75				3,5
	200		600	430	430	93				
	250			460	460	101				
300	150	TYTON	435	380	410	99				8
	200		700	500	500	123				
	300			525	525	133				
400	150	TYTON	560	450	490	141				12
	400		870	215	715	312				
500	150	TYTON	450	515	590	203				13
600	150	TYTON	570	655	580	299				19

Zaštitni slojevi

DN 80 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

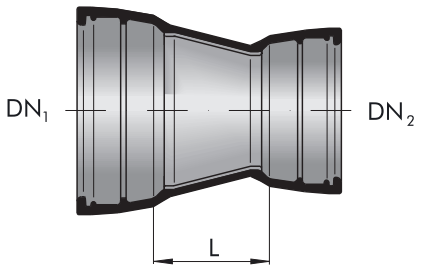
Alternativno

DN 80 – 400
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Fazonski komadi s naglavcima

Redukcijski komad s naglavcima MMR-komadi

DN 50 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

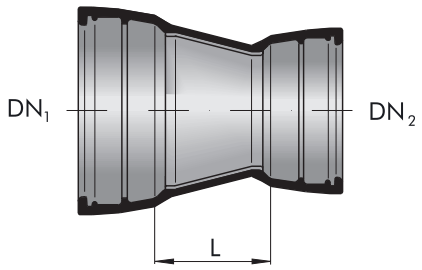
DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN1	DN2	Spoj	L [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
50	40	SMU	200*	8,5				-
65	40*	SMU	200*	10				-
	50			11				
80	40	SMU	200*	12				0,2
	50*		110	7				0,1
	65	TYTON	200*	14,5				0,3
100	50*	TYTON	150	7				0,2
	65*		90	7,5				
	80	UNIVERSAL	85	12				
		TYTON	90	7,5				
125	80	NOVO-SIT	140	10				0,3
		TYTON						
	100	NOVO-SIT	100					
		TYTON						
150	80	UNIVERSAL	190	18				0,5
		TYTON		12,5				
	100	UNIVERSAL	150	19,5				0,4
		TYTON		12,5				
	125	NOVO-SIT	100					0,3
		TYTON						
200	80	UNIVERSAL	305	25				0,8
	100	UNIVERSAL	250	28				
		TYTON		19				
	125	NOVO-SIT	200					0,7
		TYTON						
	150	UNIVERSAL	145	29,5				0,5
		TYTON	150	19				
250	100*	UNIVERSAL	370	36				1,2
		TYTON	324	30,5				
	125	NOVO-SIT	300	26,5				
		TYTON						
	150	UNIVERSAL	250	38,5				1
		TYTON		26,5				
	200	UNIVERSAL	150	40,5				0,7
		TYTON		26				
300	150	UNIVERSAL	370	53				1,6
		TYTON	350	36				
	200	UNIVERSAL	250	54,5				1,4
		TYTON		36				1,3
	250	UNIVERSAL	150	55				1,1

MMR-komadi

Redukcijski komad s naglavcima

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 50 - DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	Spoj	L [mm]	Masa (kg) PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
350	200	TYTON	360	48				2,7
	250		260	47				2,2
	300		160	45				1,4
400	200*	UNIVERSAL	360	81				3,8
	250	TYTON		61				3,3
	300	UNIVERSAL	260	93,5				
		TYTON		58				2,5
	350		160	55,5				2
500	300*	UNIVERSAL	360	131,5				5
		TYTON	460	124				
	350	TYTON	360	88				5,3
	400	UNIVERSAL	260	127,5				4
		TYTON		83				
600	400	UNIVERSAL	460	189				7,9
		TYTON		128				8
	500	TYTON	260	116				5
700	500	TYTON	480	194			-	10
	600	TYTON	280	175				6,3
800	600	TYTON	480	254			-	12
	700	TYTON	280	247				7
900	700	TYTON	480	363			-	13
	800	TYTON	280	340				8
1000	800	TYTON	480	453			-	15
	900	TYTON	280	442				9
1200	1000	TYTON	480	706			-	18
1400	1200	STANDARD	345	701			-	18
1600	1200*	STANDARD	645	1065			-	19
	1400		350	1009			-	20
1800	1600	STANDARD	340	1267			-	22
2000	1800	STANDARD	360	1776		-	-	43

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

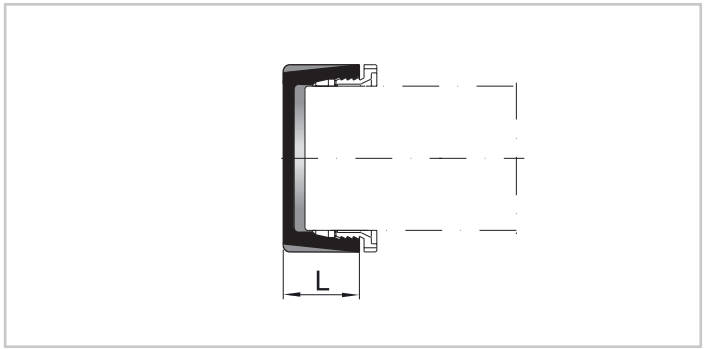
Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Fazonski komadi s naglavcima

Kapa za zatvaranje ravnog kraja — O-komadi

DN 80 - DN 300
Tvornička norma



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi

DN 80 – 300
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 300
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	L [mm]	Masa (kg)			
			PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**
80	TYTON	82	6			-
	SMU	100	4			
100	TYTON	82	7			-
	SMU	104	5			
125	SMU	107	7			
150	TYTON	82	14		-	
	SMU	110	9			
200	TYTON	89	22	-		
	SMU	117	13			
250	TYTON	96	31	-		
	SMU	125	19,5			
300	TYTON	104	41	-		
	SMU	130	27			

Alternativno

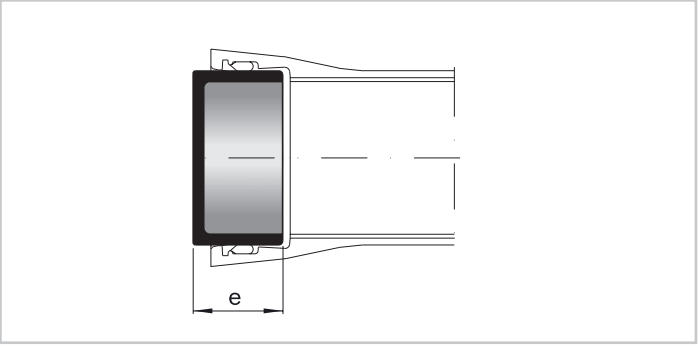
DN 80 – 300
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Alternativno zatvaranje:

EU- s X-komadom

P-komadi

Čep za zatvaranje naglavka



DN 80 - DN 600
Tvornička norma

DN	e [mm]	Masa (kg)			
		PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40
80	95	2,5			
100[1)]	98	3			
150[1)]	105	5,5			
200[1)]	110	9			
250	117	13,5			
300	119	19,5			
400	128	34			
500	170	59			
600	180	89			

Zaštitni slojevi

DN 80 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 600
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 80 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

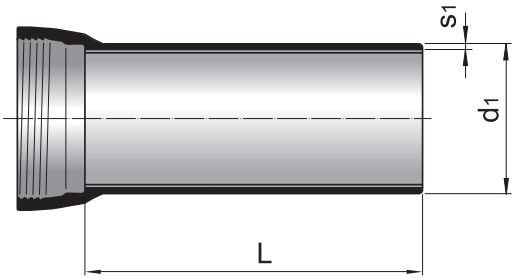
Alternativno zatvaranje:
F- s X-komadom

1) Za spoj tipa UNIVERSAL isporučivo u produženoj izvedbi (s mogućnošću priključka od 2“)

Fazonski komadi s naglavcima

Spojnica s naglavkom MUPA

DN 80 - DN 300
Tvornička norma



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

04

Zaštitni slojevi

DN 80 – 300
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 300
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	Dimenz. (mm)			Masa (kg)				
		d_1	s_1	L	PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
80	TYTON / SMU	98	7	600	11,5				1,1
100	TYTON / SMU	118	7,2	600	14				1,4
125	TYTON / SMU	144	7,5	600	18				1,8
150	TYTON / SMU	170	7,8	600	22,5				2,1
200	TYTON / SMU	222	8,4	600	32				2,8
250	TYTON / SMU	274	9	600	43				3,5
300	TYTON / SMU	326	9,6	600	54,5				4,2

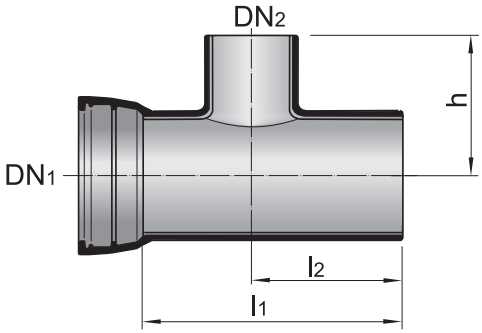
Alternativno

DN 80 – 300
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

MI-komadi

Odvojak s naglavkom i utičnim krajem

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 100 - DN 200
DIN 28 650

DN1	DN2	Spoj	Dimenz. (mm)		Masa (kg)				
			l1	l2 = h	PFA 10**	PFA 16**	PFA 25**	PFA 40**	cement. mort
100	80	TYTON	460	275	16,5				1,2
	100				17				
150	80	TYTON	525	310	26,5				1,9
	100				27				
	150				29				2,1
200	80	TYTON	550	325	37,5				2,5
	100				38				
	150				39,5				2,7
	200				41				2,8
Veći nazivni promjeri – na upit									

Zaštitni slojevi

DN 100 – 200
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 100 – 200
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 100 – 200
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

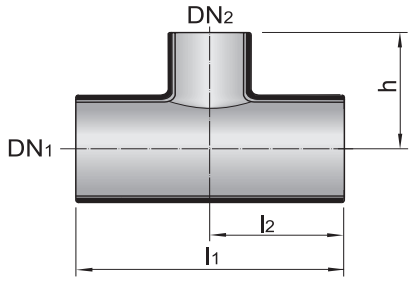
Fazonski komadi s naglavcima

Odvojak s utičnim krajevima

IT-komadi

04

DN 100 - DN 200
DIN 28 650



Zaštitni slojevi

DN 100 – 200
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 100 – 200
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN1	DN2	Dimenz. (mm)		Masa (kg)				
		l1	l2 = h	PFA 10	PFA 16	PFA 25	PFA 40	cement. mort
100	80	460	275	14				1,4
	100			15				
150	80	525	310	22,5				2,2
	100			23				
	150			25				2,4
200	80	550	325	32				2,9
	100			32,5				
	150			33,5				3,1
	200			35				3,2
Veći nazivni promjeri – na upit								

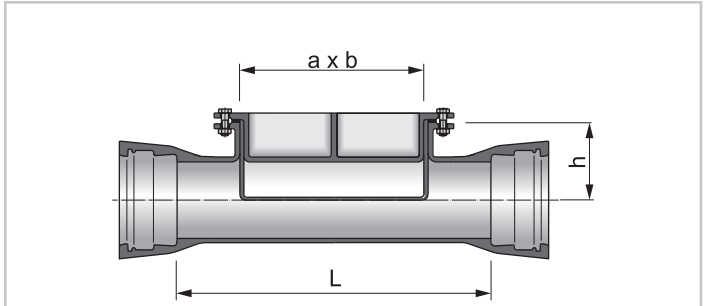
Alternativno

DN 100 – 200
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

RRK-komadi

Revizijski komad s naglavcima

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 80 – DN 500
* tvornička norma

Revizijski fazonski komadi mogu se isporučiti sa spojevima s naglavcima (**TYTON, SMU**) ili s prirubničkim spojevima.

DN	Dimenzije (mm)				Masa (kg)	
	a	b	h	L	PFA 16**	cementni mort
80*	250	80	72	450	34,5	1,1
100	250	100	82	450	41,5	1,5
125	300	125	95	500	52	2,1
150	290	152	115	550	59	2,5
200	330	202	150	600	89	3,8
250	360	253	190	650	137	5
300	400	304	219	700	166	6,5
350	500	350	215	750	255	8
400	480	404	277	850	289	9
500*	550	504	342	850	459	12

Zaštitni slojevi

DN 80 – 500
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 500
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 80 – 500
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Viši tlakovi – na upit.

Fazonski komadi s naglavcima

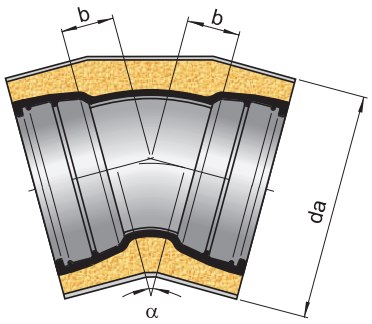
Luk s naglavcima - predizolirani

WKG SB-komadi

04

DN 80 – DN 700

Toplinski predizolirani fazonski komadi od nodularnog lijeva za cjevovode položene u zemlju, sa spojem s naglavkom tipa TYTON



Dop. radni tlakovi
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi prema DIN EN 545:

Osnovna cijev (za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Zaštitna cijev: PE-HD DIN 8074 / 8075
PU-pjena,
gustoće 80 kg/m³

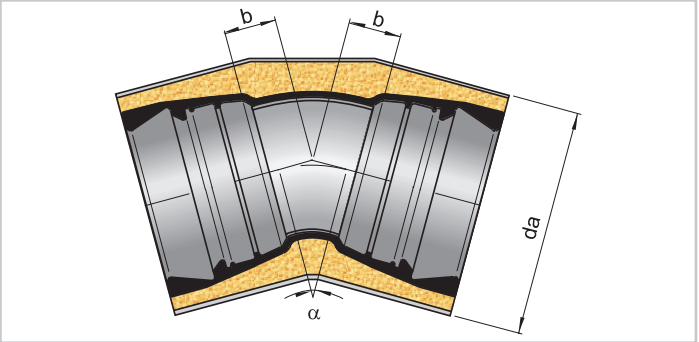
Druge debljine izolacije, kao i popratno grijanje – na upit.

		Dimenzija b (mm)					Masa (kg)				
		Tip / α [°]					Tip / α [°]				
		MMK				MMQ	MMK				MMQ
DN / da		11	22	30	45	90	11	22	30	45	90
80	180	30	40	45	55	100	11	11	11	11,5	18
100	200	35	45	50	65	125	13	13,5	13,5	14,5	16
125	225	35	50	55	75	150	16	16,5	17,5	18,5	21
150	250	40	55	65	85	175	20	21	22	23,5	28
200	315	45	65	80	110	225	29	30,5	32	35	43
250	400	50	75	95	130	280	40	43,5	45,5	50,5	64
300	450	60	90	110	155	330	50	55,5	59,5	77	87
400	560	70	110	140	200	430	76	86,5	94	111	167
500	710	85	135	170	240	535	99	112	124	154	242
600	800	95	155	200	285	638	135	155	172	214	330
700	900	110	180	230	330	741	226	257	278	328	475

WKG SB-komadi

Luk s naglavcima - predizolirani

Dop. radni tlakovi
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 100 – DN 600
Toplinski predizolirani fazonski komadi od nodularnog lijeva za cjevovode položene u zemlju sa spojem s naglavkom koji prenosi uzdužne sile - tipa **TIS-K,** odn. **NOVO-SIT**

DN / da		Dimenzija b (mm)					Masa (kg)				
		Tip / α [°]					Tip / α [°]				
		MMK				MMQ	MMK				MMQ
		11	22	30	45	90	11	22	30	45	90
100	225	33	48	49	58	114	22	22,5	22,5	23,5	25
125	250	35	50	55	75	150	16	16,5	17,5	18,5	21
150	280	39	59	70	69	139	34	35	36	37,5	41,5
200	355	44	69	80	79	159	47,5	49	50,5	53,5	61,5
250	400	54	79	95	134	239	69,5	73,5	75,5	80,5	94
300	450	50	85	105	150	275	93	98	102	119	129
400	560	65	110	140	195	430	106	114	125	169	180
500	710	75	130	170	240	550	152	167	186	206	278
600	800	85	150	200	285	645	222	246	269	294	402

Zaštitni slojevi prema DIN EN 545:

Osnovna cijev (za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Zaštitna cijev: PE-HD DIN 8074 / 8075
PU-pjena, gustoće 80 kg/m^3

Druge debljine izolacije, kao i popratno grijanje – na upit.

Fazonski komadi s naglavcima

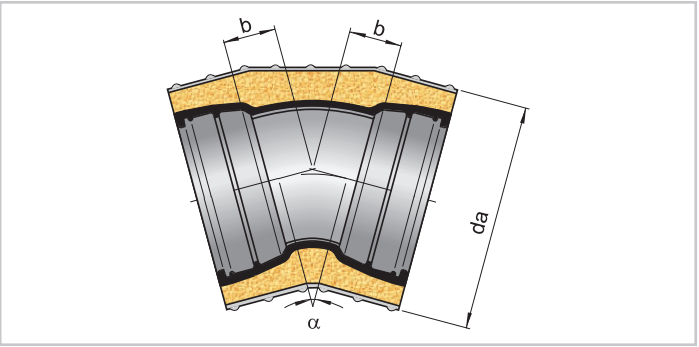
Luk s naglavcima - predizolirani

WKG WF- komadi

04

DN 80 – DN 700

Toplinski predizolirani fazonski komadi od nodularnog lijeva za nadzemne cjevovode sa spojem s naglavkom tipa **TYTON**



Dop. radni tlakovi
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi

Zaštitni slojevi prema DIN EN 545:

Osnovna cijev
(za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Zaštitna cijev:
spiralna limena cijev
DIN 24145
PU-pjena,
gustoće 80 kg/m³

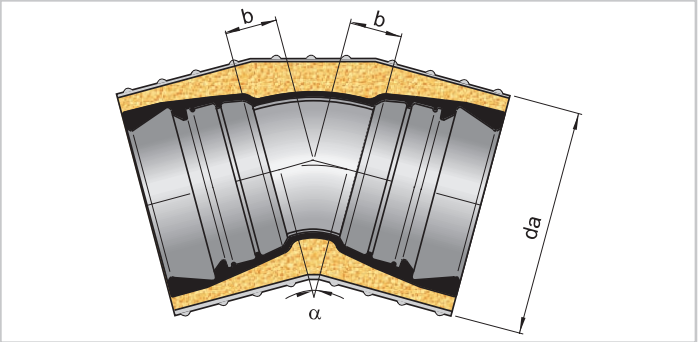
DN / da		Dimenzija b (mm)					Masa (kg)				
		Tip / α [°]					Tip / α [°]				
		MMK				MMQ	MMK				MMQ
		11	22	30	45	90	11	22	30	45	90
80	180	30	40	45	55	100	11	11	11	11,5	18
100	200	35	45	50	65	125	13	13,5	13,5	14,5	16
125	225	35	50	55	75	150	16	16,5	17,5	18,5	21
150	250	40	55	65	85	175	20	21	22	23,5	28
200	315	45	65	80	110	225	29	30,5	32	35	43
250	400	50	75	95	130	280	40	43,5	45,5	50,5	64
300	450	60	90	110	155	330	50	55,5	59,5	77	87
400	560	70	110	140	200	430	76	86,5	94	111	167
500	710	85	135	170	240	535	99	112	124	154	242
600	800	95	155	200	285	638	135	155	172	214	330
700	900	110	180	230	330	741	226	257	278	328	475

Druge debljine izolacije, kao i popratno grijanje – na upit.

WKG WF- komadi

Luk s naglavcima - predizolirani

Dop. radni tlakovi
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 100 – DN 600

Toplinski predizolirani fazonski komadi od nodularnog lijeva za nadzemne cjevovode sa spojem s naglavkom koji prenosi uzdužne sile - tipa **TIS-K**, odn. **NOVO-SIT**

		Dimenzija b (mm)					Masa (kg)				
		Tip / α [°]					Tip / α [°]				
		MMK				MMQ	MMK				MMQ
DN / da		11	22	30	45	90	11	22	30	45	90
100	225	33	48	49	58	114	22	22,5	22,5	23,5	25
125	250	35	50	55	75	150	16	16,5	17,5	18,5	21
150	280	39	59	70	69	139	34	35	36	37,5	41,5
200	355	44	69	80	79	159	47,5	49	50,5	53,5	61,5
250	400	54	79	95	134	239	69,5	73,5	75,5	80,5	94
300	450	50	85	105	150	275	93	98	102	119	129
400	560	65	110	140	195	430	106	114	125	169	180
500	710	75	130	170	240	550	152	167	186	206	278
600	800	85	150	200	285	645	222	246	269	294	402

Zaštitni slojevi prema DIN EN 545:

Osnovna cijev
(za medij):
- iznutra: cementni mort
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Zaštitna cijev:
spiralna limena cijev
DIN 24145
PU-pjena
gustoće 80 kg/m^3

Druge debljine izolacije, kao i popratno grijanje – na upit.

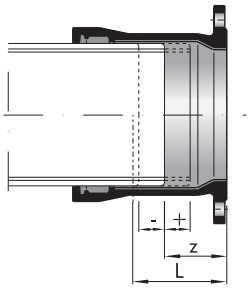
Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom
Katalog proizvoda za vodovode

		Stranica:
Spojnica s naglavkom i prirubnicom	EU	5.2
Spojnica s naglavkom i prirubnicom, nazivna duljina 600 mm	E 600	5.4
Spojnica s naglavkom i prirubnicom	E	5.5
Luk 90º s osloncem, naglavkom i prirubnicom	EN	5.6
Odvojak s naglavcima i prirubnicom	MMA	5.7
Odvojak s naglavkom i prirubnicom	A	5.14
Izljevna (žablja) zaklopka	ALK	5.15

Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom

Spojnica s naglavkom i prirubnicom EU-komadi

DN 40 – DN 1200
DIN EN 545



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi.

05

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1200
- iznutra: cementni mort (ZM) prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve
– iz specijaliziranih trgovina

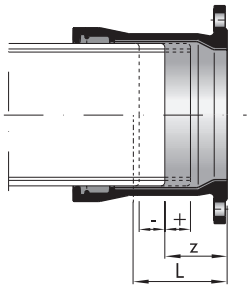
Viši tlakovi – na upit

DN	Spoj	Dimenzije (mm)			Masa (kg)				
		L	Z	T [+/-]	PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	ZM
40	SMU	76	50	30	5,5				-
50	SMU	78	50	30	6,5				-
65	TYTON	80	50	30	8				-
80	NOVO-SIT	130	86	40	7,5				0,3
	TYTON								
	SMU								
100	UNIVERSAL	110	67	40	12,5		13		0,3
	TYTON	130	87		9		9,5		
	SMU								
125	NOVO-SIT	135	91	40	12,5		13	13,5	0,4
	TYTON				11,5		12		
	SMU								
150	UNIVERSAL	121	78	40	20		21	23,5	0,5
	TYTON	135	92		15,5		16,5	18	
	SMU								
200	UNIVERSAL	133	90	40	31	31	33	38	0,7
	TYTON	140	97		20	20	22	26,5	
	SMU								
250	UNIVERSAL	145	102	40	42,5	42	46	56	0,8
	TYTON				29	29	32,5	41	
	SMU								
300	UNIVERSAL	158	115	40	57	56,5	63	78	1
	TYTON	150	107		36,5	36	40,5	54	
	SMU								
350	TYTON	155	112	40	43	46	53	75	2
	SMU				44,5	47,5	54,5	78	

EU-komadi

Spojnica s naglavkom i prirubnicom

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima – vidi pogl. 8 – Spojevi.



DN 40 – DN 1200
DIN EN 545

DN	Spoj	Dimenzije (mm)			Masa (kg)				
		L	Z	T [+/-]	PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	ZM
400	TYTON	160	117	40	52	57	67,5	102	2,4
	SMU				53,5	58,5	69	109	
500	TYTON	170	127	40	75	90	100	135	3,2
600	TYTON	180	137	40	104	128	140	195	4
700	UNIVERSAL	160	130	25	191	206	-	-	5
	TYTON	190	147	40	139	154	186		
800	UNIVERSAL	170	140	25	259	278	-	-	6
	TYTON	200	157	40	190	208	254		
900	UNIVERSAL	210	167	40	309	331	-	-	7
	TYTON				257	280	337		
1000	UNIVERSAL	220	177	40	386	417	-	-	8
	TYTON				317	348	454		
1200	UNIVERSAL	240	197	40	490	-		-	10,5
	TYTON				438	500	587		

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1200
- iznutra: cementni mort (ZM) prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve
– iz specijaliziranih trgovina

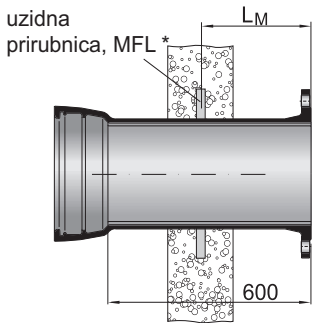
Viši tlakovi – na upit

Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom

Spojnica s naglavkom i prirubnicom E600-komadi

DN 80 – DN 600
Tvornička norma

* isporučivo također s uzidnom prirubnicom (MFL), navesti dužinu L_M do prirubnice



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima – vidi pogl. 8 – Spojevi.

05

Zaštitni slojevi

DN 80 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 600
- iznutra: cementni mort (ZM) prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 80 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN	Spoj	Masa (kg)					
		PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cementni mort	MFL
80	NOVO-SIT	20				1	1,9
	TYTON	19					
100	UNIVERSAL	20,5		21		1,3	2,1
	TYTON	17,5		18			
125	NOVO-SIT	27		27,5	29	1,6	2,4
	TYTON	21,5		22	23,5		
150	UNIVERSAL	30,5		32	33,5	1,9	2,7
	TYTON	27		28,5	30		
200	UNIVERSAL	44	44	46	51,5	2,5	3,3
	TYTON	37,5	37,5	39,5	45		
250	UNIVERSAL	62	62	66	-	3,1	4
	TYTON	51,5	51,5	55,5			
300	UNIVERSAL	81,5	81,5	87	-	3,8	4,6
	TYTON	66	66	71,5			
350	TYTON	83	86	93	-	7,4	7,9
400	UNIVERSAL	121	126	136	-	8,4	8,8
	TYTON	105	110	120			
500	UNIVERSAL***	175	191	199	-	10,5	10,3
	TYTON	143	159	167			
600	UNIVERSAL***	252	273	288	-	12,5	12,4
	TYTON	218	239	254			

Druge ugradbene duljine – na upit

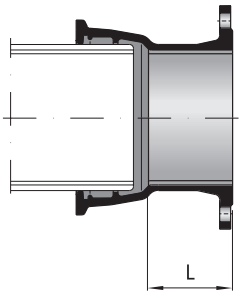
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

*** Ugradbena duljina L = 800 mm

E-komadi

Spojnica s naglavkom i prirubnicom

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 – Spojevi.



DN 80 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN	Spoj	L [mm]	Masa (kg)				
			PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cementni mort
80	TYTON	130	7				0,3
100	TYTON	130	9		9,5		0,4
125	TYTON	135	12,5		12	13,5	0,4
150	TYTON	135	15		16,5	18	0,5
200	TYTON	140	20	20	22	26,5	0,5
250	TYTON	145	29	29	32,5	41	1
300	TYTON	150	36,5	36,5	40,5	54	2
350	TYTON	155	43	46	53	75	2
400	UNIVERSAL	160	70	75,5	87	-	3,1
	TYTON		63	68	75	-	2,5
500	UNIVERSAL	170	103	118	130	-	4,5
	TYTON		85	98	104	-	3
600	UNIVERSAL	180	146	173	187	-	5,5
	TYTON		124	149	152	-	4
700	TYTON	190	159	166	196	-	5
	EXP						
800	TYTON	200	211	220	262	-	6
	EXP		205	213	256		
900	TYTON	210	258	268	319	-	7
	EXP		248	258	309		
1000	TYTON	220	342	359	425	-	8
	EXP		310	327	393		
1200	EXP	240	451	496	674	-	10
	STANDARD	225	440	484	585		
1400	STANDARD	310	716	768	897	-	19
1600	STANDARD	330	963	1046	1194	-	22
1800	STANDARD	387*	1212	1305	1502	-	43
2000	STANDARD	395	1659	1789	2084	-	50

Zaštitni slojevi

DN 80 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 80 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

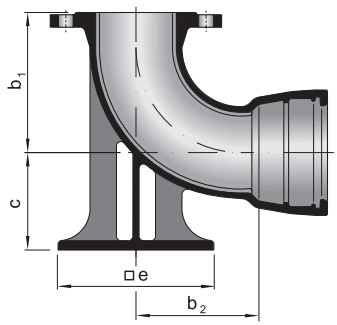
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit moguća isporuka sa spojevima STD i EXP u rasponu DN 80 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama.

Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom

Luk 90º s osloncem, naglavkom i prirubnicom EN-komadi

DN 80 – DN 100
DIN 28 650



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 – Spojevi

05

Zaštitni slojevi

DN 80 – 100
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 100
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN	Spoj	Dimenzije (mm)				Masa (kg)				
		b_1	b_2	c	e	PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cementni mort
80	TYTON / SMU	165	145	110	180	13,5				0,4
100	TYTON / SMU	180	158	125	200	17		17,5		0,6

Alternativno

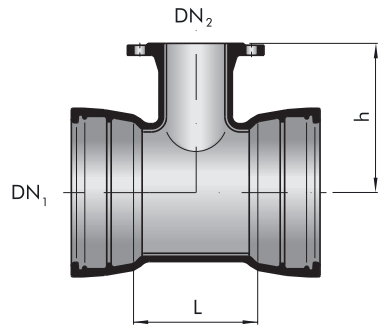
DN 80 – 100
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve
– iz specijaliziranih trgovina

MMA-komadi

Odvojak s naglavcima i prirubnicom

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 – Spojevi.



DN 50 – DN 1600
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	Spoj	Dim. (mm) L	Dim. (mm) h	Masa (kg) PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	Masa (kg) cementni mort
50	50	SMU	170	150	13,5				-
65	65	TYTON	191*	165	18				-
80	40	TYTON	170	155	11				0,4
		SMU			10				
	50*	TYTON		160	10,5				
		SMU							
	65*	TYTON			13,5				
		SMU			12				
	80	NOVO-SIT		165	15				
		TYTON			13				
		SMU							
100	40	TYTON	170	170*	13				0,4
		SMU			11,5				
	50*	TYTON			12				
		SMU			12				
	65*	TYTON	190		13,5				0,5
		SMU		175	15				
	80	UNIVERSAL	198	170	20,5				0,5
		TYTON	170	175	14,5				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	228	180	21				0,6
		TYTON	190		16,5				
		SMU							
125	40	TYTON	170	185	16				0,4
		SMU			14,5				
	50*	TYTON	195	185	18				
		SMU			17,5				
	65*	TYTON	150	190	18				0,6
	80	NOVO-SIT	195						
		TYTON	170						
		SMU							
	100	NOVO-SIT	195	195	19,5		20		0,7
		TYTON							
		SMU							
	125	NOVO-SIT	225	200	22		22	24	
		TYTON							
		SMU			22		22,5	23,5	

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545, s prirubničkim odvojkom DN 40 – 65 iznutra s epoksidnim slojem

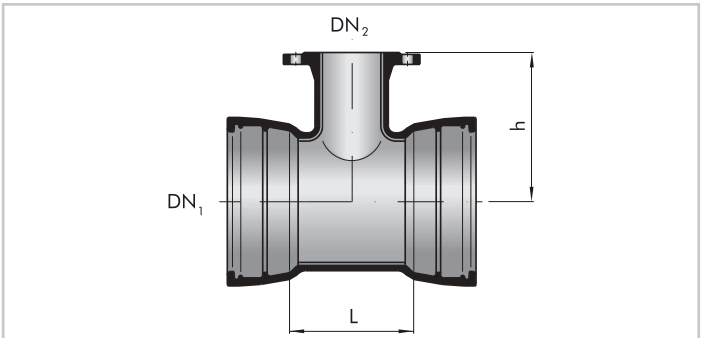
Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve
– iz specijaliziranih trgovina

Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom
Odvojak s naglavcima i prirubnicom MMA-komadi

DN 50 – DN 1600
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima – vidi pogl. 8 – Spojevi

05

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545, s prirubničkim odvojkom DN 40-50 iznutra s epoksidnim slojem

Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

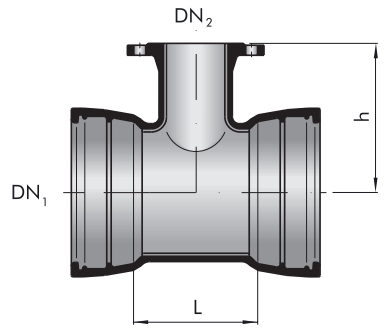
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

DN1	DN2	Spoj	Dim. (mm) L	Dim. (mm) h	Masa (kg) PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cementni mort
150	40	TYTON	170	195	19,5				0,6
		SMU			19				
	50*	TYTON		200	20				
		SMU							
	80	UNIVERSAL	195	200	29				0,7
		TYTON	170	205	21,5				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	215	205	30				0,8
		TYTON	195	210	23		23,5		
		SMU							
	125	TYTON	255	220	30		30	30	1
		SMU			30		28	28	
	150	UNIVERSAL	258	220	30		34	34	1,1
		TYTON	255		28		29,5	31	
		SMU							
200	40	TYTON	175	230*	27				0,8
		SMU							
	50*	TYTON	200	230	34				
		SMU			30				
	80	UNIVERSAL	178	225	40,5				0,9
		TYTON	175	235	28,5				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	198	230	43				1,1
		TYTON	200	240	30,5		31		
		SMU							
	125	TYTON	255	250	39		40	40	1
		SMU			37		38	38	
	150	UNIVERSAL	258	245	48,5		48,5	48,5	1,4
		TYTON	255	250	36,5		37	39	
		SMU							
	200	UNIVERSAL	318	260	57,5	57,5	57,5	57,3	1,8
		TYTON	315		43	42,5	44,5	49,5	
		SMU							

MMA-komadi

Odvojak s naglavcima i prirubnicom

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 - Spojevi



DN 50 – DN 1600
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	Spoj	Dim. (mm) L	Dim. (mm) h	Masa (kg) PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cementni mort
250	40*	TYTON	200	265	36				1
		SMU							
	80	UNIVERSAL	185	265	54,5				1,1
		TYTON	180		38				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	205	270	55,5		55,5		1,3
		TYTON	200		39,5		40,5		
		SMU			39,5		40		
	150	UNIVERSAL	265	280	62		64	51	1,7
		TYTON	260		45,5		47,5	49,5	
		SMU							
	200	UNIVERSAL	320	290	69	69	71	74	2,1
		TYTON	315		53,5	53,5	55,5	60,5	
		SMU							
	250	UNIVERSAL	380	300	77,5	79,5	81,5	85	2,5
		TYTON	375		62	62,5	64,5	74,5	
		SMU							
300	80	UNIVERSAL	185	295	73				1,3
		TYTON	180		48				
		SMU							
	100	UNIVERSAL	210	300	75		75		1,5
		TYTON	205		50		50		
		SMU							
	150	UNIVERSAL	265	310	80		82	84	2
		TYTON	260		56		58	60	
		SMU							
	200	UNIVERSAL	325	320	89	89	99	104	2,5
		TYTON	320		66,5	66,5	67	72,5	
		SMU							
	250	UNIVERSAL	380	330	99	99	102	105	3
		TYTON	430*		94	94	96	101	
		SMU			89	89	91	96	
	300	UNIVERSAL	440	340	110	110	115	121	3,4
		TYTON	435		86	83	89	105	
		SMU			86	85,5	90,5	114	

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545, s prirubničkim odvojkom DN 40 iznutra s epoksidnim slojem

Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

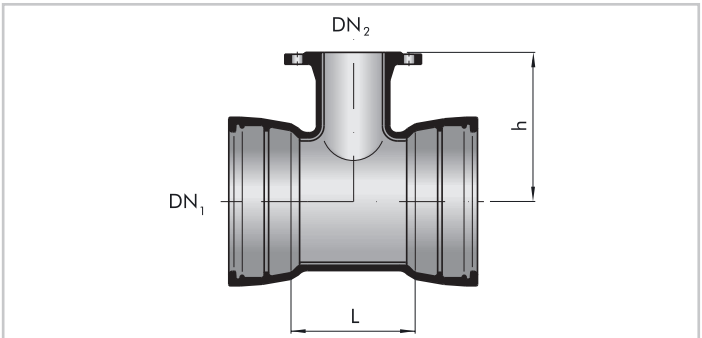
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit isporučivi i MMAT-komadi s tangencijalnim prirubničkim odvojkom, u rasponu DN 250 – 1000

Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom

Odvojak s naglavcima i prirubnicom MMA-komadi

DN 50 – DN 1600
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima – vidi pogl. 8 – Spojevi.

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

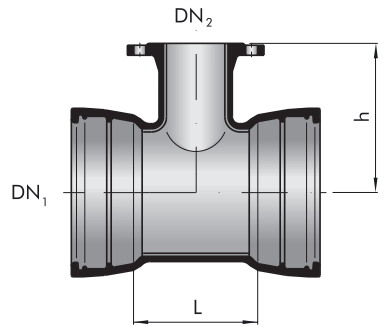
Na upit isporučivi i MMAT-komadi s tangencijalnim prirubničkim odvojkom, u rasponu DN 250 - 1000

			Dim. (mm)		Masa (kg)				
DN1	DN2	Spoj	L	h	PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cementni mort
350	80	TYTON	205	325	70				2,5
	100	TYTON		330	59,5		60		2,7
	150	TYTON	325*	340	90		90,5		4,5
	200	TYTON		350	77,5	77	79,5	84,5	4,3
	250	TYTON	495*	370	98	98	102	112	7
	300*	TYTON			110	110	117	128	
	350	TYTON	495	380	110	120	118	139	7,4
400	80	UNIVERSAL	185	355	95,7				2,7
		TYTON			68				
	100	UNIVERSAL	210	360	102		103		3,1
		TYTON			71,5		72		
	150	UNIVERSAL	270	370	112	112	113	-	4,1
		TYTON			80,5	80,5	82,5	84,5	
	200	UNIVERSAL	325	380	121	121	123	-	4,9
		TYTON			91	90,5	92,5	98	
	250	UNIVERSAL	440*	390	98	98	102	-	6
		TYTON			130	130	134	144	
	300	UNIVERSAL	440	400	142	141	145	-	6,5
		TYTON			116	116	119	136	
	350*	TYTON	560	405	150	153	161	183	8
	400	UNIVERSAL		420	165	164	170	-	9,4
		TYTON			141	141	153	186	
500	80*	UNIVERSAL	215	415	148				4
		TYTON			104				
	100	UNIVERSAL		420	150,5		151		4
		TYTON			104		104		
	150*	UNIVERSAL	330	430	172		172	-	5,5
		TYTON			126		128	128	5
	200	UNIVERSAL		440	174	174	176	-	6,1
		TYTON			130	130	130	135	
	250*	UNIVERSAL	450	450	196	196	200	-	7
		TYTON			157	156	161	173	
	300	UNIVERSAL		470	203	203	209	-	8,5
		TYTON		460	156	156	162	177	8,3
	350*	TYTON	565	470	182	188	199	230	10
	400	UNIVERSAL	565	480	244	250	262	-	11,5
		TYTON			188	189	200	234	
	500	UNIVERSAL	680	500	263	278	290	-	14
		TYTON			222	228	239	273	

MMA-komadi

Odvojak s naglavcima i prirubnicom

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 – Spojevi.



DN 50 – DN 1600
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN_1	DN_2	Spoj	Dim. (mm) L	Dim. (mm) h	Masa (kg) PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cementni mort
600	80*	UNIVERSAL	340	475	220				7
		TYTON			163				
	100*	UNIVERSAL		480	221,5		222,5		7
		TYTON			164		165		
	150*	UNIVERSAL		490	223,5		224,5	-	8
		TYTON			166		167	168	
	200	UNIVERSAL		500	241		234	-	
		TYTON			170		171	176	
	250	UNIVERSAL	570	510	279	279	283	-	10
		TYTON			224	224	228	238	
	300*	UNIVERSAL		520	295	295	300	-	11
		TYTON			230	230	235	251	
	350*			530	233	236	-	-	12
	400	UNIVERSAL		540	307	312	324	-	14
		TYTON			233	240	251	285	
	500*	UNIVERSAL	800	550	364	380	391	-	16
		TYTON		560	303	317	327	361	
	600	UNIVERSAL		580	389	415	430	-	19,5
		TYTON			323	348	358	416	
700	100*	TYTON	345	510	250		250	-	9
	150*			520	262		263	-	
	200	TYTON	345	525	256	256	258	-	
	250*	TYTON	365	535	272	271	274	-	9
	300*	TYTON	575	540	327	327	343	-	15
	400			555	335	341	352	-	15,5
	500*	TYTON	925	570	432	446	456	-	24
	600*			585	457	481	502	-	
	700	TYTON	925	600	478	491	524	-	

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

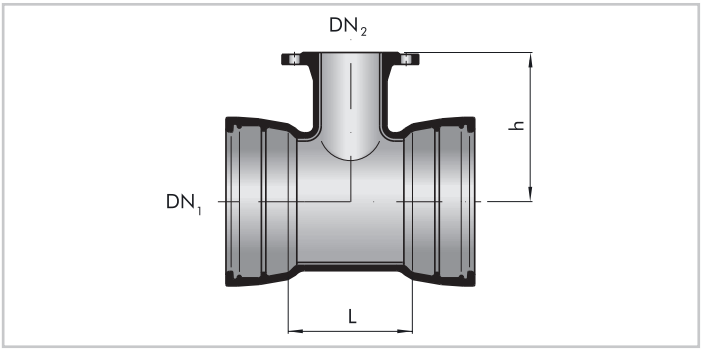
Vijci i plosnate brtve
– iz specijaliziranih trgovina

Na upit isporučivi i MMAT-komadi s tangencijalnim prirubničkim odvojkom, u rasponu DN 250 -1000

Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom

Odvojak s naglavcima i prirubnicom MMA-komadi

DN 50 – DN 1600
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 – Spojevi

Zaštitni slojevi

DN 80 – 1600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN_1	DN_2	Spoj	Dim. (mm)		Masa (kg)			
			L	h	PN 10**	PN 16**	PN 25**	cementni mort
800	100*	UNIVERSAL	350	570	465		-	10
		TYTON			325		326	
	150*	UNIVERSAL		580	469		-	
		TYTON			316		318	
	200	UNIVERSAL		585	471	471	-	
		TYTON			331	331	319	
	250*		580	595	413	413	417	
	300*	TYTON	580	600	417	417	422	18
	400			615	424	411	422	
	500*	UNIVERSAL	1045	630	660	675	687	31
		TYTON			590	605	617	
	600			645	604	631	645	
	800	UNIVERSAL	1045	675	792	810	-	
		TYTON			652	670	716	
900	100*	TYTON	355	630	451		451	12
	150*			640	443		444	
	200			645	458	458	460	11,5
		UNIVERSAL			560	560	-	
	250*	TYTON	375	635	474	474	477	14
	300*	TYTON	590	660	561	561	566	20
	400			675	570	565	577	
	500*	TYTON	1170	690	813	827	861	39
	600			705	829	838	852	
		UNIVERSAL			931	956	-	
	900	TYTON		750	898	919	977	
1000	150*	TYTON	385	705	447		448	12
	200	UNIVERSAL	360		698	698	-	13
		TYTON			561	561	558	

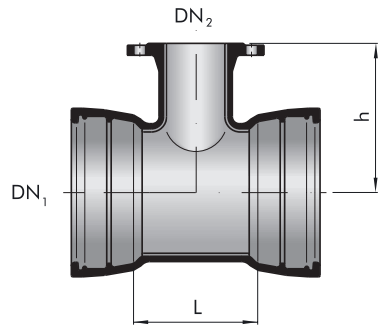
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit isporučivi i MMAT-komadi s tangencijalnim prirubničkim odvojkom, u rasponu DN 250 - 1000

MMA-komadi

Odvojak s naglavcima i prirubnicom

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima – vidi pogl. 8 – Spojevi.



DN 50 – DN 1600
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN_1	DN_2	Spoj	Dim. (mm)		Masa (kg)			
			L	h	PN 10**	PN 16**	PN 25**	cementni mort
1000	250*	TYTON	400	705	520	519	522	15
	300*	TYTON	595	720	670	670	675	23
	400	UNIVERSAL	595	735	828	833	-	
		TYTON			691	686	697	23
	600	TYTON	1290	765	1048	1056	1070	47
	800*			795	1044	1063	-	
	900*			810	1128	1147	-	
	1000			825	1149	1139	1262	
1200	200*	TYTON	375	825	836	836	830	16
	250*	TYTON	810	875	950	950	-	34
	400*	TYTON	605	855	1003	1008	1019	47
	600	TYTON	1525	885	1621	1622	1660	66
	1000	TYTON	1525	800	1647	1361	1870	67
	1200*				1764	1873	1960	
1400	400*	STANDARD	1010	960	1519	1524	-	50
1600	300*	STANDARD	1050	1050	1972	1975	1979	72
	400*			1100	1990	1994	2003	
	600			1090	2009	2034	2037	
	1000		1505	1150	2563	2585	-	94
	1600*		2170	1240	3769	3853	-	147

Zaštitni slojevi

DN 80 – 1600
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

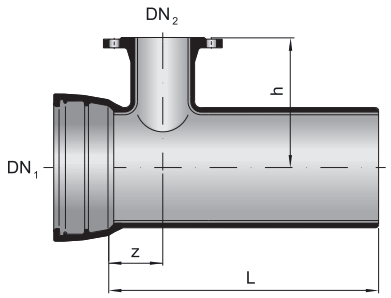
Na upit isporučivi i MMAT-komadi s tangencijalnim prirubničkim odvojkom, u rasponu DN 250 - 1000

Fazonski komadi s naglavkom i prirubnicom

Odvojak s naglavkom i prirubnicom

A-komadi

DN 80 – DN 200
Tvornička norma



**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima – vidi pogl. 8 – Spojevi.

05

Zaštitni slojevi

DN 80 – 200
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 200
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545, s prirubničkim odvojkom DN 40 i 50 iznutra s epoksidnim slojem

Alternativno

DN 80 – 200
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN_1	DN_2	Spoj	Dimenzije (mm)			Masa (kg)				
			L	h	z	PN 10**	PN 16**	PN 25**	PN 40**	cement. mort
80	40	TYTON	400	180	106	12,5				1
	50					13				
	80					14,5				
100	40	TYTON	400	200	120	15				1,2
	50					15,5				
	80			175	85	16				
	100			180	95	18		18		
125	80	TYTON	425	190	112	22,5				1,6
	100			195		23,5		23,5		
	125			200		26		26	26	
150	80	TYTON	500	205	85	26,5				2
	100			210	98	27,5		27,5		
	150			220	128	30,5		30,5	30,5	
200	80	TYTON	500	235	88	36				2,5
	100			240	100	37		37		2,5
	150		580	250	128	43,5		44,5	46,5	3,5
	200			260	158	47,5	47	49	54	3,5

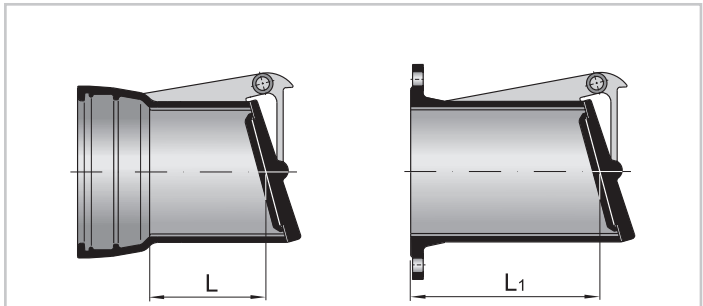
Vijci i plosnate brtve
– iz specijaliziranih trgovina

Na upit također isporučivi kao SMU

ALK-komadi

Izljevne (žablje) zaklopke

**** Dop. radni tlakovi**
za spojeve s naglavcima
– vidi pogl. 8 – Spojevi



DN 80 – DN 400
Tvornička norma

Napomena: Izvedba s naglavkom više se ne proizvodi (2005).

DN	L [mm]	Masa (kg) TYTON-naglav.	Masa (kg) cement.mort	L1 [mm]	Masa (kg) prirub. PN10*	Masa (kg) cement.mort
80	130	7,5	0,2	210	9,5	0,3
100	160	8	0,3	250	13	0,5
125	160	15	0,4	250	16,5	0,7
150	190	18,5	0,6	280	22	0,9
200	200	31	0,8	300	35	1,3
250	250	56	1	350	60	1,8
300	260	76	1,2	360	70	2,3
350	280	94	1,5	390	92	4,8
400	280	118	1,8	390	117	5,5

Zaštitni slojevi

DN 80 – 400
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 400
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 80 – 400
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve
– iz specijaliziranih trgovina

* viši tlakovi – na upit

Fazonski komadi s prirubnicama

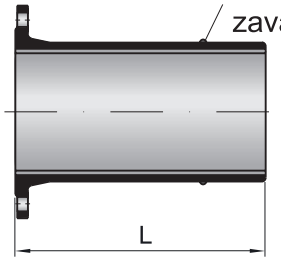
Katalog proizvoda za vodovode

		Stranica:
Spojnica s prirubnicom	F	6.2
Luk s prirubnicama 11¼°	FFK 11	6.3
Luk s prirubnicama 22½°	FFK 22	6.4
Luk s prirubnicama 30°	FFK 30	6.5
Luk s prirubnicama 45°	FFK 45	6.6
Luk s prirubnicama 90°	Q	6.7
Luk 90° s prirubnicama i osloncem	N	6.8
Odvojak s prirubnicama ugradbena duljina prema seriji A	T	6.9
Odvojak s prirubnicama ugradbena duljina prema seriji B	T	6.14
Križni komad s prirubnicama	TT	6.15
Puna (slijepa) prirubnica	X, XG	6.17
Redukcijski komad s prirubnicama	FFR	6.18
Redukcijska prirubnica	XR	6.20
Preljev s prirubnicom	UEM	6.23
S-luk sa zakretnom prirubnicom	S	6.24
Revizijski komad s prirubnicama	RRK	6.25

Fazonski komadi s prirubnicama
Spojnica s prirubnicom F-komadi

DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

Vrstu spoja TIS-K ili TKF (sa zavarom) navesti pri narudžbi.



Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476

- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

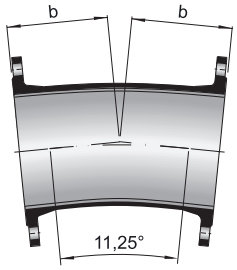
DN	L [mm]	Masa (kg)				
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cement. mort
40	400*	6				-
50	400*	7,5				-
80	350	8,0				0,6
100	360	10		10		0,8
125	370	12,5		13	14,5	1
150	380	15,5		15,5	16,5	1,2
200	400	23	22,5	25	30	1,7
250	420	32	31,5	35,5	46	2,2
300	440	43	42	48	63,5	2,8
350	460	52,5	55,5	64	85,5	5,7
400	480	64	70	81	115	6,7
500	520	95,5	110	122	155	9,1
600	560	133	159	174	226	11,7
700	600	179	198	229	-	14,6
800	600	227	246	295	-	16,7
900	600	272	296	357	-	18,8
1000	600	328	370	447	-	20,9
1200	600	456	520	620	-	25,1
1400	710	664	732	855	-	32
1600	780	935	1019	1167	-	41
1800	845	1315	1418	-	-	54
2000	na upit					

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit moguća isporuka DN 80 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama.

FFK 11-komadi

Luk s prirubnicama 11¼°



DN 40 – DN 2000
Tvornička norma

DN	b [mm]	Masa (kg)				
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cement. mort
40	140	7				-
50	150	9				-
80	130	9,5				0,4
100	140	12		13		0,6
125	150	15,5		17,5	20,5	1
150	160	20		21,5	25,5	1
200	180	26	25	29,5	39	1,5
250	210	41,5	41	48	65,5	2
300	255	60	59,5	69,5	96,5	3
350	105	56	61,5	77	-	2,5
400	113	58	67,5	90	-	9
500	135	85	113	134	-	13
600	174	157	202	223	-	10
700	194	243	269	299	-	11
800	213	330	366	333	-	14
900	280	368	363	485	-	17
1000	310	488	482	542	-	21
1200	300	684	774	-		25
1400	403	996	1100	1369	-	47
1600	433	1363	1530	1825	-	58
1800	463	1938	2144	2538	-	98
2000	496	2201	2461	3051	-	125

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

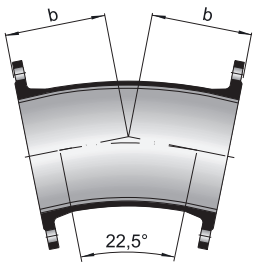
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit moguća isporuka DN 40 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama

Fazonski komadi s prirubnicama

Luk s prirubnicama 22½° FFK 22-komadi

DN 40 – DN 2000
Tvornička norma



Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN	b [mm]	Masa (kg)				
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cement. mort
40	140	7				-
50	150	9				-
80	130	9,5				0,3
100	140	12		13		0,6
125	150	15,5		18	20,5	1
150	160	20		21,5	25	1
200	180	29	27,5	32,5	42	1,5
250	210	41,5	41	48	65,5	2
300	255	60	59	69,5	96	3
350	140	58	64	81	-	4
400	153	67	75,5	98	-	9
500	185	99	127	148	-	13
600	254	182	227	248	-	18
700	284	313	339	334	-	14
800	314	428	464	445	-	18
900	375	442	437	554	-	23
1000	410	587	581	758	-	28
1200	485	905	875	1174	-	32
1400	524	1220	1324	1583	-	61
1600	564	1668	1836	2131	-	84
1800	604	2466	2672	3066	-	123
2000	650	2718	2978	3568	-	152

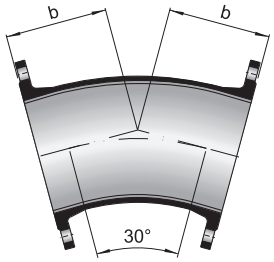
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit moguća isporuka DN 40 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama

Fazonski komadi s prirubnicama

FFK 30-komadi

Luk s prirubnicama 30°



DN 40 – DN 1200
Tvornička norma

DN	b [mm]	Masa (kg)				
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cement. mort
40	140	7				-
50	150	9				-
80	130	9,5				0,3
100	140	12		13		0,6
125	150	15		18	20,5	1
150	160	19,5		22	25	1
200	180	29	28,5	33	42	1,5
250	210	41,5	40,5	48	65	2
300	255	59,5	59	69	96	3
350	165	65	71	88	-	4
400	183	73	82,5	106	-	9
500	220	109	137	158	-	10
600	309	212	257	278	-	14
700	346	360	386	430	-	16
800	383	493	529	674	-	21
900	420	693	741	862	-	26
1000	455	896	979	1126	-	31
1200	530	1402	1531	-		43

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1200
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

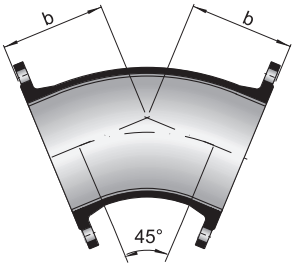
Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Fazonski komadi s prirubnicama
Luk s prirubnicama 45° FFK 45-komadi

DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



06

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

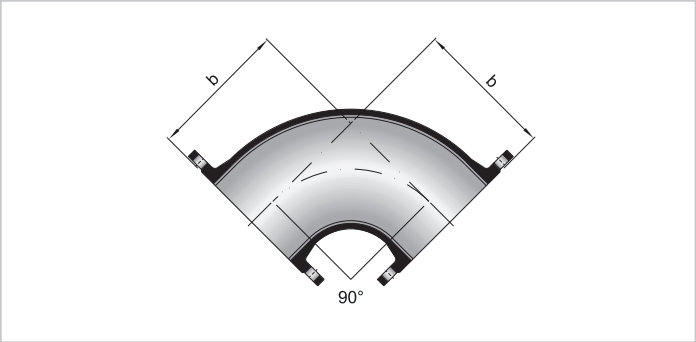
DN	b [mm]	Masa (kg)				
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cement. mort
40	140	7				-
50	150	9				-
80	130	9				0,4
100	140	11,5		12,5		0,6
125	150	14,5		16	17	0,8
150	160	19		20,5	22,5	1
200	180	27,5	27	31	40,5	1,5
250	350	55	54	61,5	79	3,5
300	400	76,5	76,5	88	114	4,8
350	298	77	82,5	98	141	7
400	324	96,5	106	127	196,5	8,6
500	375	145	175	198	265	12,5
600	426	212	266	294	397	17
700	478	293	326	392,5	-	22,5
800	529	403	442	535,5	-	28,5
900	581	519	567	682	-	35
1000	632	668	751	899	-	42
1200	735	1028	1157	1356	-	59
1400	589*	1121	1257	1562	-	86
1600	843	2279	2446	2741	-	107
1800	905	3522	3728	4122	-	158
2000	na upit					

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit moguća isporuka DN 40 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama.

Q-komadi

Luk s prirubnicama 90°



DN 40 – DN 1200
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN	b [mm]	Masa (kg)				
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cement. mort
40	140	6,5				-
50	150	8,5				-
80	165	9,5				0,5
100	180	13		13		0,6
125	200	15,5		17	20	0,9
150	220	20,5		22,5	26,5	1,2
200	260	31	30,5	35	44	1,8
250	350	50	49	57	74	3
300	400	70	69,5	80	108	4,1
350	450	90,5	96	111	155	9
400	500	116	126	147	216	11,5
500	600	184	212	232	300	17
600	700	276	326	346	455	24
700	800	394	420	482	-	31,5
800	900	541	578	665	-	40,5
900	1000	709	751	858	-	51
1000	1100	919	998	1135	-	62
1200*	1300	1418	1547	1746	-	88

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1200
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

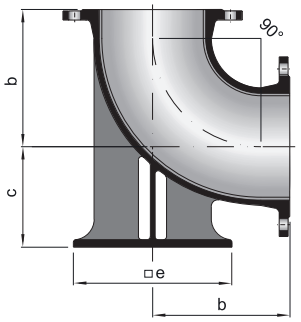
DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit moguća isporuka DN 40 – 300 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama.

Fazonski komadi s prirubnicama
Luk 90° s prirubnicama i osloncem N-komadi

DN 40 – DN 1200
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



06

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 1200
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

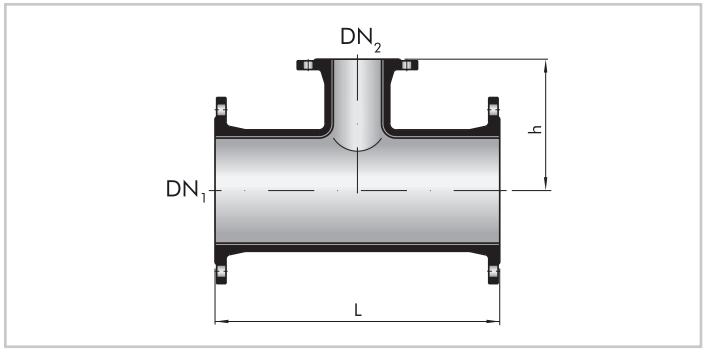
DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

	Dimenzije (mm)			Masa (kg)				
DN	b	c	e	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cement. mort
40*	140	84	160	10,5				-
50	150	90	160	13,5				-
80	165	110	180	13				0,5
100	180	125	200	17		17		0,6
125	200	140	225	22		23,5	26	0,9
150	220	160	250	29,5		31,5	35,5	1,2
200	260	190	300	46	45,5	49,5	59	1,8
250	350	225	350	73,5	72,5	80	98	3
300	400	255	400	104	103	113	143	4,1
350	450	290	450	137	142	157	201	9
400	500	320	500	178	187	208	278	11,5
500	600	385	600	286	314	334	402	17
600	700	450	700	432	482	502	612	24
700*	800	515	800	624	650	716	-	31,5
800*	900	580	900	861	898	990	-	40,5
900*	1000	645	1000	1122	1164	1279	-	51
1000*	1100	710	1100	1458	1537	1684	-	62
1200*	1300	840	1300	2311	2433	2607	-	88

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

T-komadi

Odvojak s prirubnicama serija A



DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
Serija A
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	Dimenzije (mm) L	h	Masa (kg) PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
40	40	280	140	10,5				- 1)
50	40*	300	145	12				- 1)
	50		150	12,5				
65	40*	330	153	15				- 1)
	50*		158	15,5				
	65		165	16,5				
80	40*	330	160	14,5				0,7
	50*			13,5				
	65*			16				
	80		165	16				
100	40*	360	170	18		19		0,6
	50*			16,5		17,5		0,8
	65*			19		20		
	80		175	18,5		19,5		0,9
	100		180	19,5		21		1
125	40*	400	185	22		23	26	1
	50*			23		24	27	
	80		190	23		24,5	27	1,2
	100		195	24		26	28,5	
	125		200	25,5		27,5	31	1,3
150	40*	500	194	38		40	44	1,5
	50*	440	200	30,5		32,5	32,5	
	80		205	28,5		30,5	35	
	100		210	29,5		32	36	
	125		215	31		34	39	1,6
	150		220	32		35	42	1,7
200	50*	600	225	60	59,5	64	74	2,5
	80	520	235	42,5	42	47	56	2,3
	100		240	43	42,5	47	56	2,4
	125*		245	51	51	55	58	2,5
	150		250	46,5	46	51	62	
	200		260	50	49,5	55,5	69,5	2,6
250	50*	700	275	85	84	92	111	3,5
	80*		265	67,5	66,5	73,5	91	4

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545, s prirubničkim odvojkom DN 40 – 65 iznutra s epoksidnim slojem

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

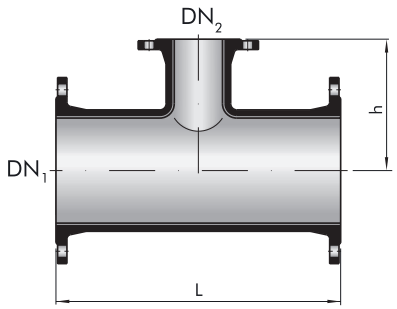
Na upit moguća isporuka serije A od DN 40 – 250 također i sa zakretnom prirubnicom.

Fazonski komadi s prirubnicama

Odvojak s prirubnicama serija A

T-komadi

DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
Serija A
* prema tvorničkoj normi



06

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

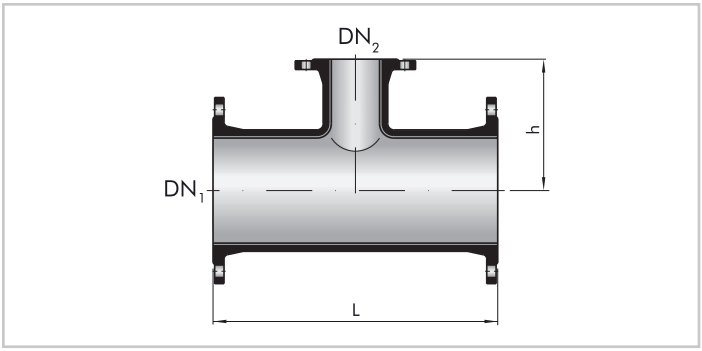
Na upit moguća isporuka serije A od DN 40 – 250 također i sa zakretnom prirubnicom

DN1	DN2	Dimenzije (mm)		Masa (kg)				
		L	h	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
250	100	700	275	68	67	75	92	3,5
	125*			92	91	100	121	4
	150*		300	72	71,5	79,5	99	
	200		325	76,5	75,5	84,5	107	4,3
	250		350	83	82	92,5	119	4,5
300	80*	800	290	93,5	92,5	103	130	5
	100		300	94	93	104	131	5,2
	125*			125	124	136	167	5
	150		325	98	97	108	137	
	200		350	102	106	113	145	5,6
	250*		375	109	108	122	157	6,1
	300		400	117	115	131	171	6
350	80*	850	325	159	165	182	224	10
	100			117	122	138	182	10,5
	150*			165	170	188	232	11
	200			122	128	144	194	10,5
	250*			173	179	199	258	11
	300*		425	188	194	218	274	
	350			144	152	174	237	12,2
400	80*	900	350	144	154	175	302	13
	100			144	154	175	245	12,6
	150			148	157	181	310	13
	200			150	159	182	256	12,7
	250*			215	226	252	330	13
	300*		450	167	176	204	354	
	350*			329	343	374	464	14
	400			177	191	222	321	15,5
500	80*	1000	400	212	241	260	328	18
	100			213	242	262	331,5	17,5
	150*			216	244	265	428	18
	200			218	247	268	343	17,5
	250*			315	345	372	450	18
	300*		500	235	263	187	476	

Fazonski komadi s prirubnicama

T-komadi

Odvojak s prirubnicama serija A



DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
Serija A
* prema tvorničkoj normi

		Dimenzije (mm)		Masa (kg)				
DN1	DN2	L	h	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
500	350*	1000	500	342	376	407	496	19,5
	400			244	277	308	407	
	500			256	298	328	426	
600	80*	1100	450	304	353	374	478	23
	100*			304	354	375	623	
	150*			307	350	378	630	
	200			309	359	382	497	
	250*			448	501	533	648	
	300*		550	326	375	461	673	24
	350*			475	531	568	695	25
	400			334	389	421	561	
	500*			345	409	440	746	
	600			361	435	467	623	
700	100*	650	510	270	296	366	-	15
	150*	1200	500	608	638	659		30
	200	650	520	276	302	367		16,1
	250*	1200	500	615	645	719		29
	300*	870	540	344	370	444		16
	350*	1200	600	642	675	753		31
	400	870	555	353	383	454		22,5
	500*	1200	570	452	492	796		31
	600*		585	468	519	827		
	700		600	489	528	609		
800	100*	690	570	354	390	528	-	19
	150*		580	370	392	476		19
	200		585	360	396	488		19,5
	250*		585	379	401	486		20
	300*	910	600	443	478	620		27
	350*	1300	650	849	849	987		38
	400	910	615	450	491	588		27
	500*	1350	630	607	657	795		40
	600		645	610	670	777		39,5
	700*		650	916	916	1054		38
	800		675	652	706	837		39,5

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

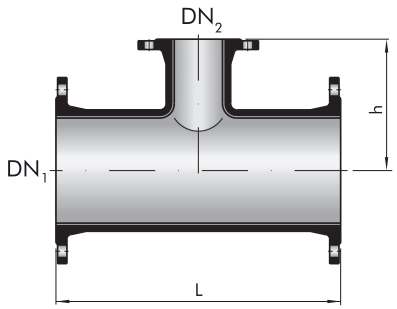
DN 40 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Fazonski komadi s prirubnicama
Odvojak s prirubnicama serija A

T-komadi

DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
Serija A
* prema tvorničkoj normi



Zaštitni slojevi

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

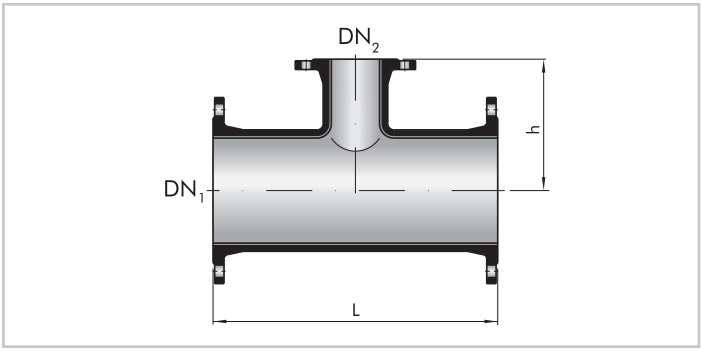
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

DN1	DN2	Dimenzije (mm)		Masa (kg)				
		L	h	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
900	100*	730	640	445	488	730	-	23
	200		645	432	447	490		
	250*		635	461	482	581		
	300*	950	660	544	588	690		32
	400		675	552	601	718		31,5
	500*	1500	690	798	886	960		49
	600		705	798	886	981		
	900		750	869	934	1071		
1000	200	770	705	558	637	782	-	27
	250*			590	695	763		
	300*	1500	750	1363	1360	1516		52
	400	990	735	681	764	913		36
	500*	1500	750	1396	1395	1551		52
	600	1650	765	1019	1242	1270		59,5
	700*	1500	750	1446	1445	1601		52
	800*			1468	1465	1621		
	900*			1464	1460	1616		
	1000	1650	825	1059	1184	1417		59,5
1200	200*	850	825	842	965	1133	-	36
	250*	1215	875	1187	1276	1440		52
	400*	1070	855	1003	1131	1302		46,5
	600*	1950	885	1595	1743	1913		84
	1000	1700	945	1600	1705	1882		74
	1200*	1950	800	1671	1856	2153		84
1400	300*	1150	960	1421	1421	-	-	106
	600*	1400	1000	1692	1692			131
	900*	1700	1030	1992	1992			160
	1400*	2470	1100	2676	2833			147
1600	300*	1150	1080	1861	1861	-	-	125
	600*	1450	1125	2240	2240			155
	900*	1750	1160	2603	2603			188
	1000	2730	1215	3216	3582			
	1600*		1240	3670	3921			283

Fazonski komadi s prirubnicama

T-komadi

Odvojak s prirubnicama serija A



DN 40 – DN 2000
DIN EN 545
Serija A
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	Dimenzije (mm)		Masa (kg)				
		L	h	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
1800	800	1885	1230	3156	3426	3990	-	261
	900*		1245	3172	3443	3900		266
	1800*	3010	1380	5345	5700	6300		377
2000	1000	2170	1370	4182	4416	5131	-	339
	1400	2635	1430	5029	5294	6074		470

Zaštitni slojevi

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

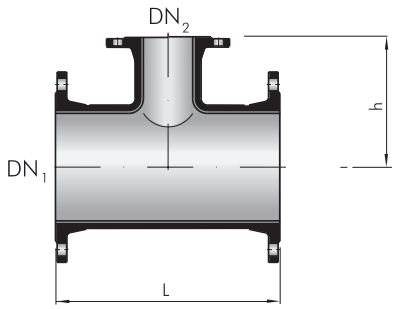
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Fazonski komadi s prirubnicama

Odvojak s prirubnicama serija B, kratki

T-komadi

DN 100 – DN 300
DIN EN 545
Serija B



06

Zaštitni slojevi

DN 100 – 300
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 100 – 300
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 100 – 300
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN1	DN2	Dimenzije (mm)		Masa (kg)			
		L	h	PN 10	PN 16	PN 25	cementni mort
100	80	360	170	21		-	0,9
150	80	360	200	30		-	1,3
	100	380	205	32			
200	80	380	225	39	40	-	1,5
	100	400	230	39,5	43		1,6
	150	460	245	45	50		
250	80	405	265	50	55	-	2,3
	100	425	270	53	60		2,2
	150	485	280	62	66		2,8
	200	540	290	69	74		3,3
	250	600	300	82	87		3,9
300	80	425	295	70	72	-	2,8
	100	450	300	72,5	77		
	150	505	310	79,5	84		
	200	565	320	88,5	93		3,2
	250	620	330	97	103		3,8
	300	680	340	114	115		5,1

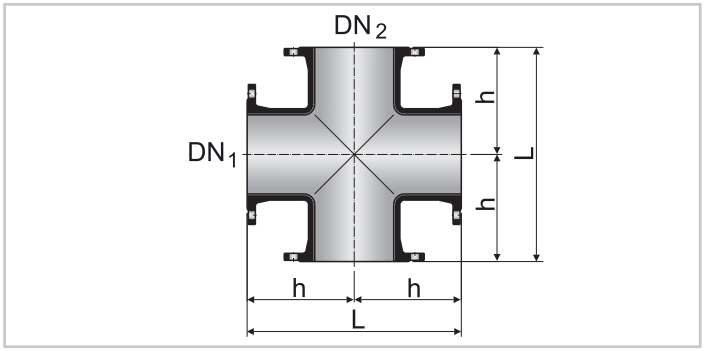
Na upit moguća isporuka DN 300 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom.

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Viši tlakovi – na upit.

TT-komadi

Križni komad s prirubnicama



DN 80 – DN 700
Tvornička norma

DN1	DN2	Dimenzije (mm)		Masa (kg)				
		L	h	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
80	80	330	165	20				0,9
100	80	360	175	23		24		1
	100	360	180	25		26,5		1,5
125	100	400	195	29,5		32	34,5	1,5
	125		200	32,5		35	40	
150	80	440	205	33,5		35,5	39	2
	100		210	35,5		38,5	42	
	150		220	41,5		45,5	53	
200	80	520	235	47	47	51	60	2,2
	100		240	49	48,5	53,5	63	2,4
	150		250	55	55	61	74	2,5
	200		260	62,5	62	70	88,5	2,6
250	100	700	275	74,5	73,5	81,5	99	3
	150		300	81,5	81	90	111	4
	200		325	90,5	89,5	101	128	4,5
	250		350	104	102	117	151	5
300	80	800	290	98	97,5	108	134	7
	100		300	100	99,5	111	138	
	125		315	104	103	115	144	
	150		325	108	107	119	150	
	200		350	117	115	130	166	
	250		375	129	128	145	189	
	300		400	145	148	163	217	
350	80	850	325	121	127	143	186	10
400	150	900	350	155	166	190	261	16
	200			162	171	198	376	

Zaštitni slojevi

DN 80 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 700
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

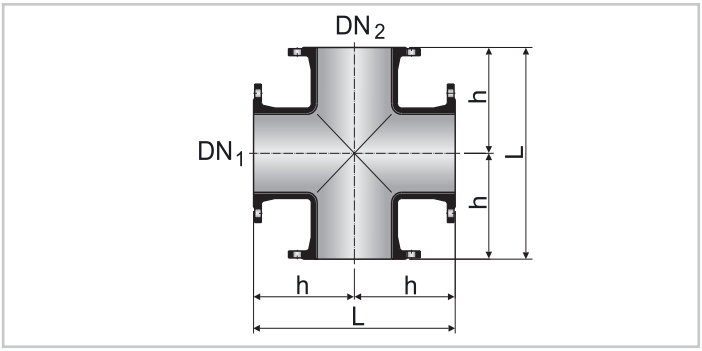
Alternativno

DN 80 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Fazonski komadi s prirubnicama
Križni komad s prirubnicama TT-komadi

DN 80 – DN 700
Tvornička norma



Zaštitni slojevi

DN 80 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 700
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 80 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

DN1	DN2	Dimenzije (mm)		Masa (kg)				
		L	h	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
400	300	900	450	195	204	236	335	16
	350			203	219	257	367	
	400			214	234	278	413	
500	150	1000	400	224	253	274	349	19
	250			237	265	291	382	
	500		500	305	361	401	541	
600	150	1100	450	315	365	388	504	20
	250			328	376	404	537	
	300		550	353	402	433	577	
	400			371	430	473	653	25
	500			393	471	511	694	
	600			424	523	565	789	
700	300	870	540	366	391	468	-	33
	400		555	382	418	506		
	700	1200	600	567	619	750		

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Fazonski komadi s prirubnicama

X, XG-komadi

Puna (slijepa) prirubnica



do DN 250 DN 300 iznad DN 300

DN 400 – DN 2000
X-komadi
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

XG-komadi
prema tvorničkoj normi

DN	Masa (kg)				Mogućnost navrtanja priključka**
	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	
40	2,5				1 x 1½"
50	3				1 x 1½"
65	4				1 x 1½"
80	4				1 x 2"
100	4,5		5		1 x 2"
125	6		6,5	8	1 x 2"
150	7,5		8,5	11,5	1 x 2"
200	11,5	11	13,5	20	1 x 2"
250	17	17	21	33	1 x 2"
300	25	24,5	31	51	2 x 2"
350	30,5	34,5	43,5	73,5*	2 x 2"
400	38	46	60	106*	2 x 2"
500	56	79	96	151*	2 x 2"
600	86	123	147	230*	2 x 2"
700	127	174	225	-	2 x 2"
800	207	176	224	-	2 x 2"
900	273	230	323	-	2 x 2"
1000	360	302	437	-	2 x 2"
1200	582	476	709	-	2 x 2"
1400	798	754	1285*	-	1 x 2"
1600	1239	1462	1850*	-	1 x 2"
1800	1717	2016	2557*	-	1 x 2"
2000	2272	2660	3350*	-	1 x 2"

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

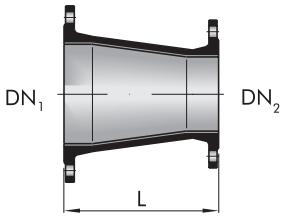
DN 40 – 2000
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

** Navoji veći od 2'' isporučivi kao XG-komad na upit.

Fazonski komadi s prirubnicama
Redukcijski komad s prirubnicama FFR-komadi

DN 50 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



Na upit moguća isporuka u rasponu DN 80 – 1200 također i kao FFRe (ekscentrični) fazonski komad.

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

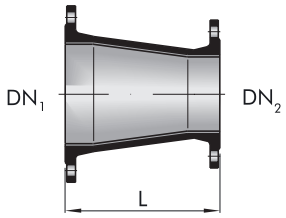
Na upit moguća isporuka DN 65 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama

DN1	DN2	L [mm]	Masa (kg)				
			PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	cementni mort
50	40	200*	7				-
65	40*	200	8				-
	50		9				-
80	40*	200	7				0,3
	50*		7				
	65		8				
100	40*	200	11,5		12		0,3
	50*		8		8,5		
	65*		9		9		0,4
	80		9,5		10		
125	50*	290	12,5		13	13	0,6
	65*	305	13		14	14	
	80*	200	10,5		11	12,5	0,4
	100		11,5		12,5	14	0,5
150	50*	341	16		17	17	0,6
	80*	200	12		13	15	0,5
	100*		13		15	16	
	125		14		16	19	0,6
200	80*	300	18	18	20	25	0,9
	100*		19	19	22	29	1
	125*		20	20	23	29	
	150		22	22	25	32	1,1
250	100*	300	24	23,5	27,5	36,5	1
	125*		41	40,5	45	56,5	1,5
	150*		27	26,5	31	42	
	200		30	30	36	49	1,4

FFR-komadi

Redukcijski komad s prirubnicama

Na upit moguća isporuka u rasponu DN 80 – 1200 također i kao FFRe (ekscentrični) fazonski komad.



DN 50 – DN 2000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	L [mm]	Masa (kg)				
			PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	
300	100*	300	29	29	35	48	1,3
	150*		33	32	38	54	1,5
	200*		36	35	43	60	1,6
	250		41	40	48,5	71	1,7
350	200*	600	87	90	103	127	5
	250*	300	45	47,5	59	91	2,5
	300		50	52,5	65	104	3
400	200*	300	45,5	50,5	63,5	98	3
	250*		50	55	70	113	2,9
	300*		55	60	75	126	3,1
	350		59	67	85	141	3,9
500	350*	600	160	178	198	253	9
	400		110	130	153	221	9,4
600	400*	600	135	165	187	354	11
	500		149	190	216	303	11,5
700	500*	600	179	206	358	-	13
	600		195	236	367		13,6
800	600*	600	233	276	477	-	15
	700		250	285	369		15,7
900	600*	600	263	310	-	-	16
	700*		458	497	592		17
	800		308	352	461		17,8
1000	800*	600	356	414	758	-	19
	900		373	438	576		19,8
1200	1000	600*	508	605	777	-	23
1400	1200	760*	846	955	1110	-	43
1600	1400	890	1259	1309	1586	-	57
1800	1600	970	1553	1740	2072	-	71
2000	na upit						

Zaštitni slojevi

DN 50 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 2000
- iznutra: cementni mort prema DIN EN 545
- izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

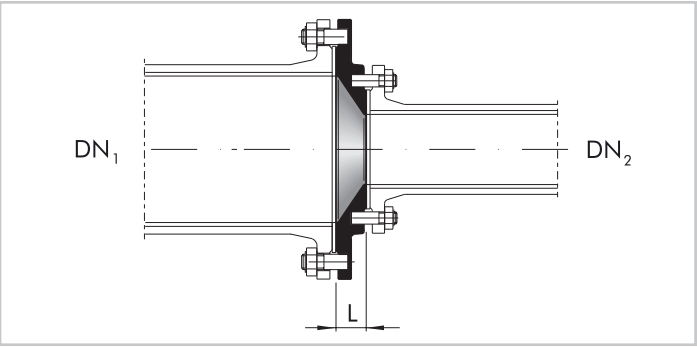
DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Na upit moguća isporuka DN 65 – 600 također i sa zakretnom prirubnicom, kao i s drugim ugradbenim duljinama.

Fazonski komadi s prirubnicama
Redukcijska prirubnica XR-komadi

DN 100 – DN 1000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



Zaštitni slojevi

DN 100 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 100 – 1000
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

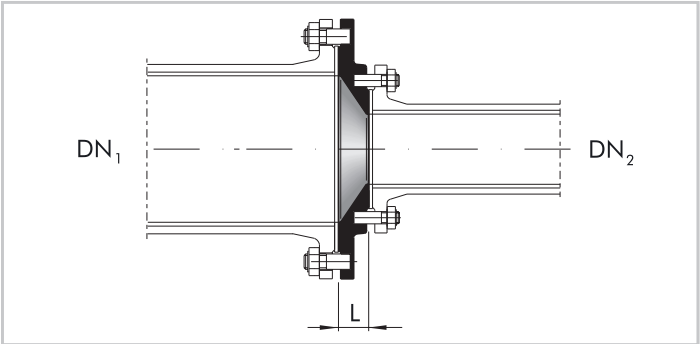
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Viši tlakovi – na upit.

DN1	DN2	L [mm]	Masa (kg)		
			PN 10	PN 16	PN 25
100	40*	40	5		-
	80*		12		
125	100*	65	na upit		-
150	50*	30	11		-
	65*		11		
	80*	31	11		11
200	50*	30	15	15	-
	65*		15	15	
	80	40	12	12	-
	100		12	12	
		47	-		15
	125	30	15	15	-
			14	14	
		40	11,5	12	
250	50*	31	22,5	22,5	-
	65*		22	22	
	80*		22	22	
	100*	42	-	18	
		43,5	-		25,5
	125*	31	21,5	21,5	-
	150*		20	20	
	200*	46	32	32	
300	50*	31	28	28	-
	80*		27,5	27,5	
	100*	41,5	24	-	
		36,5	-	24	
		31	27	27	
	125*	38	33	33	
	150*	32	25	25	
	150*	43	25,5	24	
	200*	46	26	26,5	

XR-komadi

Redukcijska prirubnica



DN 100 – DN 1000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi

DN1	DN2	L [mm]	Masa (kg)		
			PN 10	PN 16	PN 25
350	100*	46	35	-	
	150*	48	-	54,5	-
	200*	54,5	-		58
		38	36	36	-
400	80*	38	53	53	-
	100*	20	44	-	
		22	-	47	
		38	54	54	
	150*	31	45	-	
		29	-	50	
		38	50	50	
	200*	46	46	-	
		47	-	48	-
		54	-		63
		38	48	48	-
	250	48	44,5	-	
		50	-	47,5	-
		56,5	-		63
	250*	38	40,5	40,5	-
	300	49	41	-	
		51	-	44	-
		56,5	-		62
	300*	39	40	40	-
500*	150	47	92,5	92,5	-
	200		90,5	90,5	
	300		85,5	85,5	
	400		70,5	70,5	
600*	80	54	148	148	-
	100	33	105	131	
	100	45	145	145	
	125		121	121	
	150		117	117	
	150	33	106	132	
	200		107	128	151

Zaštitni slojevi

DN 100 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

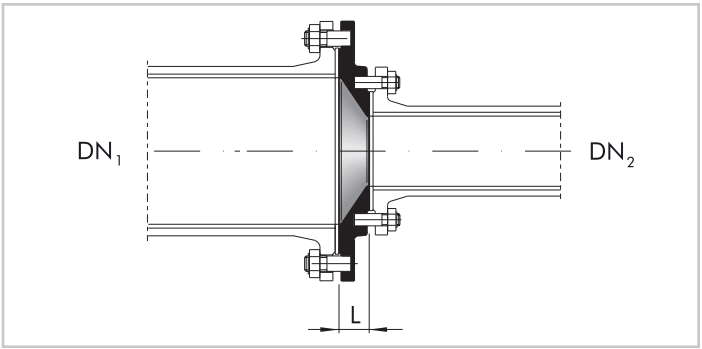
DN 100 – 1000
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Viši tlakovi – na upit.

Fazonski komadi s prirubnicama
Redukcijska prirubnica XR-komadi

DN 100 – DN 1000
DIN EN 545
* prema tvorničkoj normi



Zaštitni slojevi

DN 100 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 100 – 1000
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

DN1	DN2	L [mm]	Masa (kg)	
			PN 10	PN 16
600*	300	45	115	115
	400		120	120
700	100*	50	196	196
	500	56	103	-
		67	-	125
1000	200*	19	-	405
	250*	22		375
	300*	47		360
	700	63	240	234
	800	68	252	238

Veći nazivni promjeri – na upit.

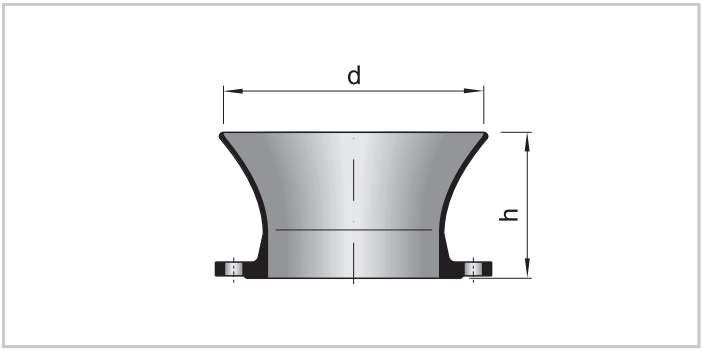
Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Viši tlakovi – na upit.

Fazonski komadi s prirubnicama

UEM-komadi

Preljev s prirubnicom



DN 40 – DN 1600
Tvornička norma

DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)
	d	h	PN 10*
40	140	100	4
50	140	110	5
65	155	115	7
80	170	120	9
100	190	130	11
125	210	145	14
150	260	150	17
200	300	180	24
250	350	200	32
300	420	250	44
350	550	250	72
400	550	250	92
500	680	300	130
600	780	300	175
700	895	300	185
800	1015	320	250
900	1165	420	263
1000	1290	440	339
1200	1515	490	515
1400	1725	515	640
1600	1945	540	863

Zaštitni slojevi

DN 40 – 600
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 40 – 1600
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

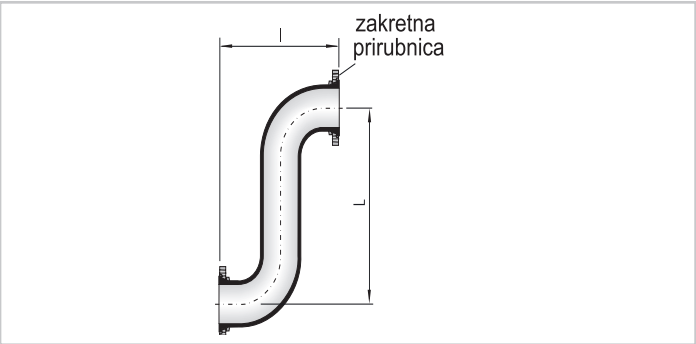
* Viši tlakovi – na upit.

Fazonski komadi s prirubnicama

S-luk sa zakretnim prirubnicama

S-komadi

DN 80 – DN 150
Tvornička norma



Zaštitni sloj

DN 80 – 150
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

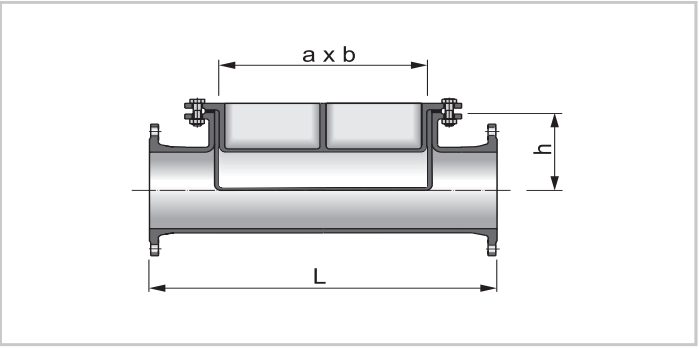
DN1	Dimenzije (mm)		Masa (kg)	
	L	l	PN 10	PN 16
80	500	350	16	
100	500	350	19,5	
150	500	350	31,5	

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Fazonski komadi s prirubnicama

RRK-komadi

Revizijski komad s prirubnicama



DN 80 – DN 500
Tvornička norma

RRK-komadi isporučuju se i s naglavcima. Vidi pogl. 4 – Fazonski komadi s naglavcima.

DN	Dimenzije (mm)				Masa (kg)		
	a	b	h	L	PN 10	PN 16	cementni mort
80	250	80	72	500	35,5		1,2
100	250	100	82	500	38		1,5
125	300	125	95	550	47,5		2,1
150	290	152	115	550	58,5		2,5
200	330	202	150	650	87,3	87,5	3,8
250	360	253	190	700	167	167	5,4
300	400	304	219	750	166	166	7
350	500	350	215	800	238	238	8
400	480	404	277	900	279	279	9
500	550	504	342	900	390	390	12

Zaštitni slojevi

DN 80 – 500
- iznutra: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 3476
- izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema DIN 30677-2

DN 80 – 500
- iznutra i izvana: bitumenski pokrivni sloj prema DIN EN 545

Alternativno

DN 50 – 600
- iznutra: emajlirano prema DIN 3475
- izvana: bitumenski pokrivni sloj

Vijci i plosnate brtve – iz specijaliziranih trgovina

Viši tlakovi – na upit.

Armatura

Katalog proizvoda za vodovode

	Stranica:
Zasuni	
SGG EURO 20 TIP 21	7.2
SGG EURO 20 TIP 23	7.3
SGG EURO 20 TIP 25+	7.4
SGG EURO 20 TIP 26	7.5
SGG EURO 20 TIP 27	7.6
SGG EURO 20 TIP 27SF	7.7
SGG EURO 20 TIP T	7.8
Zasunske grupe	
SGG EURO 20 TIP 3	7.9
SGG EURO 20 TIP 4	7.10
Klinasti zasuni za kućne priključke	
SGG Betina TIP MM	7.11
SGG Betina TIP FF	7.12
Leptirasti zatvarači	
SGG EUROSTOP TIP HR	7.13
SGG EUROSTOP TIP EG	7.14
SGG EUROSTOP TIP FEA	7.15
SGG EUROSTOP TIP EA	7.16
Protupovratne zaklopke	
SGG ELA	7.17
SGG ELA-K	7.18
SGG RSK TIP GIL	7.19
SGG RSK TIP GAL	7.20
SGG HYDRO-STOP	7.21
Kuglasti protupovratni ventil	7.22
Dozračno-odzračni ventili	
TIP EK	7.23
TIP ZK	7.24

Armatura

SGG EURO 20 Zasun

Tip 21

Konstrukcijske značajke

- zatvoren (zaštićen) navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- kontinuirano glatko dno cijevi
- ugradbene duljine prema EN 558-1 serija 15
- sa slobodnim krajem vretena

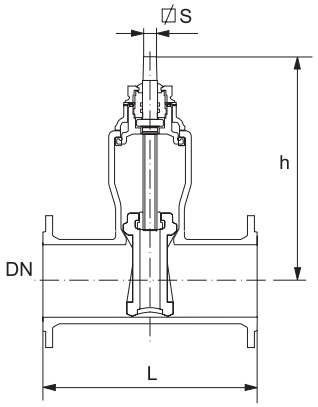
Zaštita od korozije

TIP 21 EP-P
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

TIP 21 Emajl
- iznutra emajlirano
- izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu



Materijali
- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)

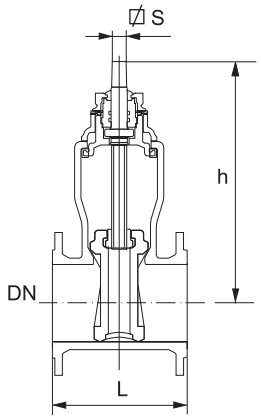
DN	Dimenzije (mm)			Okr./podiz.	Masa (kg)	
	L	h	s		PN 10	PN 16
40	240	227	14	12,5	10	
50	250	222	14	12,5	12	
65	270	266	17	13	15	
80	280	289	17	17	19	
100	300	336	19	21	25	
125	325	376	19	25	32	
150	350	421	19	30	44	
200	400	510	24	33	68	68
250	450	618	27	41,5	110	110
300	500	696	27	50	155	155

Tip 23

SGG EURO 20 Zasun

Materijali

- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)



DN	Dimenzije (mm)			Okr./ podizaj	Masa (kg)	
	L	h	s		PN 10	PN 16
40	140	227	14	12,5	9,5	
50	150	222	14	12,5	10,5	
65	170	266	17	13	14	
80	180	289	17	17	18	
100	190	336	19	21	23	
125	200	376	19	25	29,5	
150	210	421	19	30	40	
200	230	510	24	33	65	65
250	250	618	27	41,5	95	95
300	270	696	27	50	130	130
350*	290	696	27	50	175	175
400	310	914	32	70	290	290

Konstrukcijske značajke

- zatvoren (zaštićen) navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- kontinuirano glatko dno cijevi
- ugradbene duljine prema EN 558-1 serija 14
- sa slobodnim krajem vretena

Zaštita od korozije

TIP 23 EP-P
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

TIP 23 Email
- iznutra emajlirano
- izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK- smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50ºC

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu

*) DN 350 sa suženim prolazom

Armatura

SGG EURO 20 Zasun

Tip 25+

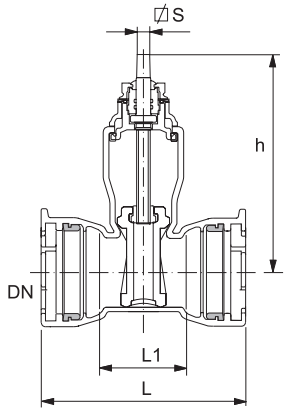
Konstrukcijske značajke
- zatvoren (zaštićen) navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- kontinuirano glatko dno cijevi
- s naglavkom prema DIN 28603
- sa slobodnim krajem vretena

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu

Uključivo 2 TYTON gumene brtve (EPDM) u skladu s DVGW VP 546.



Materijali
- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)

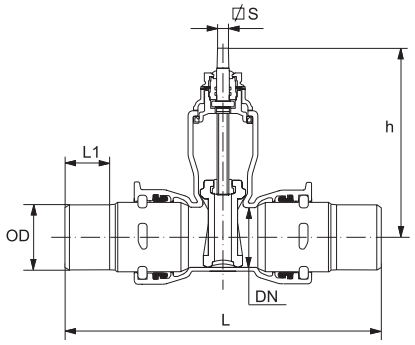
DN	Dimenzije (mm)				Okr./podizaj	Masa (kg)
	L	L1	h	s		PFA 10/16
80	333	125	289	17	17	19
100	355	137	336	19	21	26
125	374	144	376	19	25	34
150	387	153	421	19	30	51
200	440	182	510	24	33	65

Tip 26

SGG EURO 20 Zasun

Materijali

- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)



DN	Dimenzije (mm)					Okr./ podizaj	Masa (kg)
	OD PE	L	L1	h	s		PFA 10/16
80	90	528	70	289	17	17	25
100	110	565	78	336	19	21	34
100	125	577	84	336	19	21	34
150	160	646	102	421	19	30	67
150	180	646	108	421	19	30	70
200	225	745	120	510	24	33	90

Konstrukcijske značajke

- zatvoren (zaštićen) navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- kontinuirano glatko dno cijevi
- izmjenjivi ravni krajevi za zavarene spojeve priključka na cijevi PE80 i PE100
- sa slobodnim krajem vretena

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu

Armatura

SGG EURO 20 Zasun

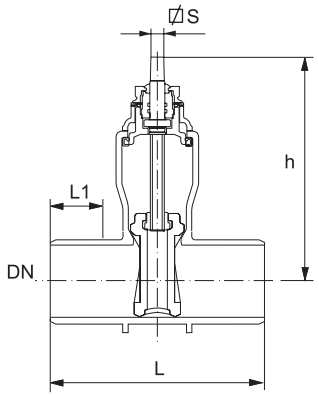
Tip 27

Konstrukcijske značajke
- zatvoren (zaštićen) navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- kontinuirano glatko dno cijevi
- ravni krajevi prema DIN EN 545
- sa slobodnim krajem vretena

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu



Materijali
- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)

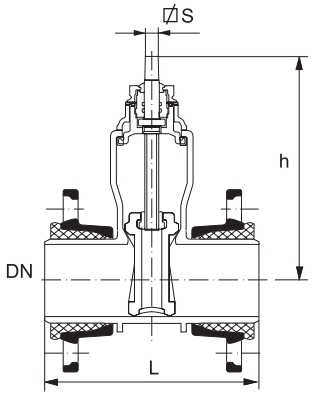
DN	Dimenzije (mm)					Okr./ podizaj	Masa (kg)
	OD	L	L1	h	s		PFA 10/16
65	77	270	83	266	17	13	9
80	98	280	83	289	17	17	15
100	118	300	92	336	19	21	19
150	170	350	106	421	19	30	34
200	222	400	95	510	24	33	52
250	272	447	86	618	27	41,5	76
300	324	497	92	696	27	50	110

Tip 27SF

SGG EURO 20 Zasun

Materijali

- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 1.4021)



DN	Dimenzije (mm)			Okr./ podizaj	Masa (kg)
	L	h	s		PN 10/16
65	270	266	17	13	10,8
80	280	289	17	17	17,3
100	300	336	19	21	21,7
150	350	421	19	30	38,6

Konstrukcijske značajke

- zatvoren navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- dvije zaštitne/štedne prirubnice, uklj. brtve, nisu za prijenos uzdužnih sila
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- sa slobodnim krajem vretena

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit
- kao zamjena zasunu s prirubnicama ugradbene duljine prema EN 558-1 serija 15

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu

Armatura

SGG EURO 20 Zasun

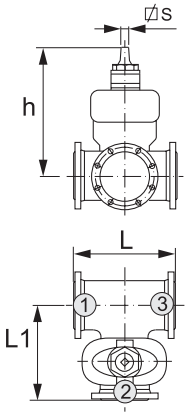
Tip T

Konstrukcijske značajke
- zatvoren navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- kontinuirano glatko dno cijevi
- T-komad s jednim zasunom
- sa slobodnim krajem vretena

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu



Materijali
- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)

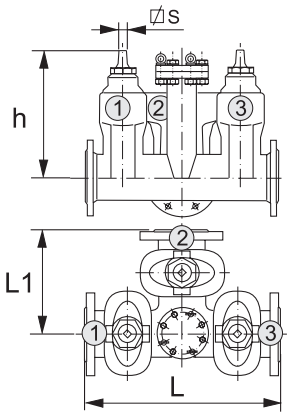
DN1 x DN2 x DN3	Dimenzije (mm)				Okr./ podiz	Masa (kg)	
	L	L1	h	s		PN 10	PN 16
80 x 80 x 80	260	240	289	17	17	50	
100 x 80 x 100	260	252	289	17	17	60	
100 x 100 x 100	300	270	336	19	21	66	
150 x 80 x 150	275	274	289	17	17	100	
150 x 100 x 150	295	294	336	19	21	106	
150 x 150 x 150	390	303	421	19	30	119	
200 x 80 x 200	280	301	289	17	17	150	150
200 x 100 x 200	300	319	336	19	21	156	156
200 x 150 x 200	380	337	421	19	30	169	169
200 x 200 x 200	460	368	510	24	33	174	174

Tip 3

SGG EURO 20 Zasunska grupa

Materijali

- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)



DN	Dimenzije (mm)					Masa (kg)	
	L	L1	h	s1/s3	s2	PN 10	PN 16
80 x 80 x 80*	480	240	289	17	17	62	
100 x 80 x 100*	510	245	336	19	17	81	
100 x 100 x 100	540	270	336	19	19	86	
150 x 80 x 150	526	275	421	19	17	123	
150 x 100 x 150	546	295	421	19	19	128	
150 x 150 x 150	606	303	421	19	19	145	
200 x 80 x 200	596	300	510	24	17	183	183
200 x 100 x 200	616	320	510	24	19	188	188
200 x 150 x 200	676	328	510	24	19	205	205
200 x 200 x 200	736	367	510	24	24	230	230

Konstrukcijske značajke

- zatvoren navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- kontinuirano glatko dno cijevi
- grupa od tri zasuna jednakih ili različitih nazivnih promjera
- sa slobodnim krajem vretena
- uzlazna cijev DN 80 standardno zatvorena punom prirubnicom, mogućnost za različite priključke

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK- smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu

* bez uzlazne cijevi

Armatura

SGG EURO 20 Zasunska grupa Tip 4

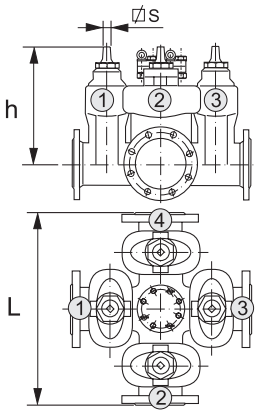
Konstrukcijske značajke
- zatvoren navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- samobrtveni spoj poklopca, bez vijaka
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- kontinuirano glatko dno cijevi
- grupa od četiri zasuna jednakih nazivnih promjera
- uzlazna cijev DN 80, standardno zatvorena punom prirubnicom, mogućnost za različite priključke

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P) prema GSK-smjernicama, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja
- drugi mediji – na upit

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu

* bez uzlazne cijevi



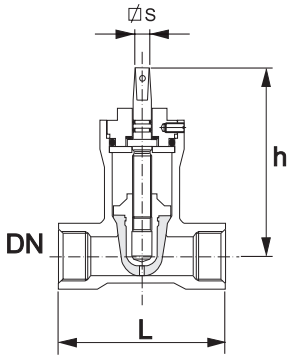
Materijali
- kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporni klin potpuno obložen gumom (EPDM)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)

DN1 x DN2 x DN3 x DN4	Dimenzije (mm)			Masa (kg)	
	L	h	s	PN 10	PN 16
80 x 80 x80 x 80*	480	289	17	80	
100 x 100 x 100 x 100	540	336	19	109	
150 x 150 x 150 x 150	606	421	19	185	
200 x 200 x 200 x 200	736	510	24	295	295

Tip MM

SGG Betina Klinasti zasun za kućne priključke

Materijali
- kućište, poklopac i zaporni čunj od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)
- zaporni čunj potpuno obložen gumom (NBR)



DN	G	Dimenzije (mm)			Masa (kg)
		L	h	s	PFA 10/16
25	G 1"	115	155	12	3
32	G 1¼"	130	160	12	3,5
40	G 1½"	150	215	14	7
50	2"	180	220	14	9,5

Konstrukcijske značajke
- zatvoren navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- s navojnim naglavcima s cilindričnim unutarnjim navojem prema ISO 228-1
- ugradbena duljina prema DIN 3202-4 serija M2
- kontinuirano glatko dno cijevi

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu

BETINA je zaštićeni tvornički naziv tvrtke PSA-Wasserarmaturen GmbH

Armatura

SGG Betina Klinasti zasun za kućne priključke — Tip FF

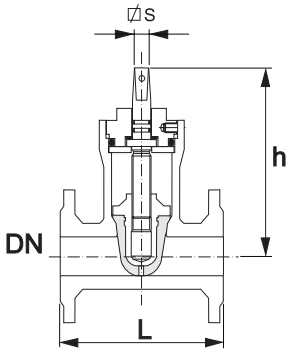
Konstrukcijske značajke
- zatvoren navoj vretena
- meko brtvljenje prema DIN 3352-4B
- s prirubnicama prema EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 15
- kontinuirano glatko dno cijevi

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu

BETINA je zaštićeni tvornički naziv tvrtke PSA-Wasserarmaturen GmbH



Materijali
- kućište, poklopac i zaporni čunj od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- vreteno od nehrđajućeg čelika X20Cr13 (1.4021)
- zaporni čunj potpuno obložen gumom (NBR)

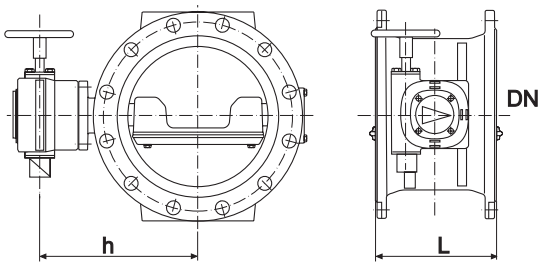
	Dimenzije (mm)			Masa (kg)	
DN	L	h	s	PN 10	PN 16
25	120	155	12	3,6	
32	140	160	12	4,5	

Tip HR

SGG EUROSTOP Leptirasti zatvarač

Materijali

- kućište i ploča zatvarača od nodularnog lijeva EN-GJS-500-7 (GGG-50)
- brtva ploče zatvarača od gume (EPDM)
- osovine od nehrđajućeg čelika X30Cr13 (1.4028)



Konstrukcijske značajke

- ploča zatvarača dvostruko ekscentrično uležištena
- meko brtvljenje s izmjenjivom brtvom (bez demontaže ploče zatvarača)
- prigrađen samokočni prigon s ručnim kolom
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 14

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu
- PN 25 na upit

		PN 10			PN 16			
DN	L [mm]	h [mm]	okr./podizaj	masa [kg]	h [mm]	okr./podizaj	masa [kg]	Ø ručnog kola [mm]
150	210	215	12,75	36	215	12,75	36	200
200	230	240	12,75	49	240	12,75	49	200
250	250	292	12,75	81	319	12,75	81	200
300	270	316	12,75	101	321	12,75	103	200
350	290	340	12,75	123	340	12,75	150	250
400	310	371	12,75	159	407	13,25	216	250
450	330	427	13,25	223	427	13,25	252	250
500	350	452	13,25	254	470	13	307	250
600	390	524	13	319	550	52	476	350
700	430	594	52	497	684	52	675	350
800	470	675	52	793	795	110,5	986	350
900	510	781	52	861	846	110,5	1152	350
1000	550	897	110,5	1249	815	216	1479	350
1200	630	909	216	1831	950	212	2357	350
1400	710	1051	212	2512	1125	424	3590	500
1600	790	1154	212	3470	1229	424	4916	500
1800	870	1331	424	4965	1431	432	6974	500
2000	950	1548	432	8353	1548	432	8353	800

Armatura

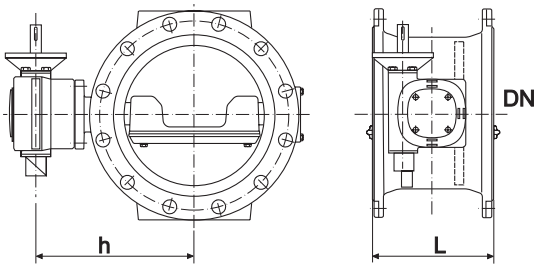
SGG EUROSTOP Leptirasti zatvarač podzemni Tip EG

Konstrukcijske značajke
- ploča zatvarača dvostruko ekscentrično uležištena
- meko brtvljenje s izmjenjivom brtvom (bez demontaže ploče zatvarača)
- prigrađen samokočni prigon sa slobodnim krajem osovine (vratila)
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 14

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu
- PN 25 na upit



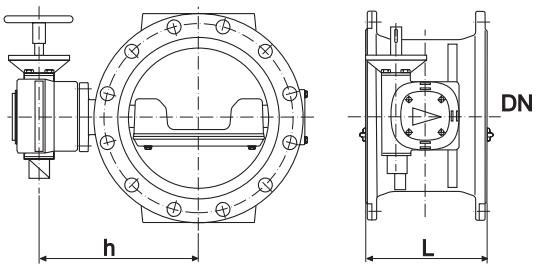
Materijali
- kućište i ploča zatvarača od nodularnog lijeva EN-GJS-500-7 (GGG-50)
- brtva ploče zatvarača od gume (EPDM)
- osovine od nehrđajućeg čelika X30Cr13 (1.4028)

		PN 10			PN 16		
DN	L [mm]	h [mm]	okr./podizaj	masa [kg]	h [mm]	okr./podizaj	masa [kg]
150	210	217	12,75	36	217	12,75	36
200	230	242	12,75	49	242	12,75	49
250	250	294	12,75	81	294	12,75	81
300	270	318	12,75	101	321	12,75	103
350	290	340	12,75	123	340	12,75	150
400	310	371	12,75	159	407	13,75	216
450	330	427	13,25	223	427	13,25	252
500	350	452	13,25	254	470	13	307
600	390	524	13	319	550	52	476
700	430	594	52	497	684	52	675
800	470	675	52	793	795	110,5	986
900	510	781	52	861	846	110,5	1152
1000	550	897	110,5	1249	815	216	1479
1200	630	909	216	1831	950	212	2357
1400	710	1051	212	2515	1125	424	3590
1600	790	1154	212	3470	1229	424	4916
1800	870	1331	424	4965	1431	432	6974
2000	950	1548	432	8353	1548	432	8353

Tip FEA SGG EUROSTOP Leptirasti zatvarač za elektro-pogon

Materijali

- kućište i ploča zatvarača od nodularnog lijeva EN-GJS-500-7 (GGG-50)
- brtva ploče zatvarača od gume (EPDM)
- osovine od nehrđajućeg čelika X30Cr13 (1.4028)



Konstrukcijske značajke

- ploča zatvarača dvostruko ekscentrično uležištena
- meko brtvljenje s izmjenjivom brtvom (bez demontaže ploče zatvarača)
- prigrađen samokočni prigon i ručno kolo
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 14

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidi sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu
- PN 25 na upit

		PN 10			PN 16		
DN	L [mm]	h [mm]	okr./podizaj	masa [kg]	h [mm]	okr./podizaj	masa [kg]
150	210	215	12,75	36	215	12,75	36
200	230	240	12,75	49	240	12,75	49
250	250	294	12,75	81	294	12,75	81
300	270	318	12,75	101	321	12,75	103
350	290	340	12,75	123	342	52	150
400	310	373	13,25	159	425	52	216
450	330	445	52	223	445	52	252
500	350	470	52	254	470	52	307
600	390	524	52	319	524	110,5	319
700	430	594	52	497	684	110,5	675
800	470	675	52	793	795	110,5	986
900	510	781	110,5	861	846	216	1152
1000	550	897	110,5	1249	815	216	1479
1200	630	909	216	1831	950	212	2357
1400	710	1051	212	2512	1125	424	3590
1600	790	1154	212	3470	1229	424	4916
1800	870	1331	424	4965	1431	432	6974
2000	950	1548	432	8353	1548	432	8353

Armatura

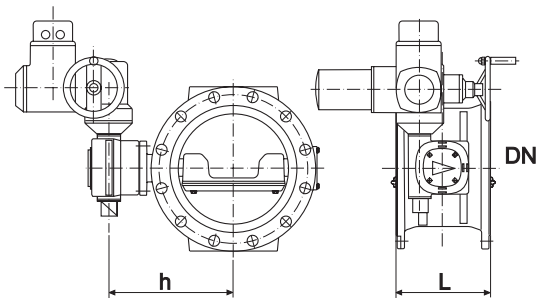
SGG EUROSTOP Leptirasti zatvarač s elektro-pogonom Tip EA

Konstrukcijske značajke
- ploča zatvarača uležištena dvostruko ekscentrično
- meko brtvljenje i s izmjenjivom brtvom (bez demontaže ploče zatvarača)
- prigrađen samokočni prigon i ručno kolo
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 14

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu



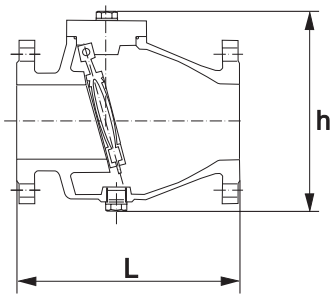
Materijali
- kućište i ploča zatvarača od nodularnog lijeva EN-GJS-500-7 (GGG-50)
- brtva ploče zatvarača od gume (EPDM)
- osovine od nehrđajućeg čelika X30Cr13 (1.4028)

		PN 10			PN 16			PN 25		
DN	L [mm]	h [mm]	okr./ podizaj	masa [kg]	h [mm]	okr./ podizaj	masa [kg]	h [mm]	okr./ podizaj	masa [kg]
150	210	215	12,75	59	215	12,75	59	232	12,75	66
200	230	240	12,75	72	240	12,75	72	293	12,75	97
250	250	294	12,75	104	319	12,75	104	319	12,75	116
300	270	318	12,75	124	321	12,75	124	365	13,25	170
350	290	340	12,75	146	342	13,25	173	440	52	236
400	310	373	13,25	182	425	52	239	471	52	272
450	330	445	52	247	445	52	286	538	52	304
500	350	470	52	277	470	52	330	565	52	427
600	390	524	52	342	550	52	499	638	110,5	659
700	430	594	52	520	684	110,5	698	747	110,5	998
800	470	675	52	816	795	110,5	1009	713	216	1266
900	510	781	110,5	884	846	216	1175	788	216	1725
1000	550	897	110,5	1272	815	216	1502	856	212	2123
1200	630	909	216	1854	950	212	2389	1024	424	2389
1400	710	1051	212	2544	1125	424	3622	1126	424	4639
1600	790	1154	212	3502	1229	424	4948	1328	432	6265
1800	870	1331	424	4997	1431	432	7039	-	-	-
2000	950	1547,5	432	8418	1548	432	8418	-	-	-

SGG ELA Protupovratna zaklopka

Materijali

- kućište, sjedište u kućištu, poklopac i ploča zaklopke od sivog lijeva EN-GJL-250 (GG-25)
- ploča zaklopke potpuno obložena gumom (EPDM)



DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)	
	L	h	PN 10	PN 16
40	180	198	10	
50	200	198	12	
65	240	215	16	
80	260	240	21	
100	300	275	29	
125	350	328	40	
150	400	385	60	
200	500	458	89	89
250	600	523	140	140
300	700	573	172	172

Konstrukcijske značajke

- unutarnja osovina od nehrđajućeg čelika 1.4021
- meko brtvljenje
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 48

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 50°C
- cjevovodi i postrojenja vodoopskrbe i odvodnje

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu

Isporučivo i s napravom za podizanje ploče zaklopke

ELA je zaštićeni tvornički naziv tvrtke PSA-Wasserarmaturen GmbH

Armatura

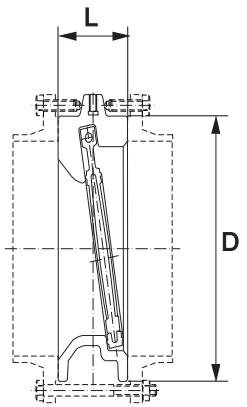
SGG ELA-K Protupovratna zaklopka

Konstrukcijske značajke
- meko brtvljenje
- izvedba za ugradnju između prirubnica
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 20 (DN 80 do DN 200)
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 16 (DN 250 i DN 300)

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidi sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 50°C
- cjevovodi i postrojenja vodoopskrbe i odvodnje

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu



Materijali
- kućište, sjedište u kućištu, poklopac i ploča zaklopke od sivog lijeva EN-GJL-250 (GG-25)
- ploča zaklopke potpuno obložena gumom (EPDM)

DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)	
	L	D	PN 10	PN 16
80	46	142	4	
100	52	162	6,5	
125	56	192	7,5	
150	56	218	7,5	
200	60	273	15	-
250	114	325	29	-
300	114	375	36	-

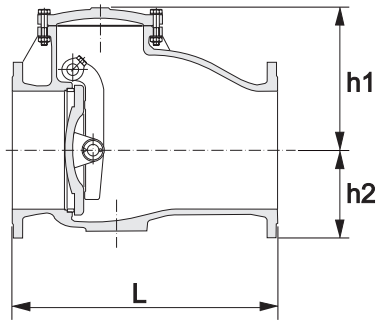
ELA je zaštićeni tvornički naziv tvrtke PSA-Wasserarmaturen GmbH

Tip GIL

SGG RSK Protupovratna zaklopka

Materijali

- kućište, poklopac i ploča zaklopke od sivog lijeva EN-GJL-250 (GG-25)



DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)	
	L	h1	h2	PN 10	PN 16
40	180	100	75	9	
50	200	110	83	11	
65	240	130	93	18	
80	260	145	100	21	
100	300	170	110	28	
125	350	195	125	42	
150	400	205	143	59	
200	500	290	170	130	130
250	600	340	198	155	155
300	700	370	223	205	205

Konstrukcijske značajke

- unutarnja osovina od nehrđajućeg čelika 1.4021
- tip GIL-M, metalno brtvljenje
- tip GIL-W, meko brtvljenje
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 48

Zaštita od korozije

- izvana sloj od umjetne smole, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

Tip GIL-M

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 110°C
- cjevovodi i postrojenja tehnološke vode i odvodnje otpadnih voda

Tip GIL-W

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 50°C
- cjevovodi i postrojenja tehnološke vode i odvodnje otpadnih voda

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu

Armatura

SGG RSK Protupovratna zaklopka — Tip GAL

Konstrukcijske značajke
- vanjska osovina od nehrđajućeg čelika 1.4021
- s polugom i utegom*
- tip GAL-M, metalno brtvljenje
- tip GAL-W, meko brtvljenje
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 48

07

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana sloj od umjetne smole, RAL 5005 (plavo)

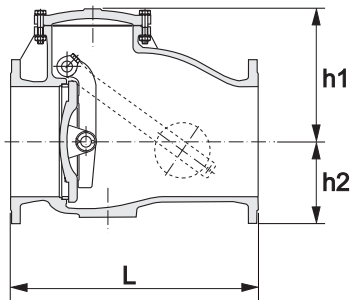
Područja primjene

Tip GAL-M
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 110°C
- cjevovodi i postrojenja tehnološke vode i odvodnje otpadnih voda

Tip GAL-W
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 50°C
- cjevovodi i postrojenja tehnološke vode i odvodnje otpadnih voda

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4

* u izvedbi s polugom i utegom potrebna je na gradilištu zaštitna košara (u skladu s propisima zaštite na radu)



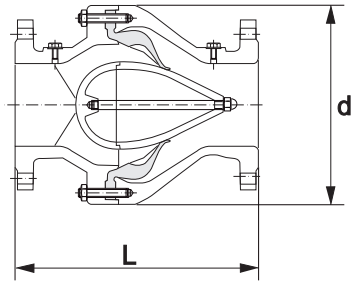
Materijali
- kućište, poklopac i ploča zaklopke od sivog lijeva EN-GJL-250 (GG-25)

DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)	
	L	h1	h2	PN 10	PN 16
40	180	100	75	9	
50	200	110	83	11	
65	240	130	93	18	
80	260	145	100	21	
100	300	170	110	28	
125	350	195	125	42	
150	400	205	143	59	
200	500	290	170	130	-
250	600	340	198	155	-
300	700	370	223	225	-

SGG HYDROSTOP Membranski protupovratni ventil

Materijali

- kućište od sivog lijeva EN-GJL-250 (GG-25)
- valovita membrana od gume (NBR)



DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)	
	L	d	PN 10	PN 16
40	180	150	8,4	
50	200	175	12	
65	240	220	18	
80	260	220	20	
100	300	292	33,5	
125	350	292	38	
150	400	292	44	
200	500	374	84	84
250	600	446	134	134
300	700	550	220	220
350	800	645	280	-
400	900	720	390	-

Konstrukcijske značajke

- tih rad ostvaren valovito nabranom membranom
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 48
- s mogućnošću priključivanja obilaznog voda

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 110°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Zahtjevi / Ispitivanja

- DIN 3230-4 za pitku vodu

HYDROSTOP je zaštićeni tvornički naziv tvrtke PSA-Wasserarmaturen GmbH

Armatura

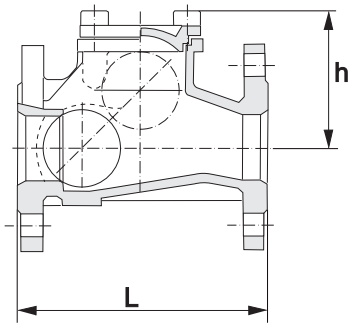
SGG Kuglasti protupovratni ventil

Konstrukcijske značajke
- zatvaranje protoka tonućom zapornom kuglom
- meko brtvljenje
- slobodan prolaz
- nastrujavana kugla sa svojstvom samočišćenja
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 serija 48
- prikladan za vertikalnu i horizontalnu ugradnju

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana tekuće lakirano umjetnom smolom, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 50°C
- onečišćeni mediji (npr. otpadne vode iz domaćinstva)

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4



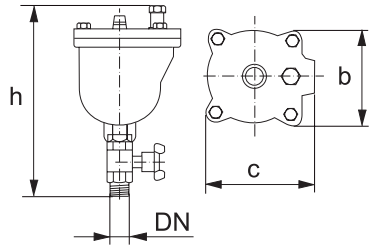
Materijali
- kućište i poklopac od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- zaporna kugla od gumiranog (NBR) aluminija
- vijci i matice od nehrđajućeg čelika

	Dimenzije (mm)		Masa (kg)
DN	L	h	PN 10
50	200	113	7,5
65	240	126	14
80	260	162	16
100	300	194	21
125	350	214	38
150	400	260	52
200	500	295	99
250	600	462	160
300	700	727	240

Tip EK

SGG Dozračno-odzračni ventil

Materijali
- kućište i poklopac od sivog lijeva EN-GJL-250 (GG-25)
- kugla plovka od PE



Konstrukcijske značajke
- jednokomorni ventil izravno pokretan medijem
- za dozračivanje i odzračivanje malih količina zraka
- s cilindričnim navojem ¾“ prema ISO 228-1*
- kuglasti pipac kao zaporni organ prema cjevovodu

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina: 50°C
- kućna vodovodna instalacija
- minimalni tlak za brtvljenje ventila 0,4 bar

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu

DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)		
	h	b	c	PN 10	PN 16	PN 25
G 3/4"	230	120	140	4,5		

* s priključkom s prirubnicom – na upit

Armatura

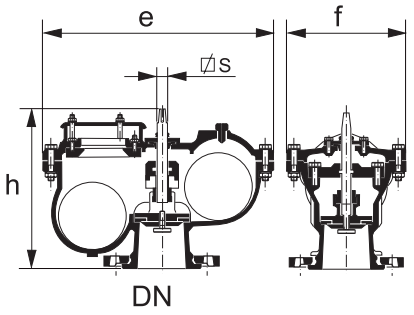
SGG Dozračno-odzračni ventil — Tip ZK

Konstrukcijske značajke
- dvokomorni ventil s kuglama, izravno upravljan medijem
- za dozračivanje i odzračivanje malih i velikih količina zraka korištenjem dvaju poprečnih presjeka za odzračivanje
- moguće posluživanje zajedno s glavnim zapornim ventilom - korištenjem ručnog kola ili ključa za posluživanje
- uz slobodno zakretnu prirubnicu moguća promjena orijentacije za 360°
- prikladne dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana tekuće lakirano umjetnom smolom, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- za postrojenja
- minimalni tlak za brtvljenje ventila 0,4 bar

Zahtjevi / Ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu

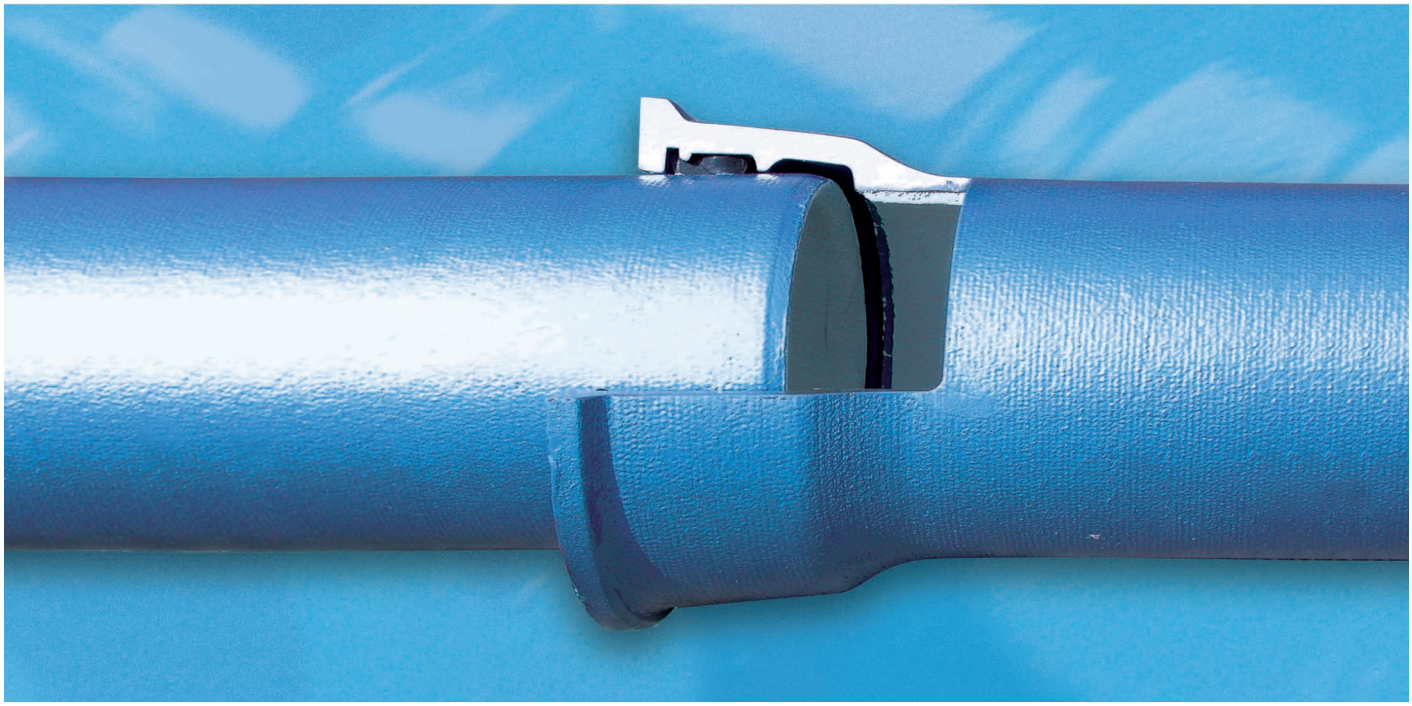


Materijali
- kućište i poklopac od nodularnog lijeva EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- kugle plovaka od čelika obloženog gumom (EPDM)

DN	Dimenzije (mm)				Masa (kg)		
	h	e	f	s	PN 10	PN 16	PN 25
80	300	467	244	19	40		
100	300	467	244	19	40		40
150	492	656	405	19	115		115
200	580	737	448	24	170	170	170

07

Spojevi
Katalog proizvoda za vodovode



08

	Stranica:
Spojevi s naglavkom	
Utični spoj s naglavkom TYTON[1)]	8.2
Utični spoj s naglavkom TYTON - dugački[1)]	8.3
Utični spoj s naglavkom STANDARD	8.4
Vijčani spoj s naglavkom SMU (samo za fazonske komade)	8.5
Brtvenični spoj s naglavkom EXPRESS (samo za fazonske komade)	8.6
Spojevi s naglavkom koji prenose uzdužne sile	
TYTON-SIT	8.7
TYTON-SIT PLUS	8.8
UNIVERSAL NOVO-SIT	8.9
UNIVERSAL TIS-K	8.10
UNIVERSAL TKF[2)]	8.11
Spojevi toplinski predizoliranih cijevi od nodularnog lijeva WKG	
Za polaganje ukopavanjem WKG SB TYTON	8.12
Za polaganje ukopavanjem WKG SB TIS-K	8.13
Za nadzemne cjevovode WKG WF TYTON	8.14
Za nadzemne cjevovode WKG WF TIS-K	8.15
Spojevi s prirubnicama	
PN 10	8.16
PN 16	8.17
PN 25	8.18
PN 40	8.19

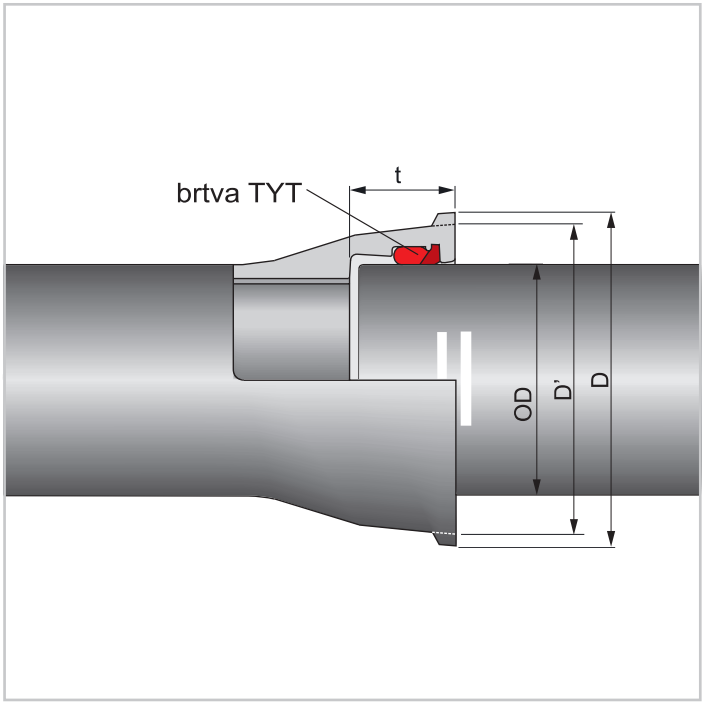
[1)] U rasponu promjera DN 800 – 1400 više se ne proizvode TYTON cijevi. Zamjenjuju ih cijevi sa STD spojem iz proizvodnog programa PAM. Ugradbena duljina STD cijevi iznosi 7 m za DN 800 – 1000, odn. 8 m za DN 1200 – 2000. Odgovarajuće se mijenjaju i težine cijevi.

[2)] TKF spoj koji prenosi uzdužne sile postoji još samo za DN 800 i cijev ugradbene duljine 7 m. Za DN 900 – 1000 TKF spoj je zamijenjen novim spojem STD UNIVERSAL Ve (kojeg čini TIS-K cijev duljine 7 m s brtvom STD). Za DN 1200 razvija se spoj STD UNIVERSAL Ve s ugradbenom duljinom 8 m. Za DN 1400 – 2000 raspoloživ je postojeći sistem Pamlock iz proizvodnog programa PAM.

Utični spoj s naglavkom TYTON TYT

DN 80 – DN 700

DIN 28 063



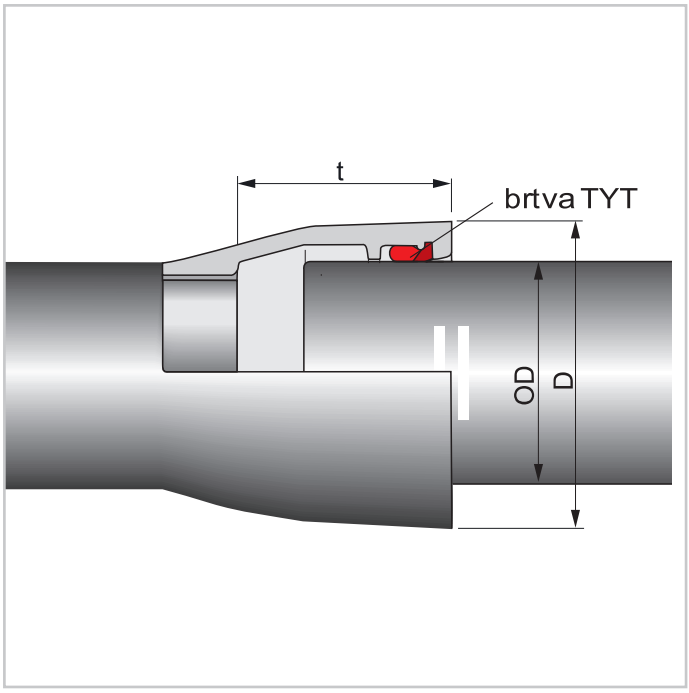
Dopušteno zakretanje:
do DN 300 = 5°
do DN 400 = 4°
od DN 500 = 3°

Brtva od EPDM gume

D' = vanjska forma za sve cijevi ≥ DN 350, odn. za sve cijevi s PE omotačem (PE-U)

DN	Dimenzije (mm)				PFA (bar)		Masa (kg)
	OD	D	D'	t	NATURAL	Zn + bitumen	brtva
80	98	168	147	84			0,13
100	118	189	168	88		85	0,16
125	144	216	195	91			0,19
150	170	243	222	94	40	79	0,22
200	222	296	279	100		62	0,37
250	274	353	334	105		54	0,48
300	326	410	392	110		49	0,68
350	378	-	446	110		45	0,87
400	429	-	498	110		42	1,1
500	532	-	605	120	-	38	1,6
600	635	-	712	135*		36	2,3
700	738	-	834	150		34	4

TYL Utični spoj TYTON s dugim naglavkom



DN 800 – DN 1400

DIN 28 063

DN 100 – DN 600
na upit

Dopušteno zakretanje:
do DN 1000 = 3°
DN 1200 = 2°
DN 1400 = 1,5°

DN	Dimenzije (mm)			PFA	Masa (kg)
	OD	D	t	(bar)	brtva
800	842	935	209	32	5,2
900	945	1042	221	31	7,3
1000	1048	1150	233	30	9,1
1200	1255	1368	257	28	13,6
1400	1462	1575	285	28	18,6

Brtva od EPDM gume

Napomena:
Spoj TYL više se ne proizvodi (2005).

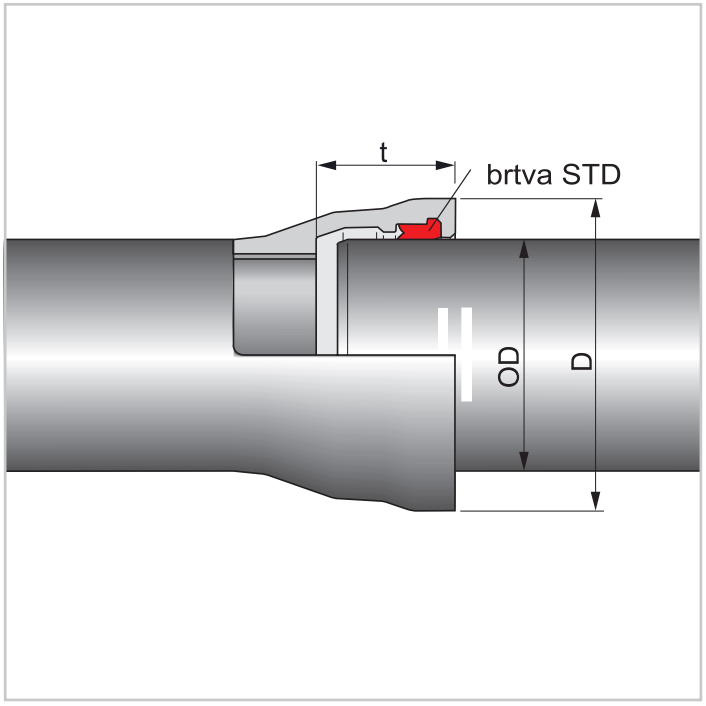
Spojevi

Utični spoj s naglavkom STANDARD STD

DN 1600 – DN 2000

DIN 28 063

DN 800 – DN 1400
na upit



Dopušteno zakretanje: 1,5°

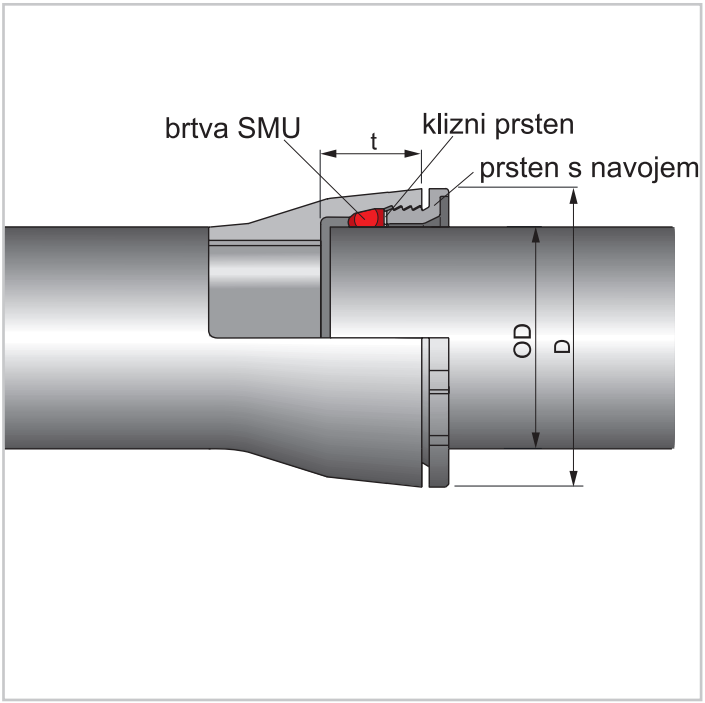
08

Brtva od EPDM gume

DN	Dimenzije (mm)			PFA	Masa (kg)
	OD	D_1	t	(bar)	brtva
1600	1668	1816	265	27	21
1800	1875	2032	275	26	28
2000	2082	2265	290	26	35,5

SMU

Vijčani spoj s naglavkom



DN 40 – DN 400

DIN 28 061

Dopušteno zakretanje: 3°

DN	Dimenzije (mm)			PFA	Masa (kg)		
	OD	D	t	(bar)	prsten s navojem	brtva	klizni prsten
40	56	108	74		0,8	0,07	0,04
50	66	120	77		1,6	0,08	0,05
65	82	137	80		2,1	0,11	0,06
80	98	153	84		1,4	0,12	0,07
100	118	173	88		1,9	0,15	0,08
125	144	203	91	40	2,7	0,19	0,09
150	170	230	94		3,2	0,23	0,11
200	222	288	100		4,5	0,36	0,17
250	274	345	105		6,3	0,50	0,21
300	326	402	110		8,1	0,66	0,30
350	378	461	113		10,5	0,84	0,35
400	429	515	116		12,7	1,05	0,40

Brtva od EPDM gume

Za vijčane spojeve s naglavkom treba u načelu ugraditi klizne prstenove.

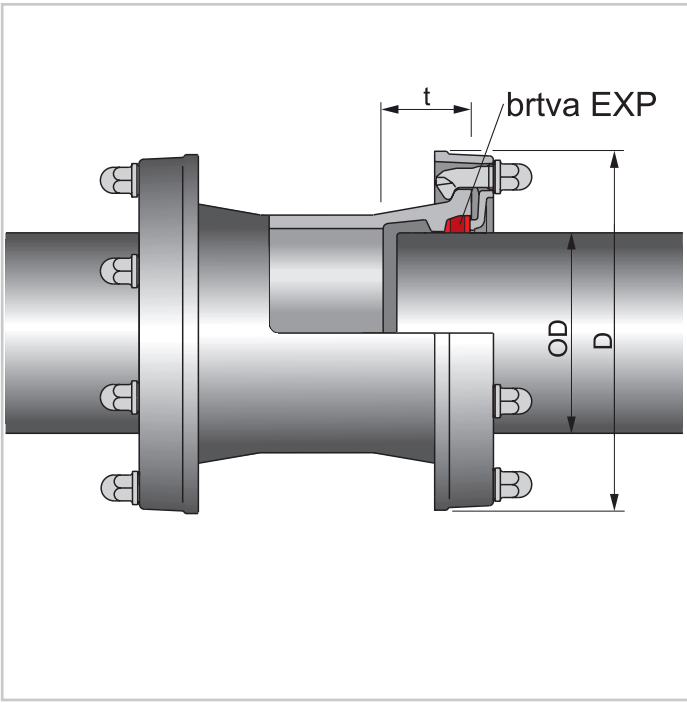
Spojevi

Brtvenični spoj s naglavkom EXPRESS EXP

DN 80 – DN 1200

Tvornička norma

Spoj EXPRESS kod
E- i U-komada



Dopušteno zakretanje:
do DN 150 = 5°
do DN 300 = 4°
do DN 500 = 3°
do DN 700 = 2°
od DN 800 = 1,5°

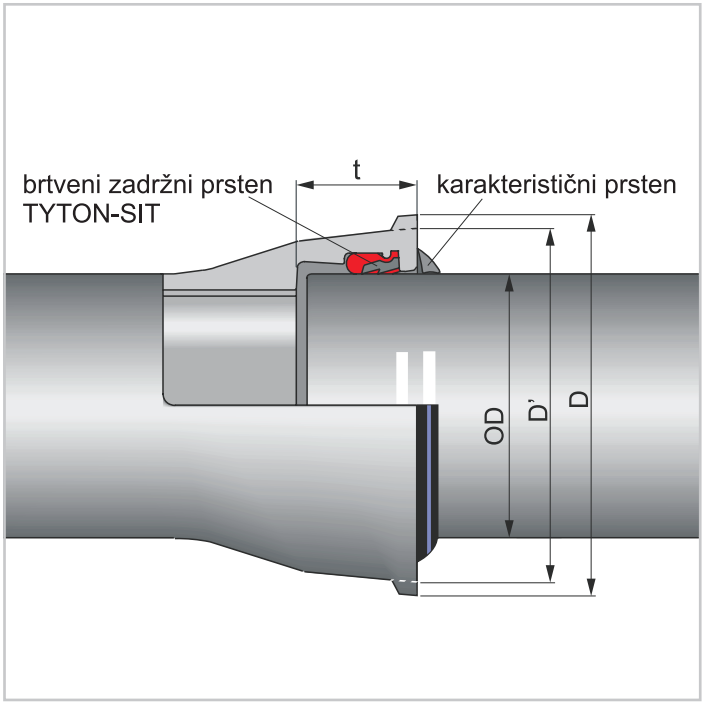
Brtva od EPDM gume

DN	Dimenzije (mm)			Vijak s maticom			PFA	Masa (kg)		
	OD	D	t	n[1)]	tip veličina	SW [2)]	(bar)	protu prsten	brtva	vijak
80	98	236	90	3				2,7	0,08	
100	118	257	92	3				3,1	0,11	
125	144	284	95	3				3,5	0,15	
150	170	311	98	4				4,1	0,17	
200	222	364	104	5	D2	30	40	5,0	0,25	0,35
250	274	417	103	6	22 x 70			6,2	0,35	
300	326	474	105	7				8,0	0,44	
350	378	529	105	8				9	0,57	
400	429	582	110	9				11,0	0,64	
500	532	725	115	10				19,5	0,90	
600	635	836	120	12				26,0	1,30	
700	738	955	145	16	D7	36	25	38,0	3,14	0,75
800	842	1068	145	18	27 x 102			47,0	4,07	
900	945	1178	145	20				58,0	5,12	
1000	1048	1289	145	22				70,0	6,39	
1200	1255	1514	150	30				93,0	9,07	

[1)] n = broj vijaka

[2)] SW = otvor ključa

TYTON-SIT Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile



DN 80 – DN 300

Dopušteno zakretanje: 3°

DN	Dimenzije (mm)				PFA (bar)	Masa (kg)
	OD	D	D'	t	Zn + bitumen	brtveni zadržni prsten
80	98	168	147	84		0,17
100	118	189	168	88		0,19
125	144	216	195	91	16	0,23
150	170	243	222	94		0,27
200	222	296	279	100		0,45
250	274	353	334	105	10	0,60
300	326	410	392	110	10	0,92

Brtva od EPDM gume

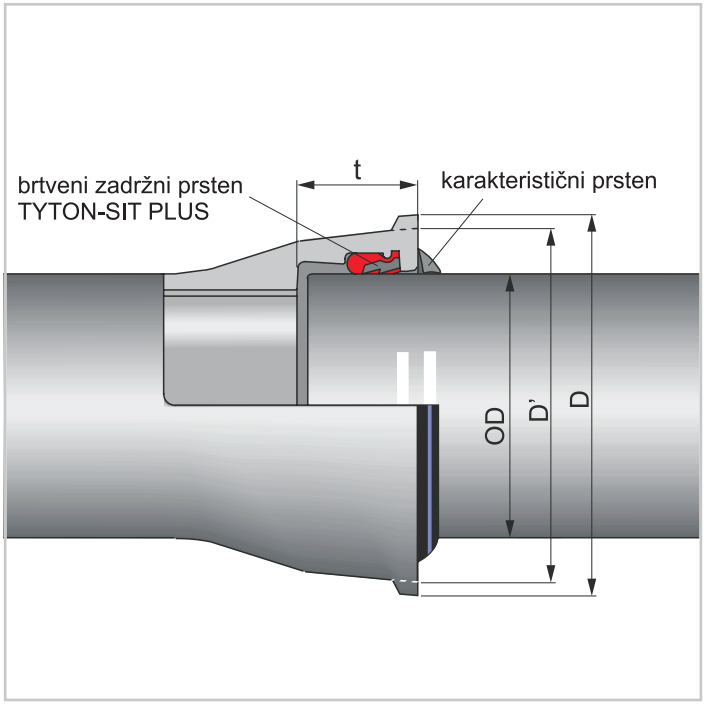
TYTON-SIT:
Nije prikladan za strojnu ugradnju (npr. za postupak bušenja ispiranjem, za zaoravanje), za podvodne (sifonske) i mosne cjevovode (cijevne prijelaze), za cjevovode na strminama, kao ni za nadzemno položene cjevovode.

D' = vanjska forma za sve cijevi s PE omotačem (PE-U)

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

TYTON-SIT PLUS

DN 80 – DN 600



Dopušteno zakretanje:
DN 80 - 300 = 3°
DN 400 - 600 = 2°

08

Brtva od EPDM gume
* Cijevi NATURAL klase 40

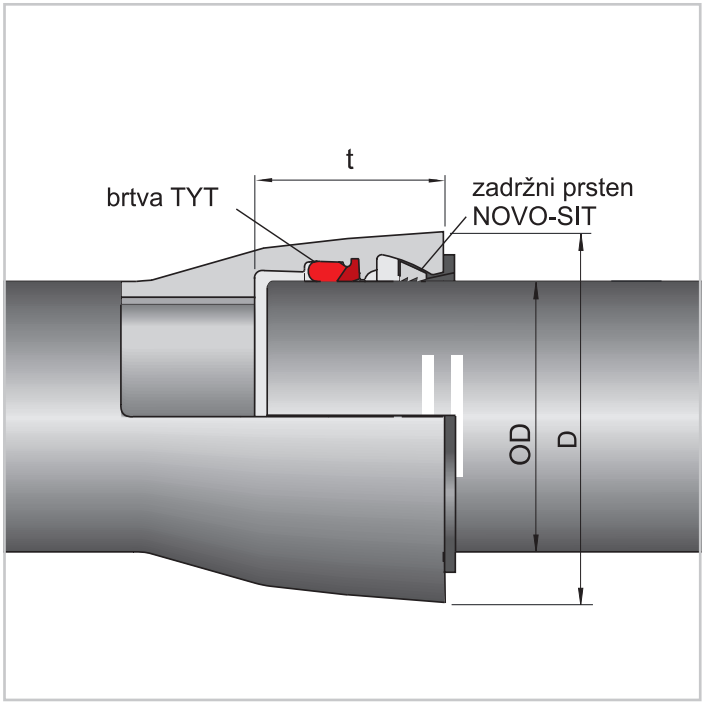
DN	Dimenzije (mm)				PFA (bar)		Masa (kg)
	OD	D	D'	t	NATURAL	Zn + bitumen	brtveni zadržni prsten
80	98	168	147	84			0,17
100	118	189	168	88			0,19
125	144	216	195	91			0,23
150	170	243	222	94	16	-	0,27
200	222	296	279	100			0,45
250	274	353	334	105			0,60
300	326	410	392	110			0,92
400	429	517	498	110	-	16	1,50
500	532	629	605	120	-	16	2,30
600	635	739	712	135	-	10	3,00

TYTON-SIT PLUS:
Nije prikladan za strojnu ugradnju (npr. za postupak bušenja ispiranjem, za zaoravanje), za podvodne (sifonske) i mosne cjevovode (cijevne prijelaze), za cjevovode na strminama, kao ni za nadzemno položene cjevovode.

D' = vanjska forma za sve cijevi s PE omotačem (PE-U)

UNIVERSAL NOVO-SIT

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile



DN 80 – DN 700

Dopušteno zakretanje:
do DN 400 = 3°
od DN 500 = 2°

DN	Dimenzije (mm)			PFA (bar)		Masa (kg)	
	OD	D	t	NATURAL	Zn + bitumen*	zadržni prsten NOVO-SIT	brtva TYTON
80	98	159	112		40	0,15	0,13
100	118	188	140		25	0,2	0,16
125	144	215	140		25	0,25	0,19
150	170	230	148	16	25	0,31	0,22
200	222	290	155		25	0,57	0,37
250	274	350	166		25	0,7	0,48
300	326	408	180		25	0,93	0,68
400	429	510	176	-	16	1,5	1,1
500	532	625	200	-	16	2,1	1,6
600	635	740	206,5	-	16	2,6	2,3
700	738	855	250	-	10	4	4,2

Brtva od EPDM gume

* viši tlakovi – na upit

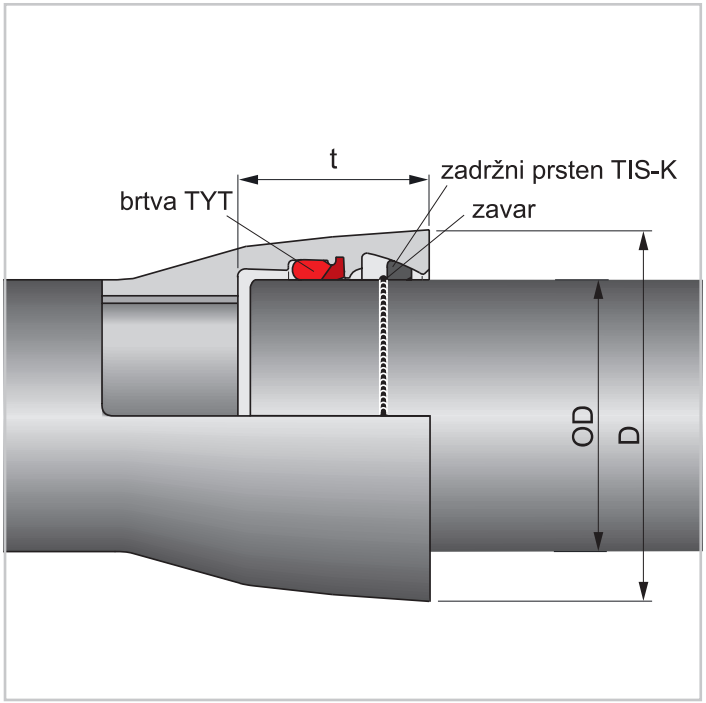
UNIVERSAL NOVO-SIT
Nije prikladan za strojnu ugradnju (npr. za postupak bušenja ispiranjem, za zaoravanje), za podvodne (sifonske) i mosne cjevovode (cijevne prijelaze), kao ni za nadzemno položene cjevovode.

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

UNIVERSAL TIS-K

DN 100 – DN 700

Spojem TIS-K ne mogu se spajati NATURAL-UNIVERSAL cijevi



Dopušteno zakretanje:
do DN 500 = 3°
od DN 600 = 2°

Brtva od EPDM gume

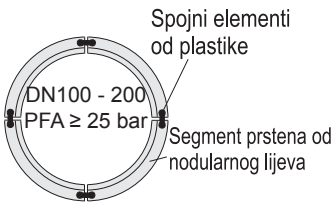
DN	Dimenzije (mm) OD	D	t	PFA* (bar)	Masa (kg) zadržni prsten TIS-K[1] tip I	II	III	IV	brtva TYTON
100	118	188	140	40	0,5	0,12	-	-	0,16
125**	144	215	140	40	0,7	-	-	-	0,19
150	170	230	148	40	0,9	0,18	-	-	0,22
200	222	290	155	40	1,3	0,28	-	-	0,37
250	274	350	166	40	-	-	1,3	-	0,48
300	326	408	180	40	-	-	1,8	-	0,68
400	429	510	176	25	-	-	-	3,62	1,1
500	532	625	200	25	-	-	-	4,6	1,6
600	635	740	206,5	25	-	-	-	6,6	2,3
700	738	855	250	25	-	-	-	9,7	4,2

* viši tlakovi – na upit

** na upit

1) **Nazivni promjer i radni tlak određuju oblik i materijal zadržnih prstenova TIS-K**

Tip I



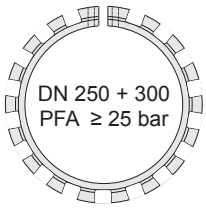
Segmentni zadržni prsten TIS-K od nodularnog lijeva

Tip II



Zadržni prsten TIS-K od plastike visoke čvrstoće

Tip III



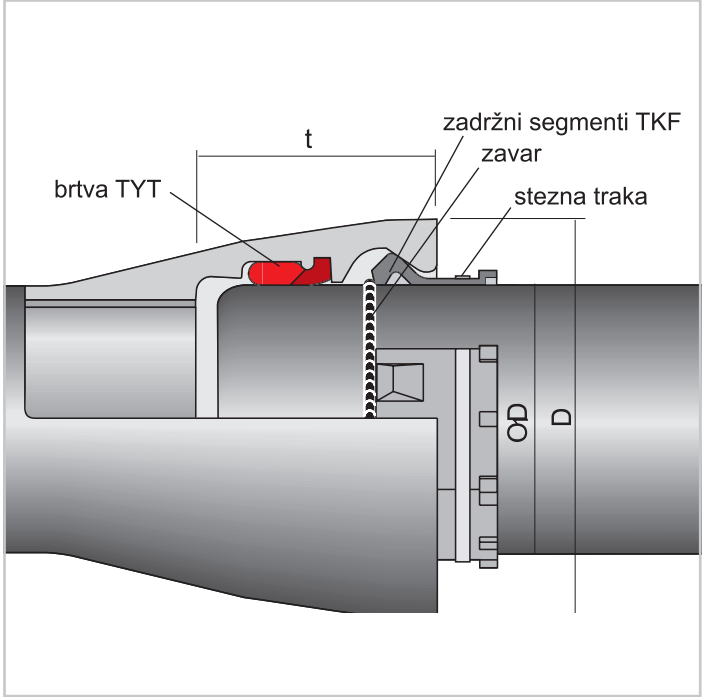
Tip IV



Zadržni prsten TIS-K od nodularnog lijeva

UNIVERSAL TKF

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile



DN 700 – DN 1400

Dopušteno zakretanje:
do DN 1000 = 1,5°
od DN 1200 = 1°

DN	Dimenzije (mm)			PFA (bar)	Broj segmenata	Masa (kg)	
	d_1	D	t			po segmentu	brtva TYTON
700	738	835	197	16*	10	1,2	4
800	842	953	209	16*	10	1,5	5,2
900	945	1058	221	16*	13	1,1	7,3
1000	1048	1172	233	16*	14	1,2	9,1
1200	1255	1375	257	10*	16	1,3	13,6
1400	1462	1595	285	10*	18	1,4	18,6

Brtva od EPDM gume

* viši tlakovi – na upit

Napomena:
TFK spoj postoji još samo za DN 800 i cijev duljine 7m.
Vidi [2)] u sadržaju ovog poglavlja.

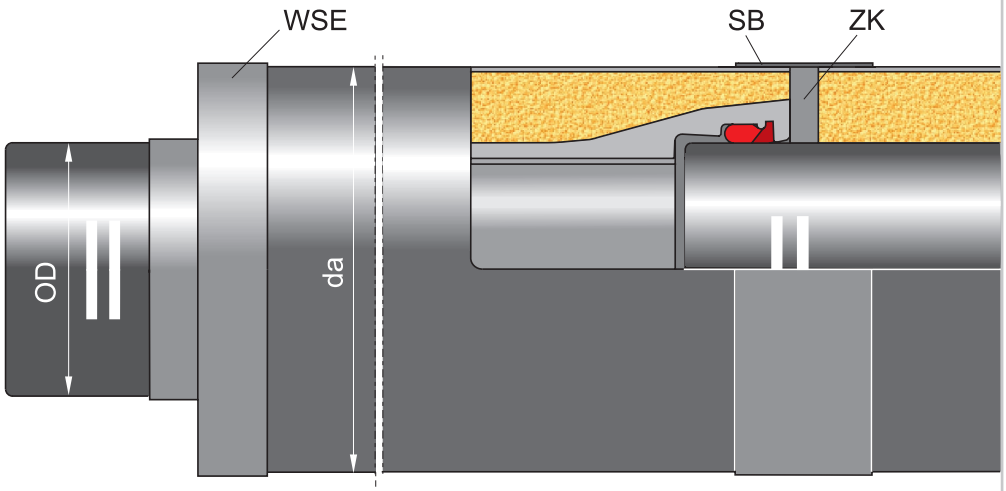
08

Spoj toplinski predizoliranih cijevi od nodularnog lijeva

WKG SB TYTON

DN 80 – DN 700

WKG SB cijevi preferiraju se za podzemnu ugradnju ukopavanjem.



WSE – prijelaz na neizolirane cijevi

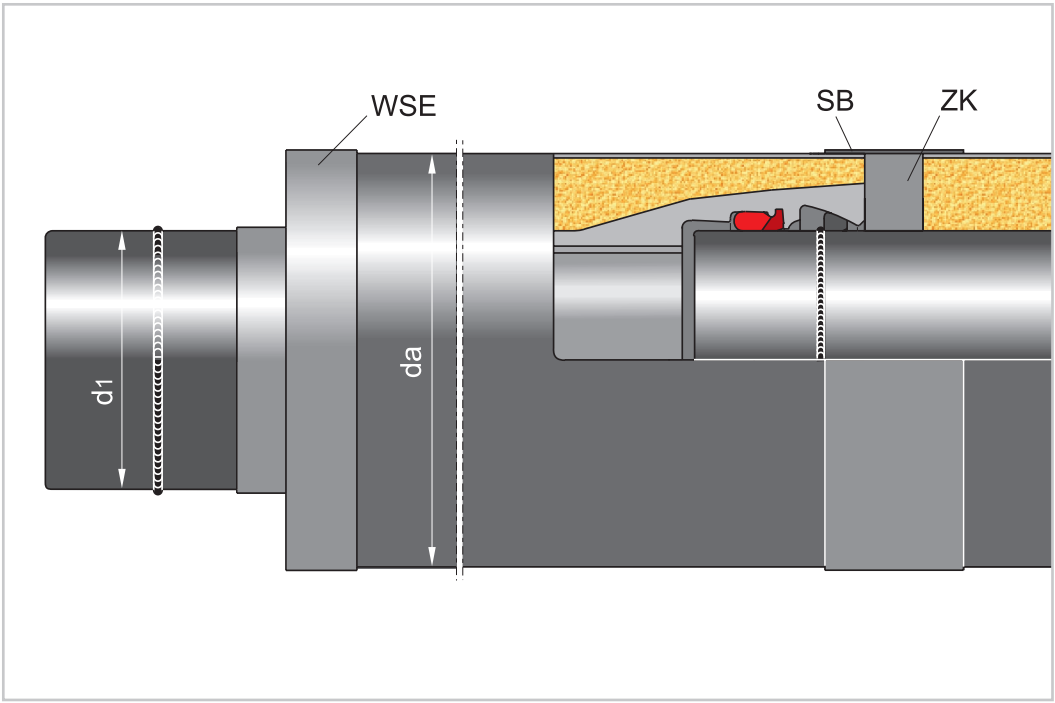
* tvornički proizvod tvrtke Raychem

Popratno grijanje – na upit

DN / da		OD (mm)	Pribor		
			SB L (m)	WSE tip	Opis/oznaka
80	180	98	1	DHEC 2600	ZK = prsten od spužvaste gume
100	200	118	1	DHEC 2600	d1 x da
125	225	144	1,1	DHEC 2600	SB* = stežuća manšeta
150	250	170	1,2	DHEC 2700	
200	315	222	1,4	DHEC 2800	- širina 450, duljina – vidi tablicu
250	400	274	1,5	DHEC 2900	Vezica:
300	450	326	1,7	DHEC 3000	Tip WPCP IV 100 x 448
350	500	378	1,9	CSEM-F-540/180-425	≤ DN 350.
400	560	429	2	CSEM-F-760/270-600	Tip WPCP IV 150 x 448
500	710	532	2,4	CSEM-F-880/320-600	> DN 350
600	800	635	2,8	CSEM-F-1050/370-600	WSE* = termostežuća
700	900	738	3,1	CSEM-F-1050/370-600	završna kapa, tip – vidi tablicu

WKG SB TIS-K

Spoj toplinski predizoliranih cijevi od nodularnog lijeva



DN 100 – DN 700

WKG SB cijevi preferiraju se za podzemnu ugradnju ukopavanjem.

DN / da		OD (mm)	Pribor		
			SB L (m)	WSE tip	Opis/oznaka
100	225	118	1	DHEC 2600	ZK = prsten od spužvaste gume
150	280	170	1,2	DHEC 2700	d1 x da
200	355	222	1,4	DHEC 2800	SB* = stežuća manšeta
250	400	274	1,5	DHEC 2900	Tip GAPS-C 50
300	450	326	1,7	DHEC 3000	- širina 450, duljina – vidi tablicu
400	560	429	2	CSEM-F-760/270-600	Vezica:
500	710	532	2,4	CSEM-F-880/320-600	Tip WPCP IV 100 x 448
600	800	635	2,8	CSEM-F-1050/370-600	≤ DN 400
700	900	738	3,1	CSEM-F-1050/370-600	Tip WPCP IV 150 x 448
					> DN 400
					WSE* = termostežuća
					završna kapa, tip – vidi tablicu

WSE – prijelaz na neizolirane cijevi

* tvornički proizvod tvrtke Raychem

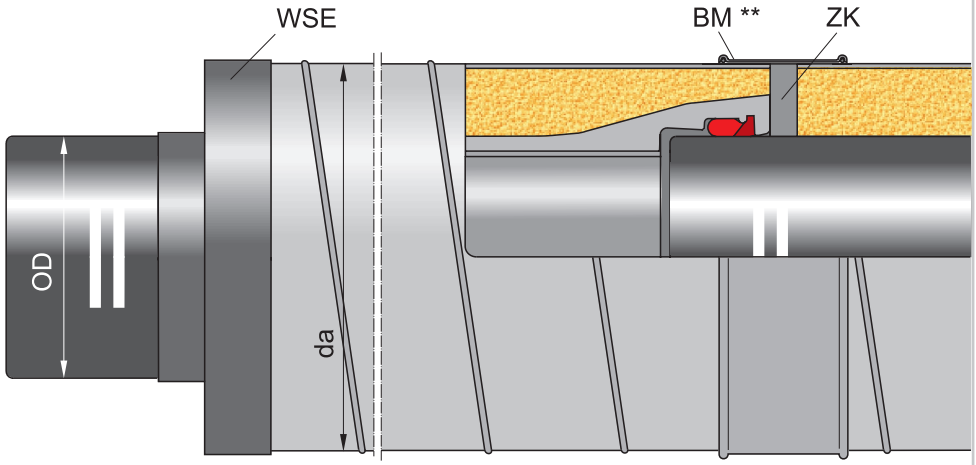
Popratno grijanje – na upit

Spoj toplinski predizoliranih cijevi od nodularnog lijeva

WKG WF TYTON

DN 80 – DN 700

WKG WF cijevi preferiraju se za nadzemne cjevovode



08

WSE – prijelaz na neizolirane cijevi

* tvornički proizvod tvrtke Raychem

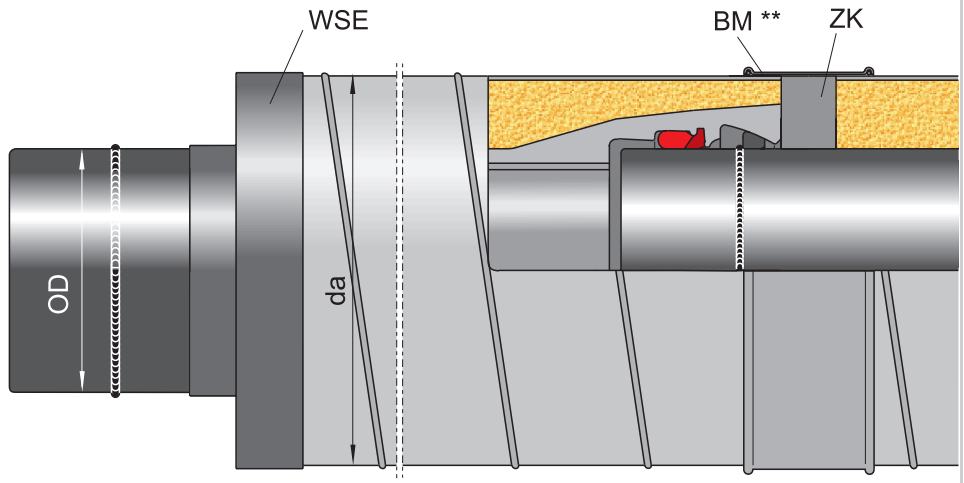
** limena spojnica širine 300 mm

Popratno grijanje – na upit

DN / da		OD (mm)	Pribor	
			WSE tip	Opis/oznaka
80	180	98	DHEC 2600	ZK = prsten od spužvaste gume
100	200	118	DHEC 2600	d1 x da
125	225	144	DHEC 2600	BM = limena spojnica uklj. brtvu
150	250	170	DHEC 2700	i materijal za učvršćivanje
200	315	222	DHEC 2800	WSE* = termostežuća
250	400	274	DHEC 2900	završna kapa, tip – vidi tablicu
300	450	326	DHEC 3000	
350	500	378	CSEM-F-540/180-425	
400	560	429	CSEM-F-760/270-600	
500	710	532	CSEM-F-880/320-600	
600	800	635	CSEM-F-1050/370-600	
700	900	738	CSEM-F-1050/370-600	

WKG WF TIS-K

Spoj toplinski predizoliranih cijevi od nodularnog lijeva



DN 100 – DN 700

WKG WF cijevi preferiraju se za nadzemne cjevovode

08

DN / da		OD (mm)	Pribor	
			WSE tip	Opis/oznaka
100	225	118	DHEC 2600	ZK = prsten od spužvaste gume
150	280	170	DHEC 2700	d1 x da
200	355	222	DHEC 2800	BM = limena spojnica uklj. brtvu
250	400	274	DHEC 2900	i materijal za učvršćivanje
300	450	326	DHEC 3000	WSE* = termostežuća
400	560	429	CSEM-F-760/270-600	završna kapa, tip – vidi tablicu
500	710	532	CSEM-F-880/320-600	
600	800	635	CSEM-F-1050/370-600	
700	900	738	CSEM-F-1050/370-600	

WSE – prijelaz na neizolirane cijevi

* tvornički proizvod tvrtke Raychem

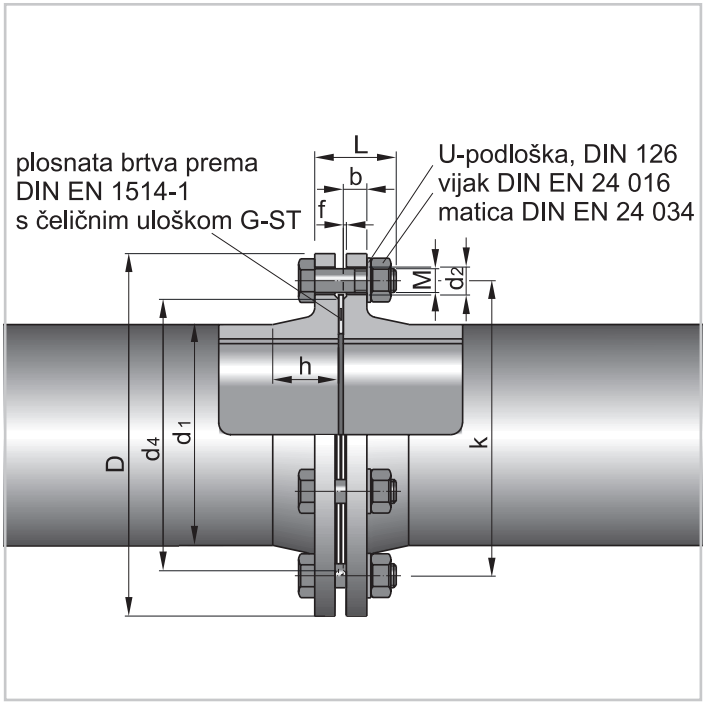
** limena spojnica širine 300 mm

Popratno grijanje – na upit

Spojevi
Spoj s prirubnicama PN 10

DN 40 – DN 2000

DIN EN 1092-2



[1] n = broj vijaka

08

Plosnata brtva od EPDM s čeličnim uloškom tipa G-ST

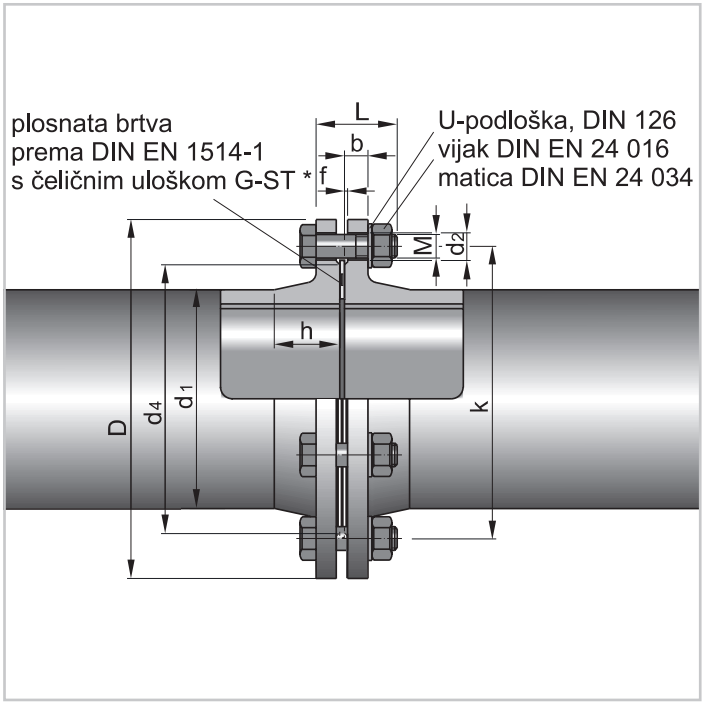
Duljina vijka L dimenzionirana je za prirubnice od nodularnog lijeva.

Vijci, brtve i U-podloške nabavljaju se preko specijaliziranih trgovina.

	Dimenzije (mm)											Masa (kg/kom)	
		prirubnica				rub za brtvljenje		vijak			brtva	vijak	brtva
DN	d_1	D	b	k	h	d_4	f	n[1]	M x L	d_2			
40	56	150		110	39	84			M16 x 65		49 x 92 x 4		0,03
50	66	165		125	40	99		4	M16 x 70		61 x 107 x 4		
65	82	185		145	41,5	118			M16 x 70	19	77 x 127 x 4	0,16	0,04
80	98	200	19	160	43	132			M16 x 70		89 x 142 x 4		
100	118	220		180	45	156	3		M16 x 70		115 x 162 x 5		0,05
125	144	250		210	47,5	184		8	M16 x 70		141 x 192 x 5	0,17	
150	170	285		240	50	211			M20 x 80		169 x 218 x 5	0,28	0,07
200	222	340	20	295	55	266			M20 x 80		220 x 273 x 6	0,29	0,10
250	274	400	22	350	60	319		12	M20 x 80	23	273 x 328 x 6	0,30	0,12
300	326	455		400	65	370			M20 x 90		324 x 378 x 6	0,30	0,14
350	378	505	24,5	460	70	429	4	16	M20 x 90		356 x 438 x 7	0,33	0,16
400	429	565		515	75	480			M24 x 90	28	407 x 489 x 7	0,51	0,20
500	532	670	26,5	620	85	582		20	M24 x 90		508 x 594 x 7		0,30
600	635	780	30	725	95	682			M27 x 100	31	610 x 695 x 7	0,79	0,40
700	738	895	32,5	840	105	794		24	M27 x 110		712 x 810 x 8		0,50
800	842	1015	35	950	115	901			M30 x 110	34	813 x 917 x 8	1,10	0,80
900	945	1115	37,5	1050	125	1001		28	M30 x 120		915 x 1017 x 8		1,00
1000	1048	1230	40	1160	135	1112	5		M33 x 120	37	1016 x 1124 x 8	1,41	1,20
1200	1255	1455	45	1380	155	1328		32	M36 x 140	41	1220 x 1341 x 8	1,84	2,00
1400	1462	1675	46	1590	175	1530		36	M39 x 140	44	1420 x 1548 x 8	2,34	2,30
1600	1668	1915	49	1820	195	1750		40	M45 x 160		1620 x 1772 x 8	3,40	2,60
1800	1875	2115	52	2020	215	1950		44	M45 x 160	50	1820 x 1972 x 8	3,50	2,80
2000	2082	2325	55	2230	235	2150		48	M45 x 180		2020 x 2182 x 8	3,70	3,00

PN 16

Spoj s prirubnicama



DN 40 – DN 2000

DIN EN 1092-2

[1] n = broj vijaka

DN	Dimenzije (mm)											Masa (kg/kom)	
		prirubnica				rub za brtvljenje		vijak			brtva	vijak	brtva
	d_1	D	b	k	h	d_4	f	$n^{1)}$	M x L	d_2			
40	56	150		110	39	84			M16 x 65		49 x 92 x 4		0,03
50	66	165		125	40	99		4	M16 x 70		61 x 107 x 4		
65	82	185		145	41,5	118			M16 x 70	19	77 x 127 x 4	0,16	0,04
80	98	200	19	160	43	132			M16 x 70		89 x 142 x 4		
100	118	220		180	45	156	3		M16 x 70		115 x 162 x 5		0,05
125	144	250		210	47,5	184		8	M16 x 70		141 x 192 x 5		
150	170	285		240	50	211			M20 x 80	23	169 x 218 x 5	0,28	0,07
200	222	340	20	295	55	266			M20 x 80		220 x 273 x 6		0,11
250	274	400	22	355	60	319		12	M24 x 90		273 x 329 x 6		0,13
300	326	455	24,5	410	65	370			M24 x 90	28	324 x 384 x 6	0,51	0,15
350	378	520	26,5	470	70	429	4	16	M24 x 90		356 x 444 x 7		0,17
400	429	580	28	525	75	480			M27 x 100	31	407 x 495 x 7	0,79	0,21
500	532	715	31,5	650	85	609		20	M30 x 110	34	508 x 617 x 7	1,00	0,31
600	635	840	36	770	95	720			M33 x 120	37	610 x 734 x 7	1,41	0,42
700	738	910	39,5	840	105	794		24	M33 x 130		712 x 804 x 8		0,52
800	842	1025	43	950	115	901			M36 x 140	41	813 x 911 x 8	1,86	0,83
900	945	1125	48,5	1050	125	1001		28	M36 x 150		915 x 1011 x 8	1,92	1,10
1000	1048	1255	50	1170	135	1112	5		M39 x 150	44	1016 x 1128 x 8	2,34	1,40
1200	1255	1485	57	1390	155	1328		32	M45 x 170	50	1220 x 1342 x 8	3,65	2,20
1400*	1462	1685	60	1590	175	1530		36	M45 x 190		1420 x 1540 x 12		2,50
1600*	1668	1930	65	1820	195	1750		40	M52 x 200	57	1620 x 1760 x 12	5,46	2,80
1800*	1875	2130	70	2020	215	1950		44	M52 x 210		1820 x 1960 x 12	5,63	3,00
2000*	2082	2345	75	2230	235	2150		48	M56 x 240	63	2020 x 2165 x 12	7,5	3,30

Plosnata brtva od EPDM s čeličnim uloškom tipa G-ST

* plosnata brtva DN 1400 – DN 2000 tip G-ST-P/KN

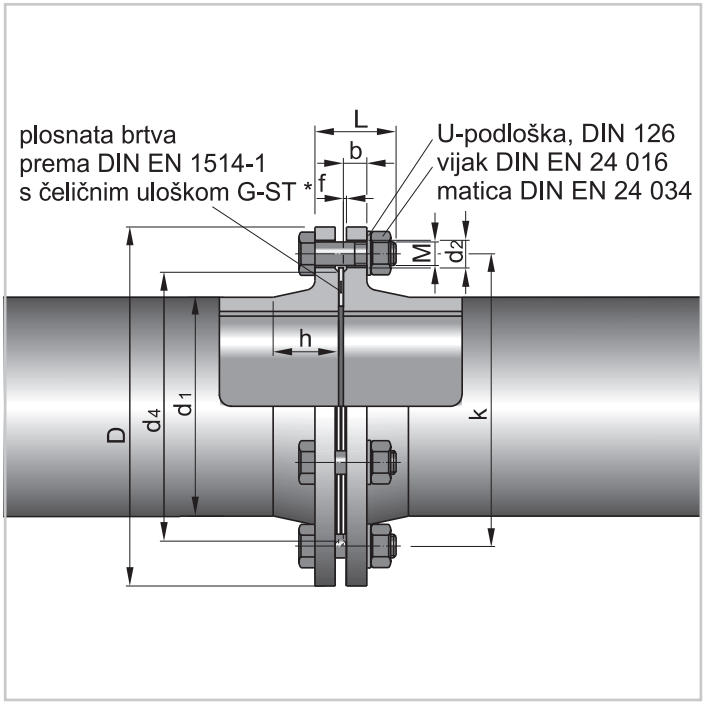
Duljina vijka L dimenzionirana je za prirubnice od nodularnog lijeva.

Vijci, brtve i U-podloške nabavljaju se putem specijaliziranih trgovina.

Spojevi
Spoj s prirubnicama PN 25

DN 40 – DN 2000

DIN EN 1092-2



[1] n = broj vijaka

08

Plosnata brtva od EPDM s čeličnim uloškom tipa G-ST

* plosnata brtva DN 125, DN 700 i DN 1400 – DN 2000 tip G-ST-P/KN

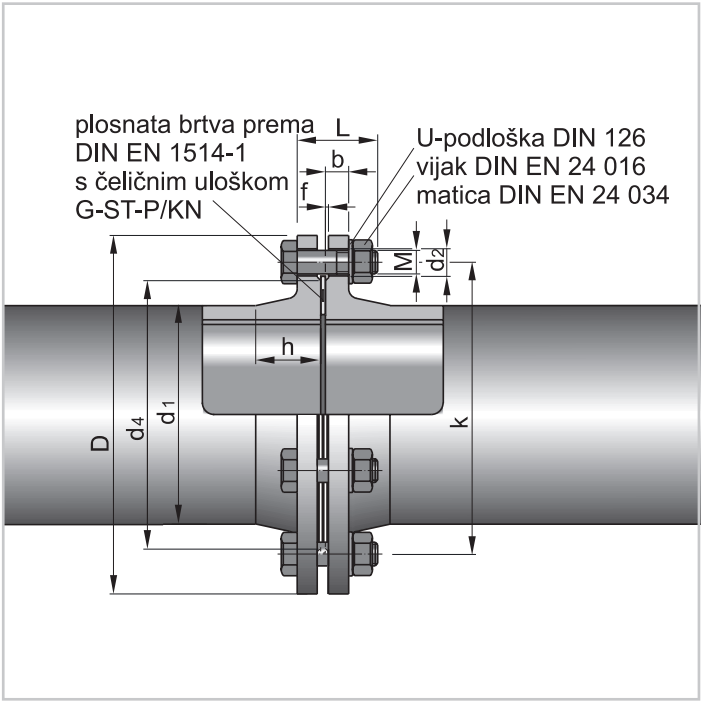
Duljina vijka L dimenzionirana je za prirubnice od nodularnog lijeva.

Vijci, brtve i U-podloške nabavljaju se putem specijaliziranih trgovina.

	Dimenzije (mm)											Masa (kg/kom)	
		prirubnica				rub za brtvljenje		vijak			brtva	vijak	brtva
DN	d_1	D	b	k	h	d_4	f	$n^{1)}$	M x L	d_2			
40	56	150		110	39	84		4	M16 x 70		49 x 92 x 4	0,16	0,04
50	66	165		125	40	99			M16 x 70	19	61 x 107 x 4		0,04
65	82	185		145	41,5	118			M16 x 75		77 x 127 x 4	0,17	0,05
80	98	200	19	160	43	132			M16 x 75		89 x 142 x 4		0,07
100	118	235		190	45	156	3	8	M20 x 80	23	115 x 168 x 5	0,28	0,09
125*	144	270		220	47,5	184			M24 x 80		141 x 195 x 4,5		0,12
150	170	300	20	250	50	211			M24 x 80	28	169 x 224 x 5	0,51	0,14
200	222	360	22	310	55	274		12	M24 x 80		220 x 284 x 6		0,20
250	274	425	24,5	370	60	330			M27 x 100	31	273 x 340 x 6	0,79	0,27
300	326	485	27,5	430	65	389			M27 x 100		324 x 400 x 6		0,48
350	378	555	30	490	70	448	4	16	M30 x 110	34	356 x 457 x 7	1,10	0,60
400	429	620	32	550	75	503			M33 x 120	37	407 x 514 x 7	1,41	0,70
500	532	730	36,5	660	85	609		20	M33 x 120		508 x 624 x 7		0,80
600	635	845	42	770	95	720			M36 x 140	41	610 x 731 x 7	1,92	1,10
700*	738	960	46,5	875	105	820		24	M39 x 150	44	720 x 830 x 8	2,34	1,90
800	842	1085	51	990	115	928	5		M45 x 160	50	813 x 942 x 8	3,65	2,10
900	945	1185	55,5	1090	125	1028		28	M45 x 170		915 x 1042 x 8		2,40
1000	1048	1320	60	1210	135	1140			M52 x 190	57	1016 x 1154 x 8	5,46	2,90
1200	1255	1530	69	1420	155	1350		32	M52 x 200		1220 x 1364 x 8	5,63	3,40
1400*	1462	1755	74	1640	175	1560		36	M56 x 240	63	1420 x 1575 x 12	7,5	3,60
1600*	1668	1975	81	1860	195	1780		40	M56 x 240		1620 x 1795 x 12		4,20
1800*	1875	2195	88	2070	215	1985		44	M64 x 260	70	1820 x 2000 x 12	10,4	5,00
2000*	2088	2425	95	2300	235	2210		48	M64 x 260		2020 x 2230 x 12		7,00

PN 40

Spoj s prirubnicama



DN 40 – DN 600

DIN EN 1092-2

[1] n = broj vijaka

	Dimenzije (mm)											Masa (kg/kom)	
		prirubnica				rub za brtvljenje		vijak		brtva	vijak	brtva
DN	d_1	D	b	k	h	d_4	f	n[1]	M x L	d_2			
40	56	150		110	39	84		4	M16 x 70		49 x 92 x 5,5	0,16	0,04
50	66	165		125	40	99			M16 x 70	19	61 x 107 x 5,5		
65	82	185	19	145	41,5	118			M16 x 75		77 x 127 x 5,5	0,17	0,05
80	98	200		160	43	132			M16 x 70		89 x 142 x 5,5		0,07
100	118	235		190	45	156	3	8	M20 x 80	23	115 x 168 x 8	0,28	0,09
125	144	270	23,5	220	47,5	184			M24 x 90	28	141 x 195 x 8	0,51	0,12
150	170	300	26	250	50	211			M24 x 100		169 x 225 x 8		0,14
200	222	375	30	320	55	284		12	M27 x 110	31	220 x 292 x 8	0,79	0,20
250	274	450	34	385	60	345			M30 x 120	34	274 x 353 x 8	1,10	0,27
300	326	515	39,5	450	65	409			M30 x 130		325 x 418 x 8		0,48
350	378	580	44	510	70	465	4	16	M33 x 140	37	368 x 475 x 8	1,41	0,60
400	429	660	48	585	75	535			M36 x 150	41	420 x 547 x 8	1,92	0,70
500	532	755	52	670	85	615		20	M39 x 160	44	520 x 628 x 10	2,43	0,80
600	635	890	58	795	95	735	5		M45 x 180	50	620 x 745 x 10	3,65	1,10

Plosnata brtva od EPDM s čeličnim uloškom tipa G-ST-P/KN

Duljina vijka L dimenzionirana je za prirubnice od nodularnog lijeva.

Vijci, brtve i U-podloške nabavljaju se putem specijaliziranih trgovina.

Pribor

Katalog proizvoda za vodovode



Stranica:

Pribor za zaštitu od korozije

TYT zaštitna manšeta za omotač od CM (ZM-U)		9.2
UNIVERSAL zaštitna manšeta za omotač od CM (ZM-U)		9.3
TYT stežuća spojnica za PE omotač (PE-U)		9.4
UNIVERSAL stežuća spojnica za PE omotač (PE-U)		9.5
PE folijski omotač		9.6

Naknadno dogradivo osiguranje od izvlačenja

Stezna obujmica	za SMU spoj	9.7
Stezna obujmica	za TYT spoj	9.8

Pribor za cjevovode

Pomična spojnica		9.9.
Prolaz kroz zid		9.10

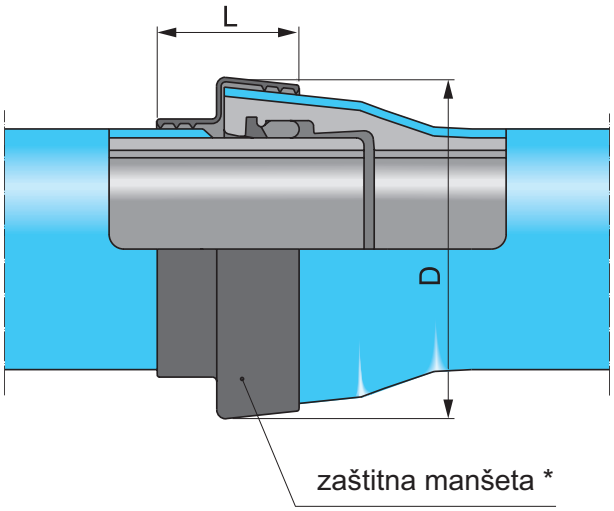
Pribor za armaturu

Teleskopske ugradne garniture		9.11
Ručna kola		9.14
Štitnik četverobrida		9.15
Montažno-demontažni komadi		9.16
Štedne prirubnice		9.18
Prilagodbene prirubnice		9.20
Spojnice		9.22
Reparaturne obujmice		9.25
Nosivi tuljci		9.27
Hvatač nečistoće		9.28

Pribor

TYT zaštitna manšeta

TYTON zaštitna manšeta za cijevi **s omotačem od cement-nog morta (ZM-U)**

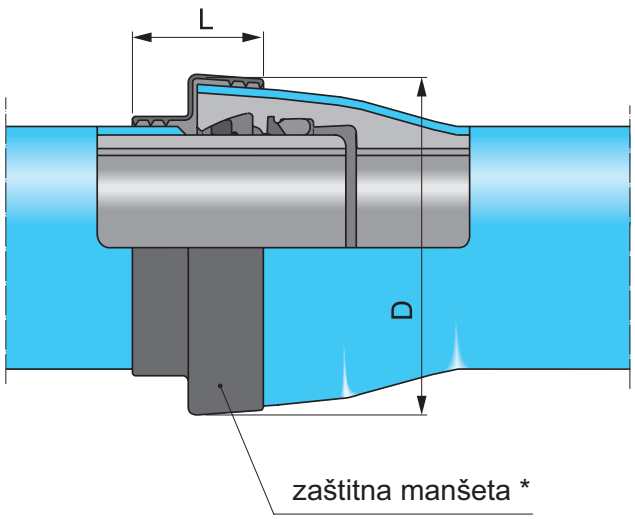


Materijal: guma EPDM

DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)
	D	L	
80	152	105	0,14
100	173	105	0,16
125	200	110	0,18
150	227	110	0,20
200	284	115	0,29
250	339	120	0,36
300	397	125	0,43
350	451	135	0,51
400	503	135	0,63
500	610	135	0,83
600	717	140	1,06
700	830	155	1,26

* Alternativa:
Stežuća spojnica, odn. stežuća manšeta
Tipovi - vidi str. 9.4

UNIVERSAL zaštitna manšeta



UNIVERSAL zaštitna manšeta za cijevi s **omotačem od cement-nog morta (ZM-U)**

UNIVERSAL TIS-K
UNIVERSAL
NOVO-SIT

DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)
	D	L	
80	170	150	0,12
100	193	125	0,18
125	-	-	-
150	235	130	0,20
200	295	135	0,31
250	355	140	0,38
300	413	145	0,46
350	-	-	-
400	515	135	0,63
500	630	135	0,83
600	745	140	1,06
700	840	155	1,26

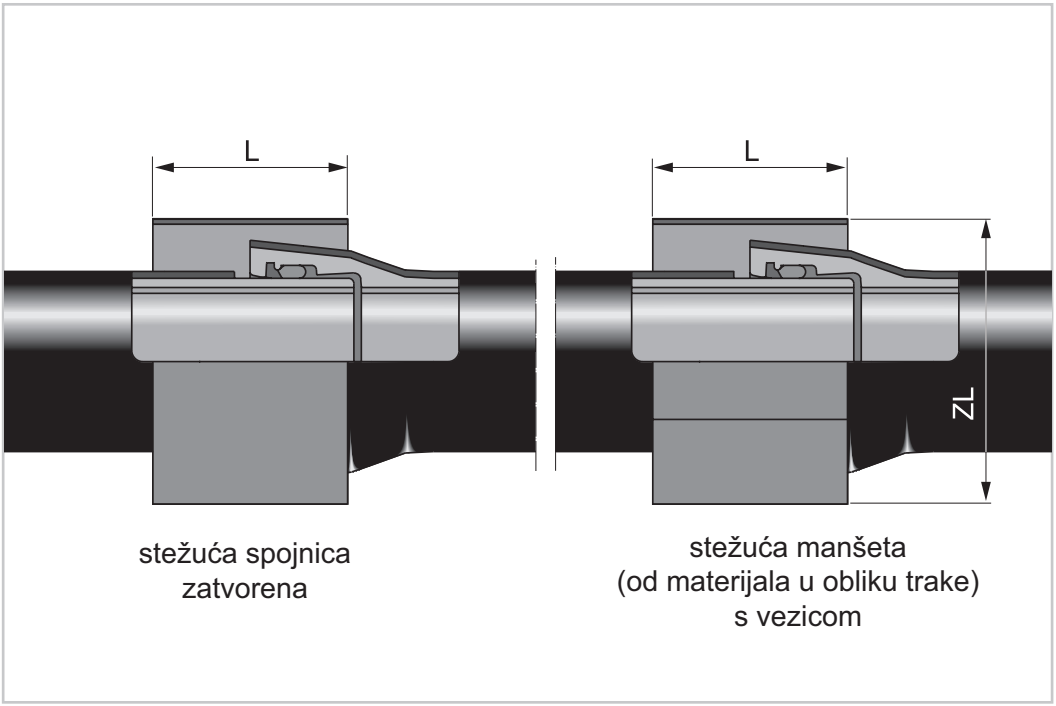
Materijal: guma EPDM

* Alternativa:
Stežuća spojnica, odn. stežuća manšeta
Tipovi - vidi str. 9.5

Pribor

TYT stežuća spojnica

TYTON stežuća spojnica za cijevi s **PE-omotačem** te kao alternativa kod cijevi ZM-U



stežuća spojnica
zatvorena

stežuća manšeta
(od materijala u obliku trake)
s vezicom

Stežuća spojnica
Tip: Thermofit MPSM

Stežuća manšeta
Tip: Thermofit MEPS + vezica

ZL = duljina na koju se reže manšeta

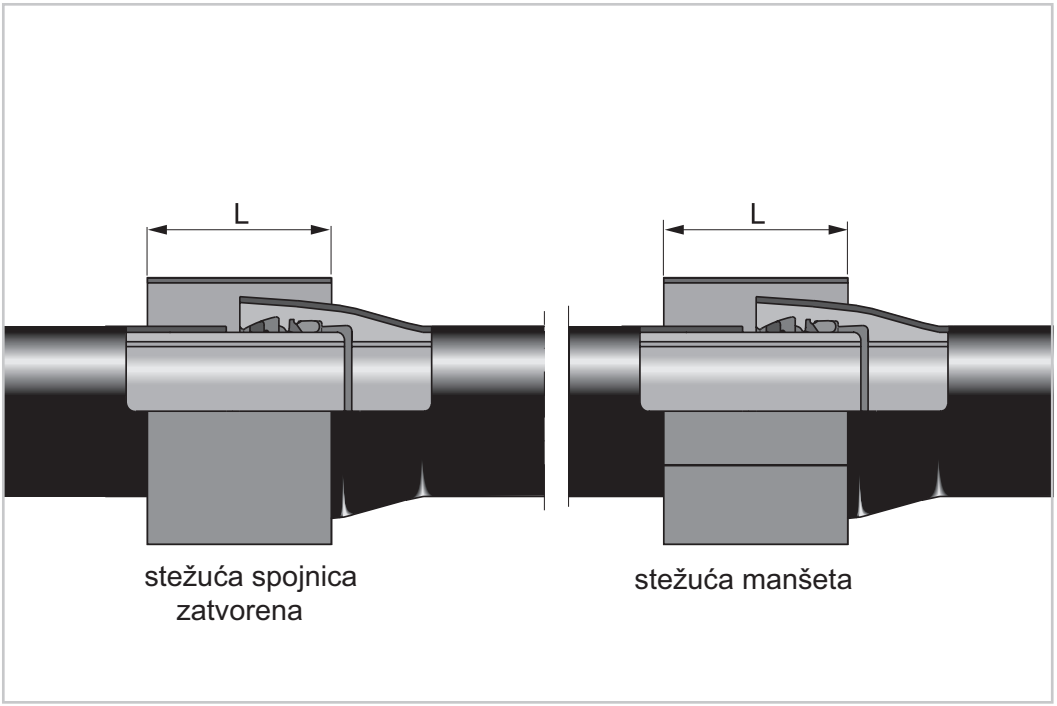
Proizvođač: Raychem

09

Stežuća spojnica		
DN	L [mm]	Oznaka za narudžbu
80	300	UNI DN 80-300
100	300	UNI DN 100-300
125/150	300	UNI DN 150-300
200	300	UNI DN 200-300
250	300	UNI DN 250-300
300	300	UNI DN 300-300
350/400	300	UNI DN 400-300

Stežuća manšeta				
DN	ZL [mm]	L [mm]	Oznaka za narudžbu	Tip vezice
150	845	300	MEPS - C30 - DN 150-350	WPCP IV - 150 x 298
200	1040	300	MEPS - C30 - DN 200-300	WPCP IV - 150 x 298
250	1220	300	MEPS - C30 - DN 250-300	WPCP IV - 150 x 298
300	1400	300	MEPS - C30 - DN 300-300	WPCP IV - 150 x 298
350	1580	300	MEPS - C30 - DN 350-300	WPCP IV - 150 x 298
400	1740	300	MEPS - C30 - DN 400-300	WPCP IV - 150 x 298
500	2100	300	MEPS - C30 - DN 500-300	WPCP IV - 150 x 298
600	2450	300	MEPS - C30 - DN 600-300	WPCP IV - 150 x 298
700	2790	300	MEPS - C30 - DN 700-300	WPCP IV - 150 x 298
800	3160	300	MEPS - C30 - DN 800-300	WPCP IV - 150 x 298
900	3500	300	MEPS - C30 - DN 900-300	WPCP IV - 150 x 298
1000	3830	300	MEPS - C30 - DN 1000-300	WPCP IV - 150 x 298
1200	4550	450	MEPS - C30 - DN 1200-450	WPCP IV - 150 x 450
1400	5200	450	MEPS - C30 - DN 1400-450	WPCP IV - 150 x 450

UNIVERSAL stežuća spojnica



stežuća spojnica zatvorena

stežuća manšeta

UNIVERSAL stežuća spojnica za cijevi s **PE-omotačem** te kao alternativa kod cijevi ZM-U
TYTON
TIS-K
NOVO-SIT
TKF

Stežuća spojnica
Tip: Thermofit TISK

Stežuća spojnica		
DN	L [mm]	Oznaka za narudžbu
80	300	UNI DN 80-300
100	300	UNI DN 100-300
125/150	300	UNI DN 150-300
200	300	UNI DN 200-300
250	300	UNI DN 250-300
300	300	UNI DN 300-300
350/400	300	UNI DN 400-300

Stežuća manšeta
Tip: Thermofit TISKW-F s integriranom vezicom

Stežuća manšeta		
DN	L [mm]	Oznaka za narudžbu
300	300	MEPS DN 300-300
350	300	MEPS DN 350-300
400	300	MEPS DN 400-300
500	300	MEPS DN 500-300
600	300	TKF - C30 - 450 - DN 600
700	450	TKF - C30 - 450 - DN 700
800	450	TKF - C30 - 450 - DN 800
900	450	TKF - C30 - 450 - DN 900
1000	450	TKF - C30 - 450 - DN 1000
1200	450	TKF - C30 - 450 - DN 1200
1400	450	TKF - C30 - 450 - DN 1400

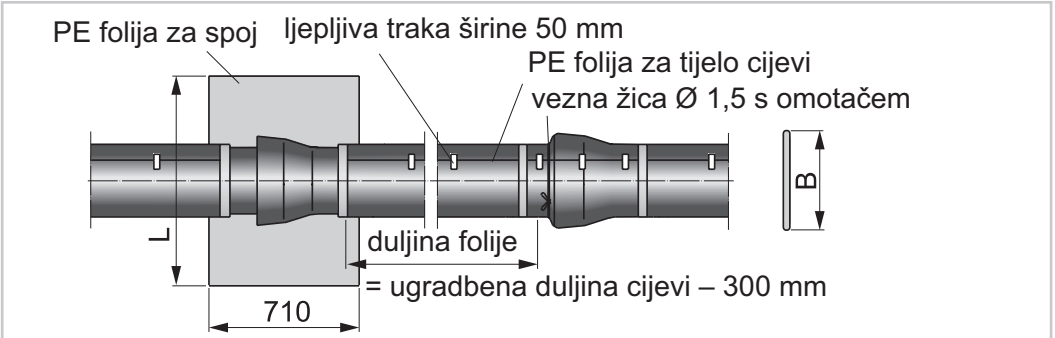
Stežuća manšeta
Tip: Thermofit MEPS uklj. zasebnu vezicu

Proizvođač: Raychem

Pribor

PE folijski omotač

Polietilenski folijski omotač
DIN 30 674-5



DN	Potrošnja po 1 m cjevovoda					
	Tijelo cijevi		Spoj		Ljeplj. traka	Vezna žica
	širina B [mm]	masa [kg/m]	duljina L [m]	masa [kg/m]	rola (30m)	rola (15m)
80	250	0,116	0,13	0,043	0,019	0,006
100	315	0,146	0,17	0,056	0,022	0,007
125	315	0,146	0,17	0,056	0,026	0,007
150	400	0,186	0,18	0,059	0,029	0,009
200	450	0,209	0,22	0,073	0,037	0,010
250	560	0,260	0,27	0,089	0,044	0,012
300	620	0,288	0,30	0,099	0,051	0,013
350	710	0,330	0,34	0,112	0,058	0,016
400	800	0,372	0,35	0,116	0,066	0,018
500	950	0,442	0,42	0,139	0,080	0,021
600	1120	0,521	0,47	0,155	0,094	0,024
700	1320	0,614	0,53	0,175	0,109	0,028
800	1520	0,707	0,60	0,198	0,123	0,032
900	1700	0,791	0,65	0,215	0,138	0,036
1000	1850	0,860	0,72	0,238	0,152	0,039
1200	2500	1,350	0,57	0,21	2,41	3,15
1400	2800	2,070	0,64	0,23	2,8	3,7
1500	3100	2,200	0,68	0,26	3	3,9
1600	3100	2,290	0,73	0,27	3,2	4,2
1800	3600	2,610	0,81	0,29	3,6	4,7
2000	4500	3,310	0,90	0,32	4	5,2

Materijal:
polietilen (PE)

Gustoća polimera:
0,910 – 0,930 g/cm^3

Vlačna čvrstoća:
11 N/mm^2

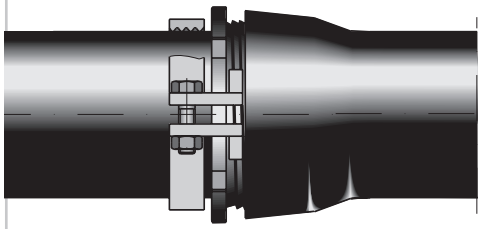
Prekidno istezanje:
300 %

Debljina folije:
≤ DN 1000 = 200 µm
≥ DN 1200 = 400 µm

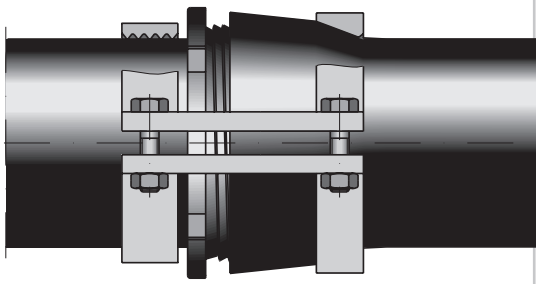
Primjer potrošnje za cijevi:
100 m cijevi DN 100
1) 100 m folije šir. 315 mm za tijelo cijevi
2) 100 x 0,17 = 17 m za spoj, šir. 710 mm
3) 100 x 0,022 = 2,2 role ljepljive trake (66 m)
4) 100 x 0,007 = 0,7 role vezne žice (10,5 m)

Primjer potrošnje za fazonske komade:
1 MMK DN 100 = 2 spoja = 12 m cijevi
1) 12 x 0,17 = 2,04 m folije šir. 710 mm za spoj
2) 12 x 0,022 = 0,264 role ljepljive trake (8 m)
3) 12 x 0,007 = 0,08 role vezne žice (1,3 m)
Primjer MMB = 3 spoja = 18 m cijevi

Stezna obujmica za SMU spoj



Izvedba 1
DN 40 - 65



Izvedba 2
DN 80 -300

ARS obujmica s utorima
Za osiguranje od izvlačenja vijčanih spojeva s naglavkom (SMU) na cijevima i fazonskim komadima.

Samo za ugradnju cjevovoda ukopavanjem

Za maks. radni tlak 16 bar

Nabava putem specijaliziranih trgovina.

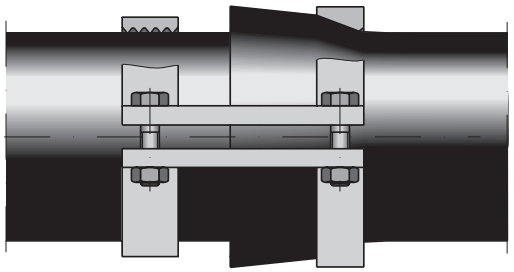
DN	Najveća vanjska mjera [mm]	Vijci			Masa [kg]
		broj n	dimenzije M x L	mom. stezanja [Nm]	
80	250	4	M 16 x 60	120	4,0
100	250	4	M 16 x 70	150	4,2
125	290	4	M 16 x 75	200	5,2
150	330	4	M 16 x 80	225	7,3
200	390	6	M 20 x 85	250	13,2
250	470	9	M 20 x 90	300	22,2
300	520	9	M 20 x 90	300	28,5

Pribor

Stezna obujmica za TYT spoj

ARS obujmica s utorima
Za osiguranje od izvlačenja spoja s naglavkom TYTON na cijevima i fazonskim komadima.

Samo za ugradnju cjevovoda ukopavanjem.



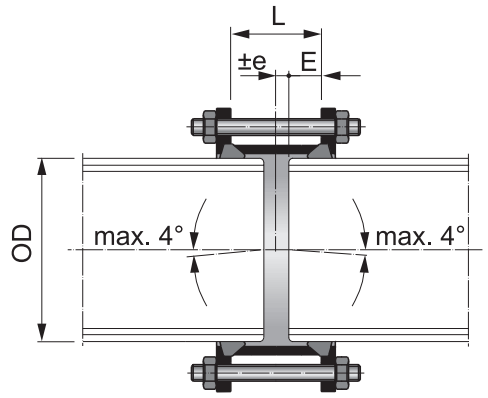
Za maks. radni tlak 16 bar

Nabava putem specijaliziranih trgovina.

DN	Najveća vanjska mjera [mm]	Vijci			Masa [kg]
		broj n	dimenzije M x L	mom. stezanja [Nm]	
80	250	4	M 16 x 60	120	4,0
100	250	4	M 16 x 70	150	4,2
125	290	4	M 16 x 75	200	5,2
150	330	4	M 16 x 80	225	7,3
200	390	6	M 20 x 85	250	13,2
250	470	9	M 20 x 90	300	22,2
300	520	9	M 20 x 90	300	28,5

SM

Pomična spojnica



Pomična spojnica

DN	Dimenzije (mm)				Maks. radni tlak	Masa
	OD	L	E	e ±	[bar]	[kg]
80	98					8
100	118	96	40			10
125	144			15		13
150	170				40	15
200	222					21
250	274	116				25
300	326		50			34
350	378	134		20		42
400	429					50
500	532	154	55			62
600	635	174	60	25	32	104
700	738					120
800	842	204			25	144
900	945		70	35		160
1000	1048	220			20	186
1200	1255	300				332
1400	1462		100	60	16	390
1600	1668	315				450
1800	1875	380	120	75	12,5	665

Nabava putem specijaliziranih trgovina.

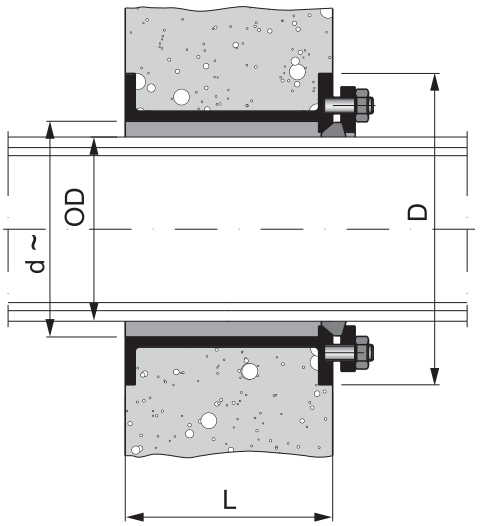
Materijal: čelik

Proizvodnja moguća i za različite vanjske promjere cijevi.

Pribor

Prolaz kroz zid MD

Prolaz kroz zid



Nabava putem specijaliziranih trgovina.

Materijal: čelik

[1]) masa vrijedi za debljinu zida L= 300 mm

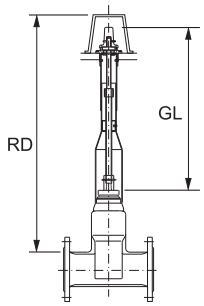
DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)
	OD	d~	D	[1])
80	98	132	240	14
100	118	159	265	17
125	144	183	300	22
150	170	207	325	26
200	222	260	375	30
250	274	317	430	36
300	326	367	485	44
350	378	415	535	52
400	429	470	590	60
500	532	570	690	74
600	635	670	810	102
700	738	770	910	121
800	842	873	1015	146
900	945	973	1115	160
1000	1048	1073	1215	175
1200	1255	1274	1435	285
1400	1462	1474	1640	335
1600	1668	1648	1900	430
1800	1875	1855	2100	520

SGG Teleskopska ugradna garnitura na zasune EURO 20

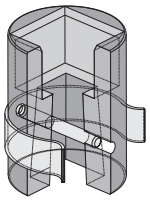
Izvedbe

- pocinčana
- od nehrđajućeg čelika

Posebna rješenja – na upit



Clip-Fix



DN	Dimenzije (m)		Masa (kg)
	RD*	GL	
40/50	0,75 - 1,00	0,45 - 0,70	2,5
	1,00 - 1,50	0,70 - 1,20	3,2
	1,25 - 1,80	0,85 - 1,50	3,7
	1,70 - 2,70	1,30 - 2,40	5,0
65/80	0,75 - 1,00	0,44 - 0,71	2,9
	1,00 - 1,50	0,66 - 1,20	3,8
	1,25 - 1,80	0,80 - 1,50	4,4
	1,70 - 2,70	1,30 - 2,40	6,4
100-150	0,75 - 1,00	0,40 - 0,60	2,6
	1,00 - 1,50	0,60 - 1,05	3,5
	1,25 - 1,80	0,75 - 1,35	4,2
	1,70 - 2,70	1,30 - 2,43	5,4
200	1,00 - 1,40	0,54 - 0,93	4,0
	1,25 - 1,80	0,69 - 1,23	6,1
	1,50 - 2,00	0,79 - 1,43	6,7
	1,70 - 2,40	1,20 - 2,30	9,5
250-350	1,10 - 1,40	0,52 - 0,86	3,5
	1,25 - 1,80	0,70 - 1,23	5,8
	1,70 - 2,40	1,00 - 1,85	7,7
400	1,35 - 1,70	0,54 - 0,90	3,9
	1,50 - 2,10	0,70 - 1,28	6,0
	1,90 - 2,80	1,10 - 2,00	8,5

Konstrukcijske značajke

- kontinuirano podesiva i sigurna od izvlačenja
- spojni naglavak za priključak na EURO 20 sa Clip-Fix-om za montažu bez alata
- teleskopski štitnik četverobrida s ručkom, odgovara ključu za manipulaciju prema DIN 3223C
- kapa za centriranje crvene boje nepropusna za prljavštinu, sa specifičnom pločicom za označavanje za vodu (plavo)
- gumeni uložak za poklopac nepropustan za vodu i prljavštinu
- prijenos sile u skladu s DIN 3547

Materijali

Izvedba: pocinčana
- kvadratna cijev i četverobrid od čelika St 37-2
- spojni naglavak i štitnik četverobrida od nodularnog lijeva
- šipke i dijelovi od lijeva potpuno pocinčani
- plastični dijelo vi od PE /PP / TPE

Izvedba: nehrđajući čelik
- kvadratna cijev, četverobrid i štitnik četverobrida od nehrđajućeg čelika
- spojni zatici od nehrđajućeg čelika
- plastični dijelovi od PE / PP / TPE

Ugradbena dubina RD do tjemena cijevi/armature ovisi o ukupnoj duljini GL i značajkama armature (vidi tehničke podatke).

Pribor

SGG Teleskopska ugradna garnitura na zatvarače EUROSTOP

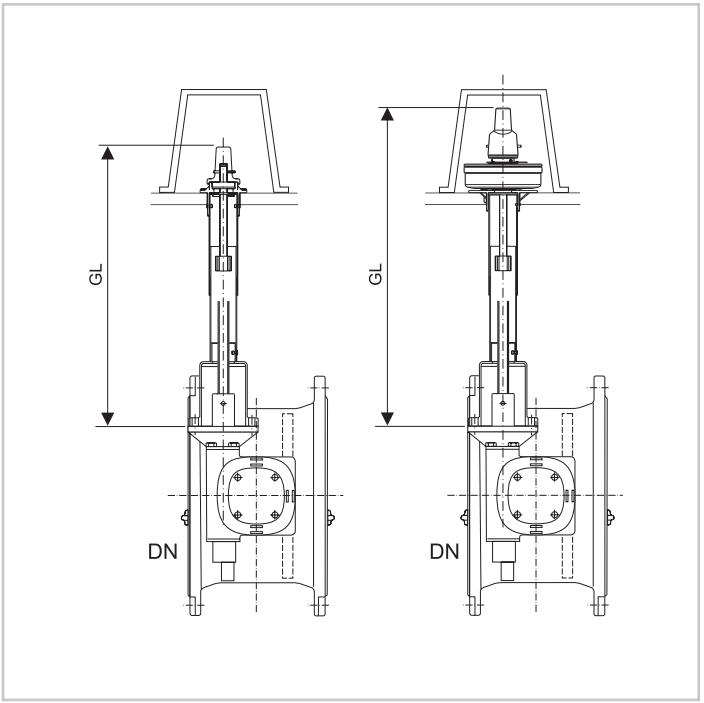
Konstrukcijske značajke
- kontinuirano podesiva i sigurna od izvlačenja
- spojni naglavak i prirubnica za priključak na EUROSTOP Tip EG
- teleskopski štitnik četverobrida s ručkom, odgovara ključu za manipulaciju prema DIN 3223C
- kapa za centriranje nepropusna za prljavštinu
- prijenos sile u skladu s DIN 3547

Materijali

Izvedba: pocinčana
- kvadratna cijev i četverobrid od čelika St 37-2
- spojni naglavak i štitnik četverobrida od nodularnog lijeva
- šipke i dijelovi od lijeva potpuno pocinčani
- plastični dijelovi od PE / PP / TPE

Izvedba: nehrđajući čelik
- kvadratna cijev četverobrid i štitnik četverobrida od nehrđajućeg čelika
- spojni zatici od nehrđajućeg čelika
- plastični dijelovi od PE / PP / TPE

Veliki DN – na upit



Izvedbe
- bez pokazivanja položaja: kapa crvene boje za zaštitu od pijeska, s gumenom brtvom i posebnom pločicom za označavanje
- sa pokazivanjem položaja: kapa i zahvatna pločica zupčanog mehanizma:
  - s 47 okr./podizaj
  - s 470 okr./podizaj
- pocinčana
- od nehrđajućeg čelika
- druge duljine – na upit

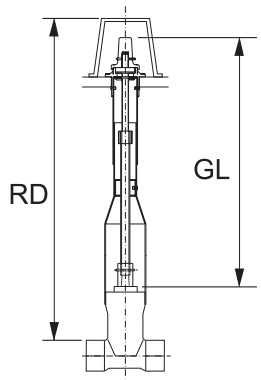
EUROSTOP Tip EG	Izvedba za vreteno Ø 20 mm i prirubnicu F10		GL [m]	Masa [kg]
PN 10 DN 150-1000 PN 16 DN 150-1000 PN 25 DN 150-900	bez pokazivanja položaja	pocinčana	0,8 - 1,4	7,0
			1,0 - 1,8	8,4
			1,4 - 2,6	11,1
		nehrđajući čelik	0,8 - 1,4	7,0
			1,0 - 1,8	8,4
			1,4 - 2,6	11,2
PN 10 DN 150-600 PN 16 DN 150-500 PN 25 DN 150-400	s pokazivanjem položaja zupčani mehanizam 47 okr./podizaj	pocinčana	0,8 - 1,2	7,6
			1,0 - 1,6	8,7
			1,4 - 2,4	9,7
		nehrđajući čelik	0,8 - 1,2	7,6
			1,0 - 1,6	8,7
			1,4 - 2,4	9,7
PN 10 DN 700-1000 PN 16 DN 600-1000 PN 25 DN 450-900	s pokazivanjem položaja zupčani mehanizam 470 okr./podizaj	pocinčana	0,8 - 1,2	7,6
			1,0 - 1,6	8,7
			1,4 - 2,4	9,7
		nehrđajući čelik	0,8 - 1,2	7,6
			1,0 - 1,6	8,7
			1,4 - 2,4	9,8

Ugradbena dubina do tjemena cijevi/armature ovisi o ukupnoj duljini GL i značajkama armature (vidi tehničke podatke).

SGG Teleskopska ugradna garnitura na klinasti zasun BETINA

Izvedbe

- pocinčana
- od nehrđajućeg čelika



DN	Dimenzije (m)		Masa (kg)
	RD*	GL	
25-32	0,75 - 1,00	0,54 - 0,88	2,0
	1,00 - 1,50	0,75 - 1,35	2,7
	1,25 - 1,90	0,90 - 1,65	3,2
	1,50 - 2,70	1,30 - 2,40	4,2
40-50	0,75 - 1,00	0,47 - 0,74	1,9
	1,00 - 1,50	0,69 - 1,23	2,6
	1,25 - 1,80	0,84 - 1,53	3,0
	1,70 - 2,70	1,30 - 2,43	3,4

Konstrukcijske značajke

- kontinuirano podesiva i sigurna od izvlačenja
- spojni naglavak za priključak na EURO 20 sa Clip-Fixom za montažu bez alata
- teleskopski štitnik četverobrida s ručkom, odgovara ključu za manipulaciju prema DIN 3223C
- kapa za centriranje crvene boje, nepropusna za prljavštinu, sa specifičnom pločicom za označavanje za vodu (plavo) ili plin (žuto)
- prijenos sile u skladu s DIN 3547

Materijali

Izvedba: pocinčana
- kvadratna cijev i četverobrid od čelika St 37-2
- spojni naglavak i štitnik četverobrida od nodularnog lijeva
- šipke i dijelovi od lijeva potpuno pocinčani
- plastični dijelovi od PE / PP / TPE

Izvedba: nehrđajući čelik
- kvadratna cijev, četverobrid i štitnik četverobrida od nehrđajućeg čelika
- spojni zatici od nehrđajućeg čelika
- plastični dijelovi od PE / PP / TPE

* Ugradbena dubina RD do tjemena cijevi/armature ovisi o ukupnoj duljini GL i značajkama armature (vidi tehničke podatke).

Pribor

SGG Ručno kolo za zasun EURO 20

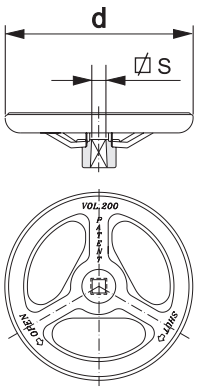
Konstrukcijske značajke

- ručna kola do DN 350 (d = 500 mm) oblikovana od lima
- ručna kola DN 400 (d = 630 mm) od zavarene cijevi
- bez oštrih rubova
- glavina s koničnim unutarnjim četvero-bridom
- oznake: auf/zu i open/shut (otv/zatv)

Zaštita od korozije

- umjetna smola (crna)

Uklj. vijci + podloške od nehrđajućeg čelika



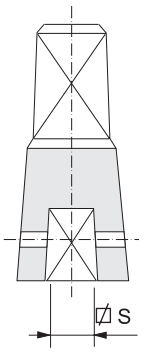
Materijali

- čelik

DN	Dimenzije (mm)		Masa (kg)
	d	s	
40/50	200	14	0,7
65/80	250	17	1,2
100 - 150	300	19	1,7
200	400	24	3,5
250 - 350	500	27	5,6
400	630	32	10,0

SGG Štitnik četverobrida za zasun EURO 20

Uklj. spojni zatik



DN	Četverobrid vretena s [mm]	Artikl br.
40/50	14	RAX50JCA
65/80	17	RAX80JCA
100 - 150	19	RAY12JCA
200	24	RAY20JCA
250 - 350	27	RAY35JCA
400	32	RAY40JCA

Pribor

SGG Montažno-demontažni komadi

Tip PAF-L

Konstrukcijske značajke

- kruti spoj cjevovoda
- potpuno prolazni vijci
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2

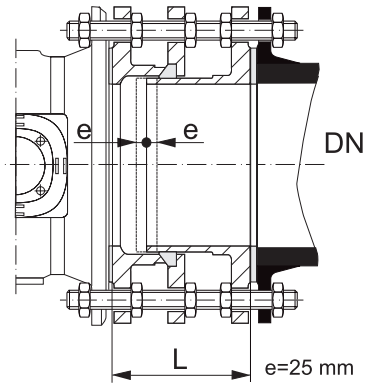
Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj, RAL 5005 (plavo)
- vijci i matice pocinčani

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- za ugradnju i vađenje armature

PN 25 - na upit



Materijali

- dijelovi kućišta od čelika
- vijci od čelika
- brtve od EPDM gume

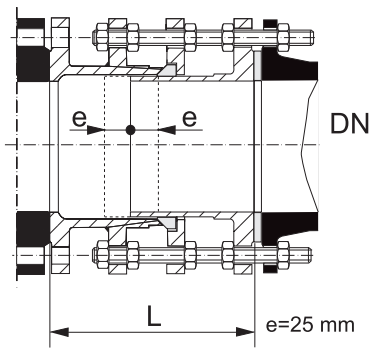
DN	PN 10		PN 16	
	L [mm]	Masa [kg]	L [mm]	Masa [kg]
40	190	11	190	11
50	180	10	180	10
65	180	12	180	12
80	200	16	200	16
100	200	20	200	20
125	200	25	200	25
150	200	34	200	34
200	220	48	220	48
250	220	65	230	74
300	220	72	250	92
350	230	94	260	126
400	230	122	270	162
450	250	140	270	190
500	260	162	280	240
600	260	205	300	330
700	260	256	300	366
800	290	352	320	482
900	290	405	320	546
1000	290	484	340	715
1200	320	744	360	1112

Tip PAF-LF

SGG Montažno-demontažni komadi

Materijali

- dijelovi kućišta od čelika
- vijci od čelika
- brtve od EPDM gume



Konstrukcijske značajke

- kruti spoj cjevovoda
- potpuno prolazni vijci
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj, RAL 5005 (plavo)
- vijci i matice pocinčani

Područja primjene

- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- za ugradnju i vađenje armature

	PN 10		PN 16	
DN	L [mm]	masa [kg]	L [mm]	masa [kg]
40	vidi PN 16		300	11
50			300	13
65			300	16
80			300	21
100			300	27
125			300	34
150			350	51
200	350	62	350	64
250	350	88	375	102
300	350	100	375	116
350	350	124	425	162
400	375	160	425	204
450	375	176	425	232
500	375	202	450	312
600	400	268	475	416
700	400	330	475	444
800	450	454	525	610
900	450	522	525	692
1000	475	632	550	890
1200	525	982	600	1392

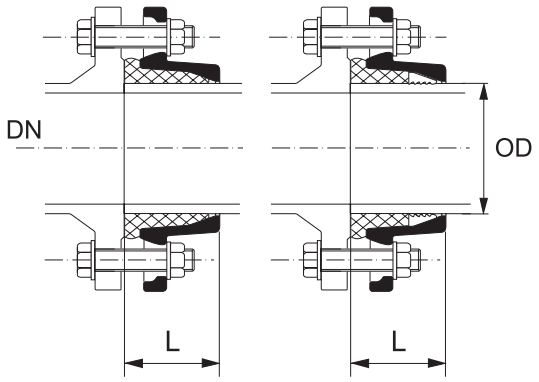
Pribor

SGG Quick GS Štedna prirubnica Tip GS

Konstrukcijske značajke
- spoj cjevovoda
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- s integriranom brtvom prirubnice
- kod DN 200 do DN 300 primjenjiva za PN 10 i PN 16
- tip GS-LKS, prenosi uzdužne sile pomoću zadržnih segmenata integriranih u brtvi

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj, RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- štedna prirubnica za priključak na cjevovode od lijevanog željeza
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- za spajanje lijevanih cjevovoda s armaturom



TYP GS TYP GS-LKS

Materijali
- nodularni lijev EN-GJS 400-15 (GGG-40)
- brtva od EPDM gume

DN	OD [mm]	L [mm]	Tip GS (ne prenosi uzdužne sile) masa (kg)		Tip GS-LKS (prenosi uzdužne sile) masa (kg)	
			PN 10	PN 16	PN 10	PN 16
65	82	51	1,8		1,8	
80	98	56	2,25		2,25	
100	118	63	2,65		2,65	
125	144	70	3,65		3,65	
150	170	76	4,6		4,6	
200	222	90	7,15		7,15	
250	274	108	10,9		10,9	
300	326	117	13,8		13,8	

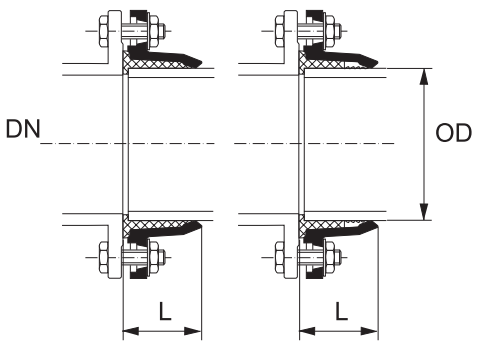
09

Tip PVC

SGG Quick PVC Štedna prirubnica

Materijali

- nodularni lijev EN-GJS 400-15 (GGG-40)
- brtva od EPDM gume



TYP PVC TYP PVC-LKS

Konstrukcijske značajke

- spoj cjevovoda
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- s integriranom brtvom prirubnice
- kod DN 200 primjenjiva za PN 10 i PN 16
- tip PVC-LKS, prenosi uzdužne sile pomoću zadržnih segmenata integriranih u brtvi

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- štedna prirubnica za priključak na cjevovode od PVC-a
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50° C
- za spajanje PVC cjevovoda s armaturom

DN	OD [mm]	L [mm]	TIP PVC (ne prenosi uzdužne sile) masa (kg)		TYP PVC-LKS (prenosi uzdužne sile) masa (kg)	
			PN 10	PN 16	PN 10	PN 16
40	40	50	1,2		1,2	
40/50	50	53	1,5		1,5	
50	60	54	1,8		1,8	
65	65	54	2,0		2,0	
65	75	58	2,3		2,3	
80	90	62	2,6		2,6	
100	110	68	3,2		3,2	
125	125	73	4,1		4,1	
125	140	76	4,1		4,1	
150	160	82	5,4		5,4	
200	200	91	7,9		7,9	
200	225	93	7,3		7,3	

09

Pribor

SGG Ultra Quick Prilagodbena prirubnica

Konstrukcijske značajke

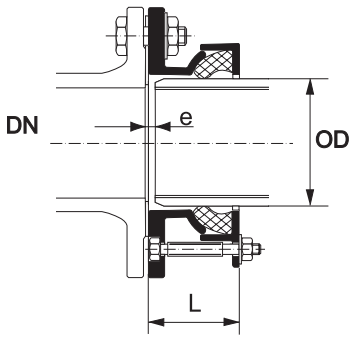
- široko područje tolerancija za vanjski promjer cijevi OD
- kutna zakretljivost do 6°
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- prema EN 14525

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- prilagodbena prirubnica širokog područja primjene, za priključak na cjevovode od različitih materijala, npr. od lijevanog željeza, čelika, PVC-a
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- za spajanje cjevovoda s armaturom



Materijali

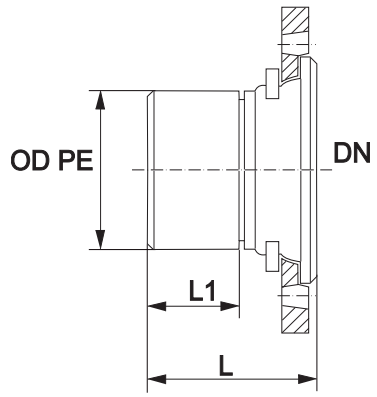
- nodularni lijev EN-GJS 400-15 (GGG-40)
- brtva od EPDM gume
- vijci i matice od nehrđajućeg čelika

DN	Dimenzije (mm)						Masa (kg)	
	OD		L		e			
	min	max	min	max	min	max	PN 10	PN 16
50/65	51	71	72	100	7	25	3,4	
50/65/80	67	84	72	100	7	25	4,5	
65/80	84	102	72	100	7	30	4,8	
100	102	127	65	100	7	30	6,8	
125/150	127	153	72	105	10	30	8,7	
150	153	181	72	115	10	30	□,6	
200	181	200	72	115	10	30	□,6	□,6
200	200	226	84	120	10	40	13,8	13,8
200	218	241	84	120	10	40	13,8	13,8
250	241	265	100	160	15	45	25,5	25,5
250	265	2□0	84	138	15	50	18,5	18,5
300	2□0	315	84	138	15	50	18,7	18,7
300	315	336	100	160	15	50	39	39
300	322	348	100	160	15	60	39	39

SGG Quick PE Prilagodbena prirubnica

Materijali

- slobodna prirubnica i osnovno tijelo - od nodularnog lijeva EN-GJS 400-15 (GGG-40)
- PE tuljak od PE 80



DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)
	OD PE	L	L1	PN 10
50	63	157	59	3,4
80	90	141	70	4,9
100	110	141	78	6
100	125	147	84	6,2
150	160	170	102	11,8
150	180	176	108	13,1
200	225	192	120	20,8

Konstrukcijske značajke

- spoj cjevovoda
- jednostavno postavljanje pomoću slobodne prirubnice
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- zamjenjivi ravni krajevi za zavarene spojeve priključka na cijevi PE80 i PE100

Zaštita od korozije

- iznutra i izvana epoksidni sloj RAL 5005 (plavo)

Područja primjene

- prilagodbena prirubnica za priključak na cjevovode od PVC-a
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- za spajanje PE cjevovoda s armaturom

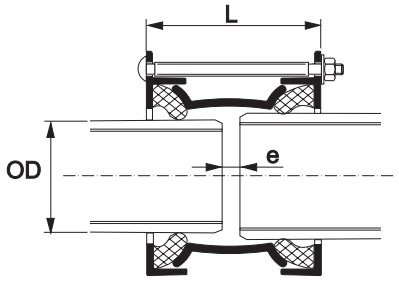
Pribor

SGG Ultra Link Spojnica

Konstrukcijske značajke
- široko područje tolerancija za vanjski promjer cijevi OD
- kutna zakretljiv. do 6°
- prema EN 14525

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj RAL 5005 (plavo)

Područja primjene
- spojnica širokog područja primjene za spajanje cjevovoda od različitih materijala, npr. od lijevanog željeza, čelika, PVC-a, azbest-cementa
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- za spajanje cjevovoda s armaturom



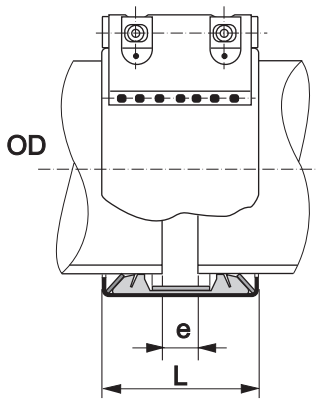
Materijali
- nodularni lijev EN-GJS 400-15 (GGG-40)
- brtva od EPDM gume
- vijci i matice od nehrđajućeg čelika

Dimenzije (mm)						Masa (kg)
OD		L		e		
min	max	min	max	min	max	PN10/16
51	71	85	145	7	26	3,6
67	84	85	145	7	28	3,6
84	102	89	145	7	30	4,2
102	127	104	180	8	32	7,5
127	153	112	190	9	37	7,5
153	181	121	190	10	42	9,2
181	200	116	190	10	42	9,5
200	226	116	210	11	58	14,2
218	241	116	210	12	58	13,3
241	265	165	300	13	70	32
265	290	210	215	14	70	17,7
290	315	165	240	14	70	20,4
315	336	215	240	15	80	34
322	348	215	300	15	80	34,9

SGG Fix Link Spojnica za cijevi od nodularnog lijeva

Materijali

- nehrđajući čelik
- brtve od EPDM gume



Konstrukcijske značajke

- cijevna spojnica s dva stezna vijka (prenosi uzdužne sile)
- brtveni sistem ˝dviju usana˝

Područja primjene

- za spajanje cjevovoda od lijevanog željeza
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C

	Dimenzije (mm)				Masa (kg)
	OD			e	
DN	min	max	L	max	PFA 10/16
60	75,8	78	98	25	1,5
80	95,3	99	98	25	1,7
100	115,2	120	98	25	1,8
125	141,2	146	113	35	3,3
150	167,1	171,5	115	35	3,7
200	219	224,2	142	35	6,0
250	270,3	275,7	142	35	6,1

Pribor

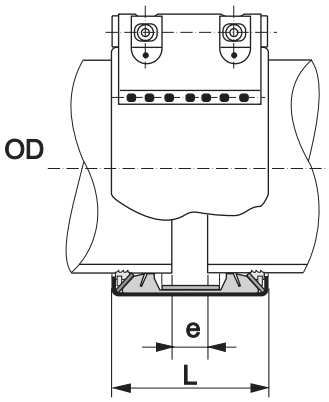
SGG Fix Link Spojnica za cijevi od PVC / PE

Konstrukcijske značajke

- cijevna spojnica s dva stezna vijka (prenosi uzdužne sile)
- brtveni sistem „dviju usana“

Područja primjene

- za spajanje cjevovoda od PVC-a
- za spajanje cjevovoda od PE-a (preporučuje se nosivi tuljak)
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C



Materijali

- nehrđajući čelik
- brtve od EPDM gume

DN	Dimenzije (mm)				Masa (kg)
	OD		L	e	
	min	maks.		maks.	PFA 10/16
40	39,5	40,5	62	8	0,6
50	49,5	50,5	62	8	0,6
63	62,5	63,5	77	17	0,8
75	74,5	75,5	98	25	1,5
90	89	91	98	25	1,7
110	109	111	98	25	1,8
125	124	126	115	35	3,0
140	139	141	115	35	3,3
160	159	161,5	115	35	3,5
180	178,5	182,5	142	35	61
200	198,5	202	142	35	6,6
225	223	227	142	35	7,2

SGG Rep Link Reparaturna obujmica (jednodijelna)

Materijali

- vanjska manšeta od nehrđajućeg čelika X5CrNi 18-10 (1.4301)
- vijci i svornjaci od čelika, pocinčani
- brtva od EPDM gume



Konstrukcijske značajke

- reparaturna obujmica
- jednodijelna

Područja primjene

- za popravljanje cjevovoda od:
  - lijevanog željeza
  - čelika
  - PVC-a
  - PE-a (preporučuje se nosivi tuljak)
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C

Izvedbe

- duljina 200 mm (s 3 stezna svornjaka)
- duljina 300 mm (s 4 stezna svornjaka)

		Duljina = 200 mm	Duljina = 300 mm
OD [mm]	PFA [bar]	Masa [kg]	Masa [kg]
48-56	32	3,6	-
56-64	31	3,7	-
60-68	30	3,8	-
68-78	29	3,8	-
78-88	28	3,9	5,9
88-98	26	4	6,1
98-108	25	4,1	6,2
108-118	23	4,1	6,3
114-126	22,5	4,2	6,4
126-138	21,5	4,3	6,5
138-150	20	4,4	6,7
140-153	20	4,4	6,7
150-162	19	4,4	6,8
162-174	17	4,5	6,9
168-182	16,5	4,6	7,0
174-186	16	4,7	7,0
186-198	15	4,8	7,3
198-210	13,5	4,9	7,4
210-223	13	5,0	7,5
222-234	12	5,0	7,7
234-246	11	5,1	7,8
243-255	10,5	5,2	7,9
260-272	9,5	5,3	8,0
273-285	9	5,4	8,3
285-297	8,5	5,5	8,4
298-310	8	5,6	8,6

Pribor

SGG Rep Link Reparaturna obujmica (dvodijelna)

Konstrukcijske značajke
- reparaturna obujmica
- dvodijelna

Područja primjene
- za popravljanje cjevovoda od:
  - lijevanog željeza
  - čelika
  - PVC-a
  - PE (preporučuje se nosivi tuljak)
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C

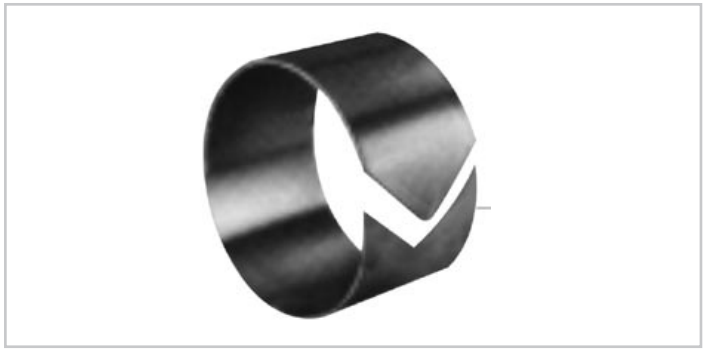
Izvedbe
- duljina 200 mm (s 3 + 3 stezna svornjaka)
- duljina 300 mm (s 4 + 4 stezna svornjaka)



Materijali
- vanjska manšeta od nehrđajućeg čelika X5CrNi 18-10 (1.4301)
- vijci i svornjaci od čelika, pocinčani
- brtva od EPDM gume

		Duljina = 200 mm	Duljina = 300 mm
OD [mm]	PFA [bar]	Masa [kg]	Masa [kg]
88-110	26	7,2	-
114-137	22,5	7,4	11,5
138-160	20	7,6	11,7
160-182	17	7,7	11,8
182-202	15,5	8,0	12,2
202-224	13,5	8,1	12,3
217-240	12,5	8,2	12,4
240-262	10,5	-	12,8
262-284	9,5	-	12,9
273-296	9	-	13,4
296-319	8	-	13,3
324-346	6,5	-	13,6
346-368	6	-	13,8
365-387	5,5	-	14
387-410	4,5	-	14,3
410-432	4	-	14,6
428-450	3,5	-	14,8
450-474	3	-	15,6
470-492	2,5	-	15,7
492-516	2,5	-	15,8

SGG Nosivi tuljak za PE-cijevi



Pribor za

- SGG Fix Link spojnicu (koja prenosi uzdužne sile) za PVC / PE cijevi
- SGG Rep Link repa-raturnu obujmicu za cjevovode

DN PE	L [mm]	Masa (kg)			
		PE 80/PN10	PE 80/PN16	PE 100/PN10	PE 100/PN16
40	55	0,1			
50	55	0,1			
63	55	0,2			
75	65	0,2			
90	65	0,2			
110	65	0,3			
125	75	0,3			
140	75	0,4			
160	75	0,4			
180	100	0,6			
200	100	0,7			
225	100	0,8			

Pribor

SGG Hvatač nečistoće

Konstrukcijske značajke
- dimenzije priključka prirubnice prema DIN EN 1092-2
- ugradbena duljina prema EN 558-1 Red 1

Zaštita od korozije
- iznutra i izvana epoksidni sloj (EP-P), RAL 5005 (plavo)

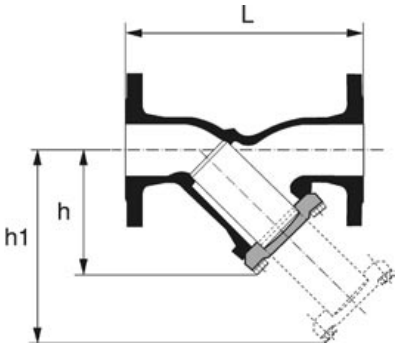
Područja primjene
- dopuštena radna temperatura kod neutralnih tekućina do 50°C
- vodoopskrbni cjevovodi i postrojenja

Dodatne izvedbe
- s čepovima za pražnjenje
- s dvostrukim sitom (na upit)

Zahtjevi / ispitivanja
- DIN 3230-4 za pitku vodu

[1] širina oka sita

DN ≥ 500 na upit

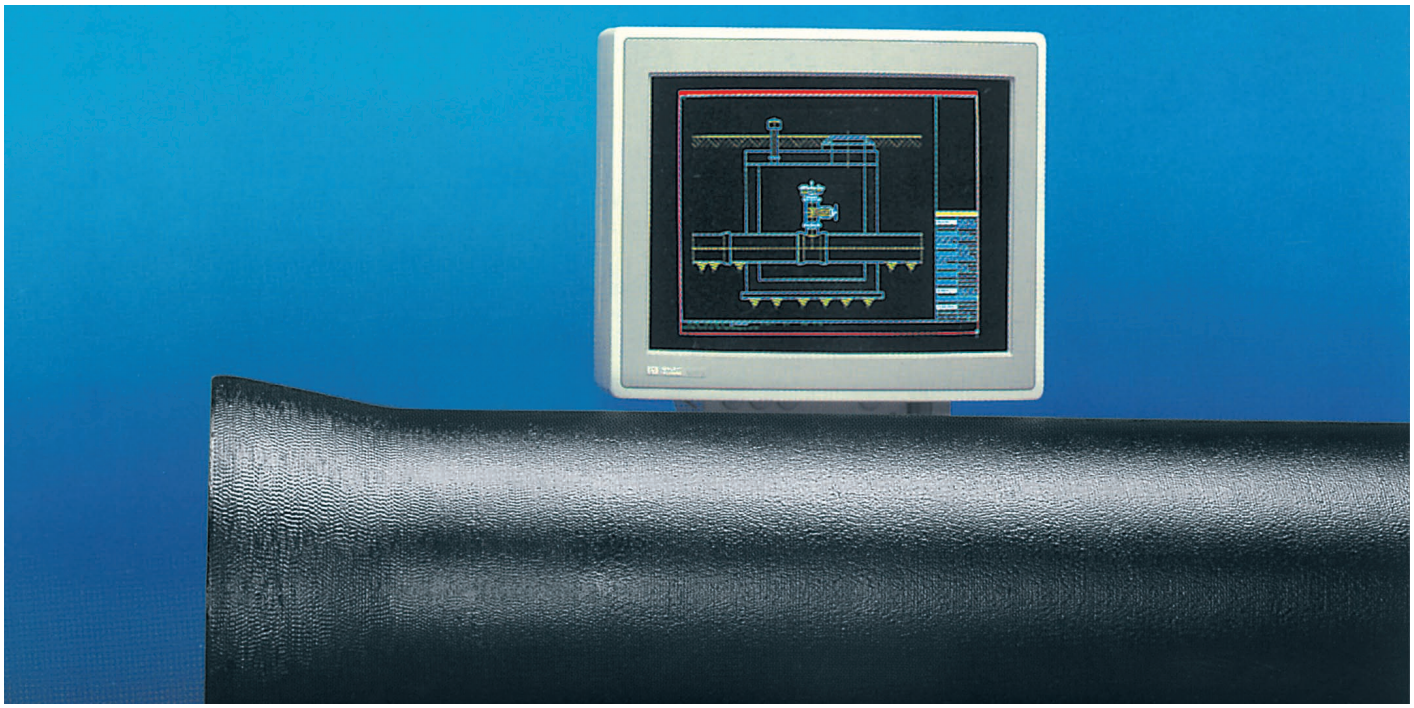


Materijali
- kućište i poklopac od sivog lijeva EN-GJL-250 (GG-25)
- filtarsko sito od nehrđajućeg čelika

DN	Dimenzije (mm)				Masa (kg)	
	L	h	h1	sito[1]	PN 10	PN 16
40	200	110	170	0,8	6,5	
50	230	120	190	0,8	9,5	
65	290	140	220	0,8	12,5	
80	310	165	265	0,8	18	
100	350	220	340	1,0	25	
125	400	260	410	1,0	39	
150	480	300	475	1,0	61	
200	600	360	580	1,0	106	109
250	730	470	680	1,6	159	162
300	850	560	820	1,6	276	280
350	980	600	1120	1,6	390	405
400	1100	660	1240	1,6	527	540

Upute za projektiranje

UNIVERSAL tehnika opskrbe pitkom vodom



	Stranica:
Elementi cjevovoda	
Zaporni elementi - zatvarači	10.2
Ispusti za pražnjenje	10.3
Odzračivanje i dozračivanje	10.6
Hidranti	10.8
T-komadi kratki	10.9
Redukcija tlaka	10.10
Zatvaranje kraja cijevi	10.11
Podaci za projektiranje - toplinski predizolirane WKG cijevi	
Vremena bez strujanja	10.12
Brtvljenja	10.13
Oslonci - zavješenja	10.14
Cijevni prijelazi	10.15
	10.16
Uporišni blokovi	
Betonska uporišta DVGW-GW 310	10.17
Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile DVGW-GW 368	10.22
Hidraulički proračun cjevovoda	10.29
Tablice pada tlaka	10.31
Simboli u shemama cjevovoda	10.54

Upute za projektiranje

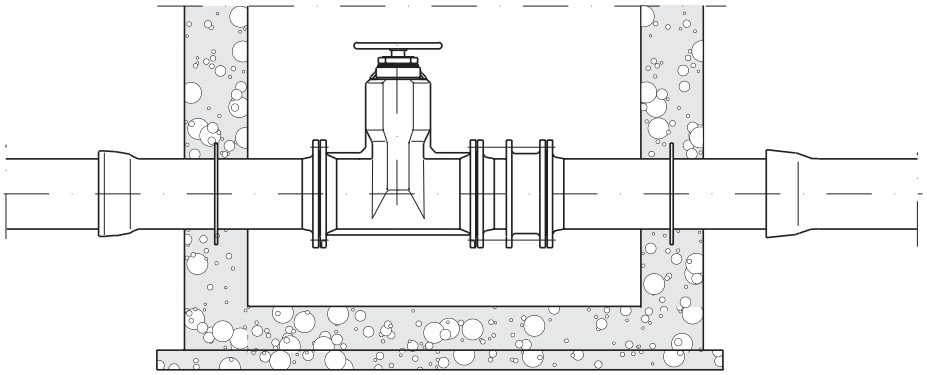
Zaporni elementi – zatvarači

Zatvaranje

Zatvarači u dovodnim i glavnim cjevovodima
Udaljenost između zatvarača u magistralnim dovodnim cjevovodima ne bi smjela biti veća od 5 km, odnosno 2 km u glavnim cjevovodima, a trebala bi se utvrditi prema prilikama na terenu.

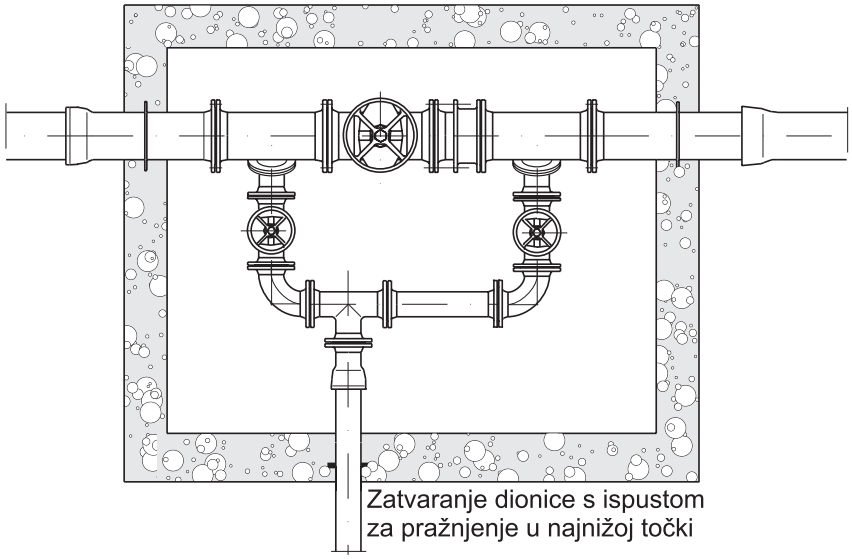
Pomoću zatvarača cjevovodi se dijele na dionice, čime se omogućuje njihovo brže punjenje i pražnjenje. U praksi se pokazalo da je zapornu armaturu dobro postavljati na najnižim točkama cjevovoda, jer se tada obje dionice cjevovoda – dionice koje se uzdižu od te točke – mogu zasebno isprazniti s jednoga mjesta.

Zatvaranje dionice u oknu



Zatvaranje dionice u oknu

Zatvaranje dionice s ispustom u najnižoj točki



Zatvaranje dionice s ispustom za pražnjenje u najnižoj točki

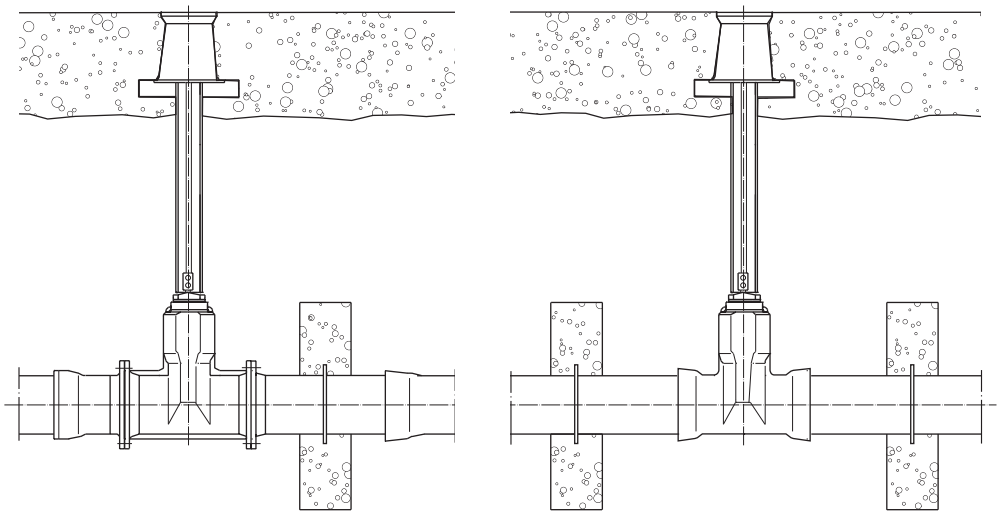
Uputno je raskrižja većih prometnica i vodotoka osigurati ugradnjom zaporne armature za cjevovodne dionice.

Ispusti za pražnjenje

Prostorni raspored dioničke armature
Za razdjelnu vodovodnu mrežu preporučuju se sljedeće duljine dionica između zatvarača :
- otvorena (rijetka) izgrađenost terena: ≤ 400 m
- zatvorena (gušća) izgrađenost terena: ≤ 300 m

Ako su vodoopskrbni cjevovodi položeni u prometnicama s gustim prometom, armaturu treba postaviti izvan zone raskrižja. Osobito pogodna mjesta za postavljanje armature jesu pojasevi uz raskrižja cesta na kojima je u duljini 5 m zabranjeno parkiranje.
Radi pristupačnosti zapornu bi armaturu trebalo postavljati dalje od raskrižja, ako je moguće u zoni kolnog pristupa.

Učvršćenje/sidrenje cjevovoda uza zapornu armaturu – zatvarače
Na zatvaraču se – osobito kad je zatvoren – javljaju uzdužne sile koje se prenose na cjevovod. Te sile stoga treba prenijeti na stijenke okna i na okolno tlo, odnosno na betonski blok. Pritom je nužno ispitati čvrstoću stijenke okna, kao i stabilnost okna. Prenošenje sile cjevovoda na stijenke okna izvodi se pomoću E- ili F-fazonskog komada s navarenom ili lijevanom uzidnom prirubnicom.



Ispusti za pražnjenje i ispusti za ispiranje
Ispusti za pražnjenje u pravilu se ugrađuju na najnižim točkama cjevovoda. U vodovodnim mrežama naselja za tu se svrhu koriste hidranti pomoću kojih se može provesti i djelomično pražnjenje cjevovoda.
Ako konfiguracija terena omogućuje gravitacijsko odvođenje ispuštene vode, pražnjenje cjevovoda trebalo bi izvesti kao ispust za ispiranje. Pritom ispust treba urediti tako da ispuštanje vode ne izazove štetu.
Da bi se armaturom za pražnjenje moglo rukovati, armatura mora biti uvijek pristupačna.

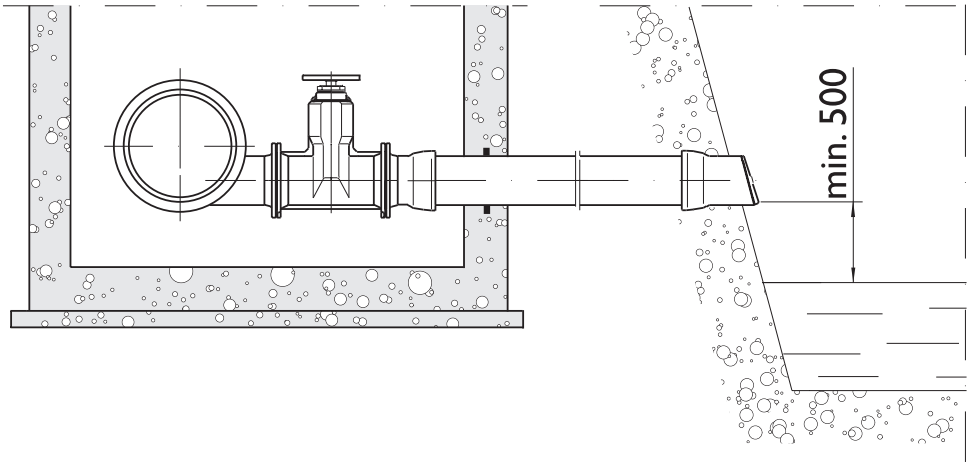
Upute za projektiranje

Ispuštanje

Kratki cjevovodi za ispuštanje mogu se bez međuokna voditi do vodotoka ili drugog prirodnog recipijenta. Na mjestu ispuštanja dno cjevovoda mora biti položeno barem 50 cm iznad razine vode u recipijentu.

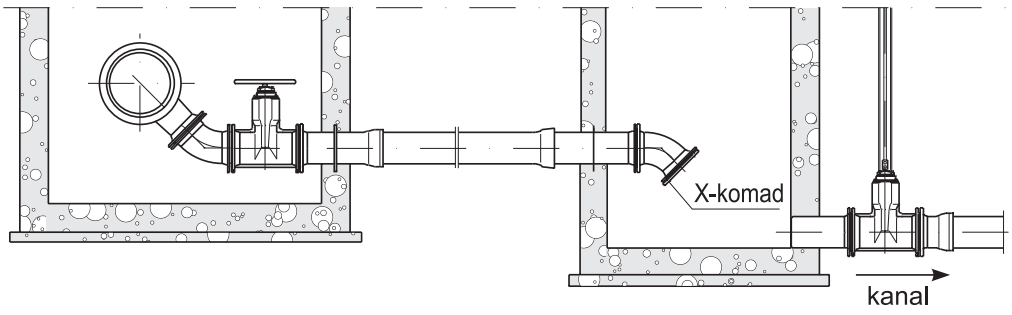
Ispust za ispiranje treba dimenzionirati tako, da se u glavnom cjevovodu postigne brzina strujanja od najmanje 1,5 m/s, a promjer ispusta obično ne bi trebao biti veći od DN 200.

Ispuštanje u prirodni vodotok

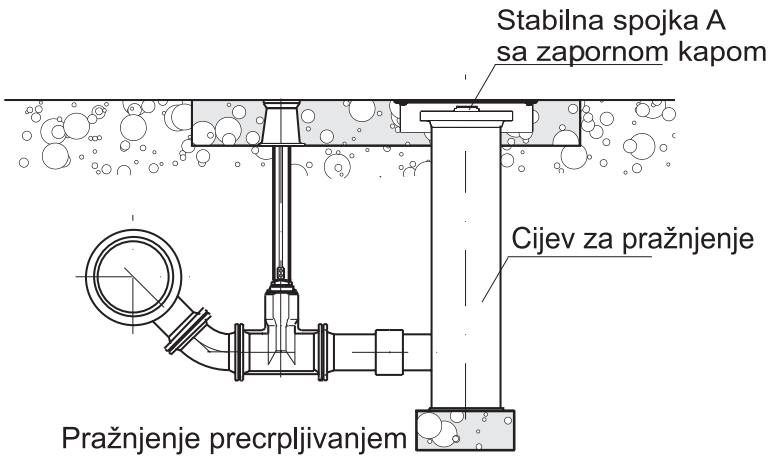


Izravno uvođenje ispusta u odvodne kanale nije dopušteno. Ispusni vod treba završiti u prekidnom oknu, gdje na kraju treba ugraditi X-fazonski komad.

Ispuštanje u kanal putem prekidna okna



Ispuštanje

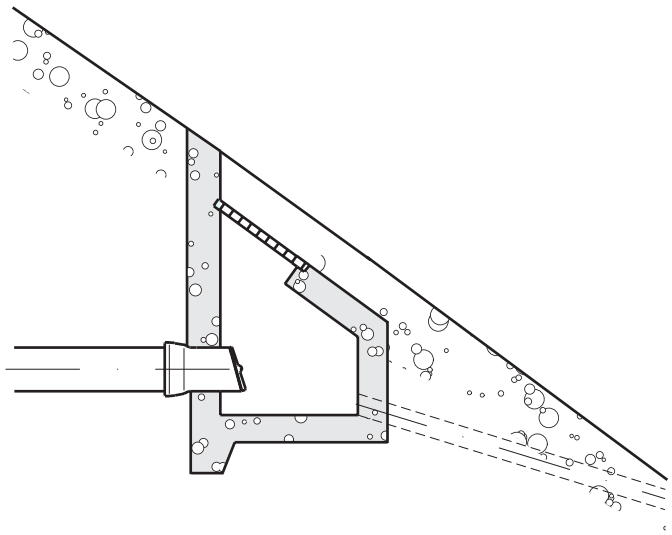


Pražnjenje/ispuštanje precrpljivanjem

Gornja slika prikazuje još jednu varijantu pražnjenja cjevovoda. Koristi se kad na prihvatljivoj udaljenosti nema mogućnosti za gravitacijsko odvođenje ispuštene vode. Cjevovod se može isprazniti pomoću uspravne cijevi, odnosno može se - nakon skidanja X-komada - u cijev za pražnjenje uroniti usisno crijevo i cjevovod isprazniti precrpljivanjem.

Za ispiranje cjevovoda najčešće mogu zadovoljiti već navedeni, postojeći ispusti.

Ako na dionici cjevovoda koju se želi isprazniti postoje velike visinske razlike, izljevnu građevinu ispusta za ispiranje treba tako oblikovati da ispuštanje vode ne izazove oštećenja na mjestu gravitacijskog odvoda. Kod velikih brzina istjecanja energiju strujanja vode treba smanjiti razbijačem mlaza, kao na slici dolje.



Izljevna građevina za velike brzine istjecanja

Izljevna građevina za velike brzine istjecanja

Upute za projektiranje

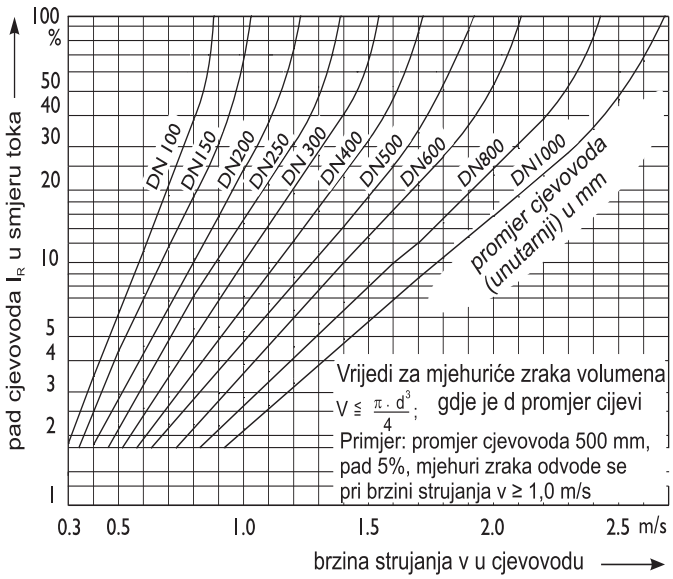
Odzračivanje i dozračivanje

Odzračivanje i dozračivanje cjevovoda

Pri punjenju cjevovoda treba voditi računa da se zrak sadržan u cjevovodu može ispustiti (tj. da se cjevovod može odzračiti). Također, pri pražnjenju se mora omogućiti da zrak uđe u cjevovod (tj. da se cjevovod dozrači).

Nakupine (džepovi) zraka nastaju na najvišim točkama cjevovoda i mogu znatno utjecati na njegov kapacitet, to jest, mogu izazvati oscilacije tlaka i vodene udare. Zrak u cjevovode može doći putem crpki, a dijelom je već i otopljen u vodi. Topljivost zraka u vodi ovisi o tlaku, tj. s padajućim unutarnjim tlakom i moguće rastućom temperaturom zrak otopljen u vodi se isplinjava i nakuplja u najvišim točkama. Vodoopskrbni cjevovodi (mreža) odzračuju se i dozračuju preko hidranata i kućnih priključaka. Na glavnim dovodima pravilno strujanje treba osigurati ugradnjom automatskih odzračno-dozračnih uređaja na svim najvišim točkama na kojima ne dolazi do samoodzračivanja.

Za glavne cjevovode, u kojima se barem jednom na dan prekoračuje određena granična brzina strujanja koja osigurava odnošenje zraka (ovisno o padu/nagibu cjevovoda), **nije potrebno** u proračunima uzimati u obzir smanjenje protočnog profila zbog nakupina zraka (vidi sliku dolje, iz *DVGW W 403*).



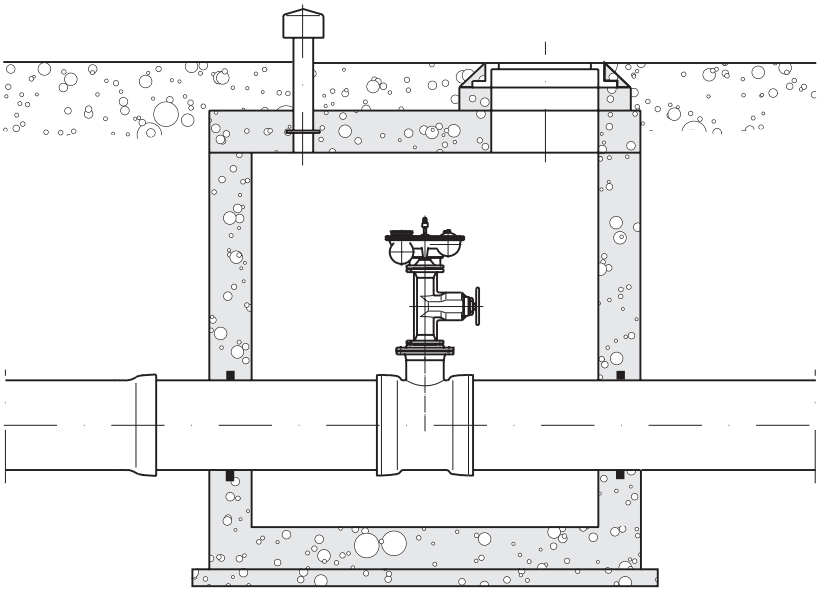
Minimalna brzina strujanja v i maksimalan pad cjevovoda I_R kod kojih se odvode mjehurići zraka (samoodzračivanje)

Kod dugačkih cjevovoda s dionicama malog pada ventile za dozračivanje treba postaviti na udaljenosti od 1000 – 1500 m.

Intenzivno dozračivanje cjevovoda potrebno je da se izbjegne stvaranje potlaka, jer u krajnjem slučaju može doći do pucanja vodenog stupca, s tlačnim udarom kao posljedicom. Potlak može nastati pri pražnjenju cjevovoda, i to na najvišim točkama cjevovoda i iza zatvorene zaporne armature. Ventile za odzračivanje i dozračivanje preporučuje se postaviti u zgradama ili u oknima. Primjer okna za odzračivanje i dozračivanje prikazan je na slici na sljedećoj stranici.

Odzračivanje i dozračivanje

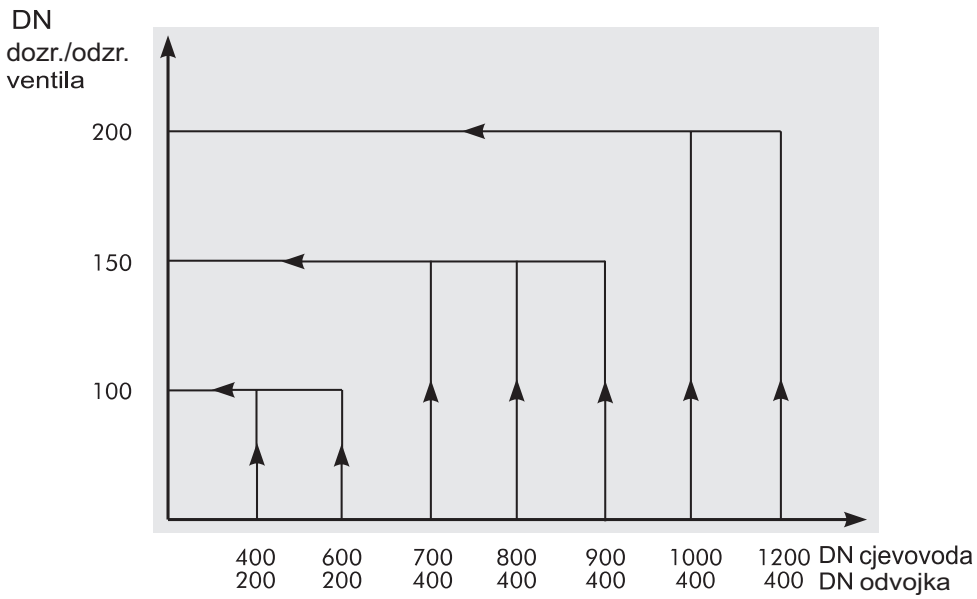
Okno za odzračivanje i dozračivanje



Za funkcioniranje armature za odzračivanje i dozračivanje preduvjet je dovoljna prozračenost okna.
Budući da se mjehurići zraka mogu nakupiti i u cijevnim odvojcima za odzračivanje, odvojci moraju biti dovoljno velikog promjera.

Ovisnost odvojka za odzračivanje o dimenziji cijevi prikazana je u donjem dijagramu. Ugradnjom redukcijske prirubnice omogućuje se montaža potrebnog dozračno-odzračnog ventila.

Određivanje dimenzija dozračno-odzračnog ventila i cijevnog odvojka



Upute za projektiranje

Hidranti

Hidranti

* Hidranti se uvijek postavljaju u skladu s važećim propisima, npr. u Hrvatskoj u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (Sl. list br.30/91, preuzetim u N.n. 53/91 i N.n. 55/96).

Postavljanje hidranata

U vodoopskrbnim cjevovodima hidranti se, u skladu s njemačkim propisima, postavljaju na sljedećim razmacima*:

- stambena područja s rijetkom izgradnjom cca 140 m
- stambena područja s gustom izgradnjom cca 120 m
- ulice u poslovnim četvrtima cca 100 m

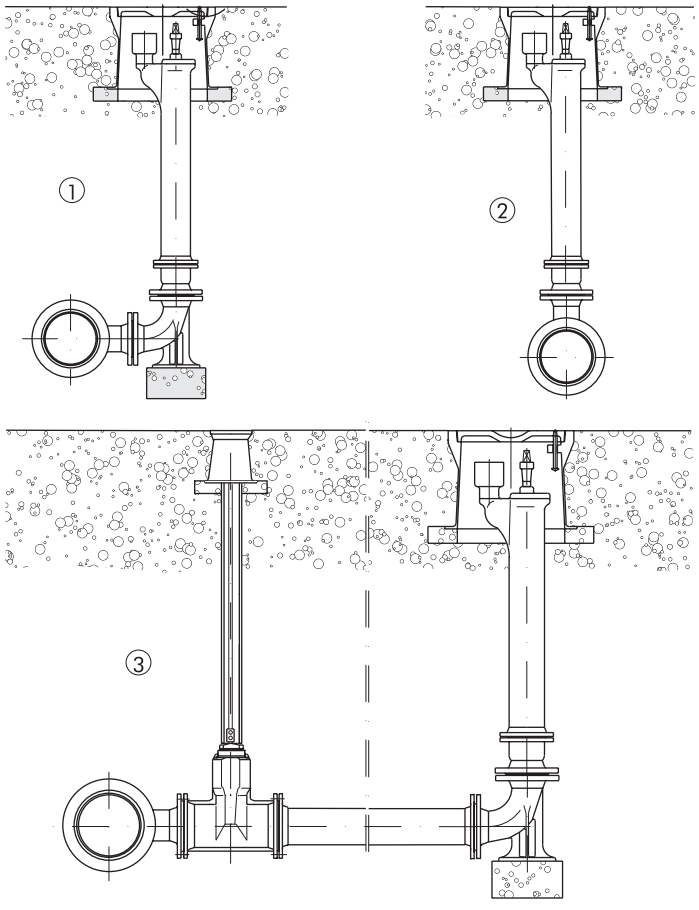
Hidrante treba postavljati uz prometnice i rasporediti ih tako da se dionice cjevovoda mogu u svakom trenutku lako puniti, prazniti, ispirati i odzračivati, te da hidranti mogu poslužiti za protupožarnu namjenu, odnosno za opskrbu vatrogasne opreme vodom.

Hidrante ne treba graditi u zonama koje su predviđene za promet u mirovanju (npr. javna parkirališta, parkirališta trgovačkih centara i sl.). Osim prostora uz prometnice, za postavljanje hidranata pogodne su i površine za kretanje pješaka.

Da u cjevovodima bude što manje vode koja se u njima zadržava, a da stvarno ne teče, i da se tako smanji mogućnost razvoja mikroorganizama, hidrante bi trebalo postavljati izravno na vodoopskrbni cjevovod. Hidrante se može ugrađivati i postrance odmaknute od cijevi, pri čemu zaporni zasun - zatvarač treba montirati izravno na opskrbni cjevovod ili što bliže njemu.

Hidrant:

① - postrance
② - okomito iznad cijevi
③ - postrance odmaknut od cijevi



Kratki T-komadi

U europskoj normi DIN EN 545 T-komadi se pojavljuju u dvjema različitim ugradbenim duljinama:

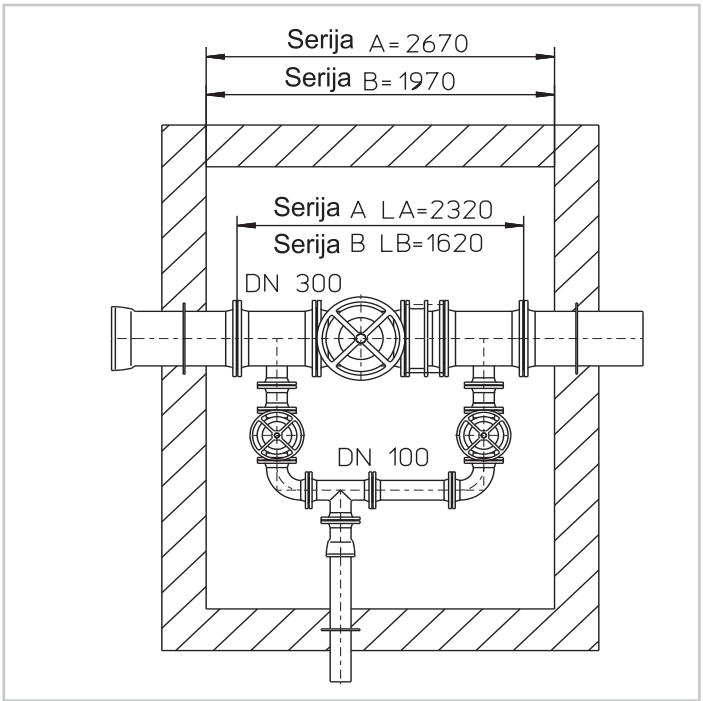
- serija “A”, ugradbene duljine kao što je do sada poznato i
- serija “B”, kratke ugradbene duljine. Ugradbena duljina uglavnom se određuje prema promjeru odvojka koji izlazi iz T-komada.

Kratki T-komadi pridonose smanjenju troškova kad se, primjerice, u oknu za pražnjenje moraju ugraditi dva T-komada između kojih je smješten zasun.

Primjer: T-komad serije “B”
Nazivni promjer 300 x 100 je za 350 mm kraći od onog iz serije “A”.

U usporedbi s do sada poznatim ugradbenim duljinama, moguće je okna za pražnjenje izgraditi užima za 700 mm. Time i volumen okna postaje manji za 3,6 m^3.

Uštede na troškovima primjenom kratkog T-komada serije "B”



10

Redukcija tlaka

Redukcija tlaka

Redukcija tlaka

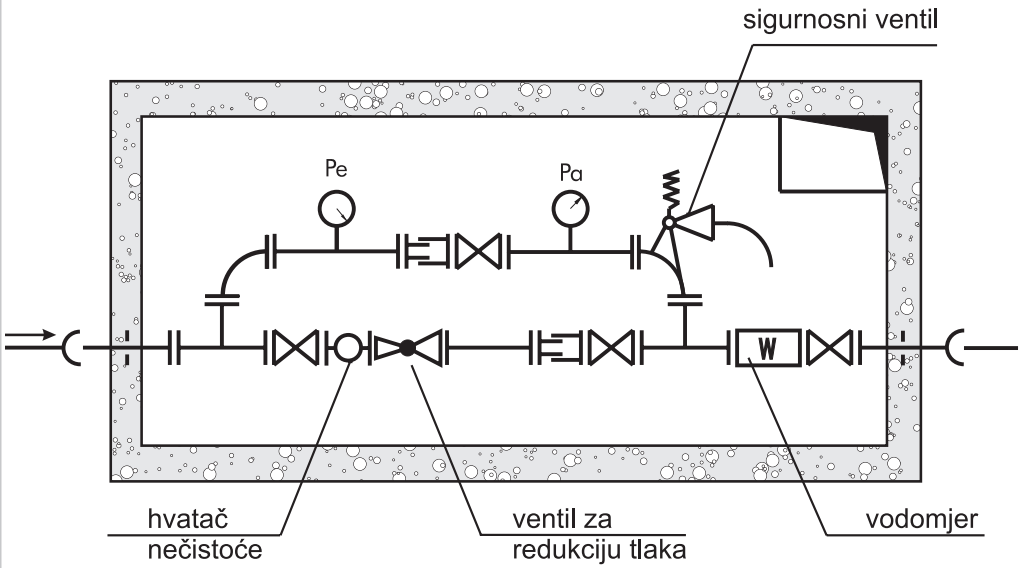
Ako se područja naselja smještena na različitim visinama opskrbljuju istim dovodnim cjevovodom, za niže područje/zonu mora se izvesti redukciju tlaka.

U većim vodoopskrbnim područjima preporučuje se izvesti prekid tlaka ugradnjom prekidnog okna ili pak izgraditi posebnu vodospremu za nižu zonu.

Za manje vodoopskrbne zone ili kad nema dovoljno visoke lokacije za smještaj prekidnog okna, ventil za redukciju tlaka ugrađuje se u dovodni cjevovod. Ventil za redukciju tlaka je «prigušna armatura» koja ograničenim, smanjenim otvorom za protjecanje obavlja pretvorbu onoliko energije koliko je potrebno da se tlak snizi i prilagodi potrebama – tj. željenom tlaku u niskoj zoni. Radi redovita održavanja, ventil za redukciju tlaka ugrađuje se u okno.

Hvatač nečistoće ugrađen ispred redukcijskog ventila povećava funkcionalnu pouzdanost i sigurnost uređaja za redukciju tlaka. Način izvedbe uređaja prikazan je na slici dolje.

Prekidno okno za redukciju tlaka

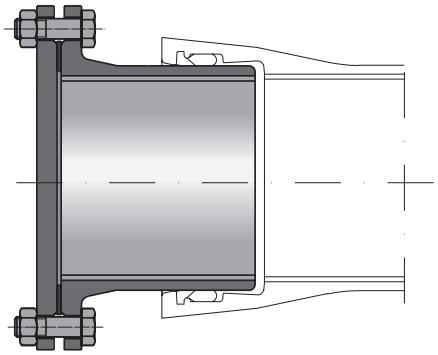


Zatvaranje kraja cijevi

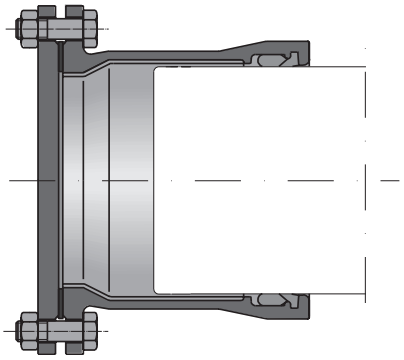
Zatvaranje kraja cijevi

Zbog razmjerno lagane (de)montaže i primjene za sve nazivne promjere, za zatvaranje kraja cijevi primjenjuju se: za ravni kraj cijevi EU- + X-komad, a za kraj cijevi s naglavkom F- + X-komad.
Zatvoreni kraj cijevi treba osigurati u njegovu položaju, npr. razupiranjem o stijenke okna ili betonskim uporišnim blokom.
Fazonski komadi mogu se isporučiti i u izvedbi koja prenosi uzdužne sile (v. dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile *DVGW GW 368*).

Zatvaranje kraja cijevi



F- + X-komad



EU- + X-komad

Upute za projektiranje

WKG – toplinski predizolirane cijevi

Primjena
Sistem

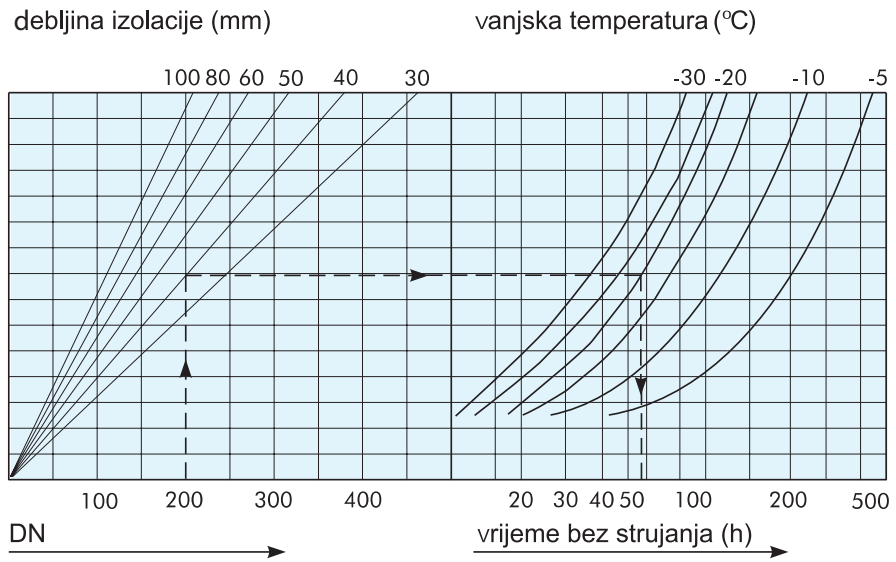


WKG cijevi
Toplinski predizolirane lijevane cijevi namijenjene su za cjevovode kod kojih je potrebno spriječiti gubitke topline ili gubitke hlađenja, npr.:
- cjevovodi zavješeni o mosnu konstrukciju (cijevni prijelazi)
- nadzemni cjevovodi
- cjevovodi oskudno prekriveni zemljom
- cjevovodi rashladne vode (klima postrojenja)
- cjevovodi tople vode do 50°C

WKG sistem sastoji se od:
- osnovne cijevi za medij, od nodularnog lijeva s unutarnjom oblogom od cementnog morta DIN EN 545; u skladu s uvjetima ugradnje moguće je izabrati spoj cijevi tipa TYTON ili TIS-K
- zaštitne cijevi (tipa SB) od PE-HD-a DIN 8074/8075, koja se upotrebljava u slučajevima kad cjevovod nije izložen sunčevu UV zračenju (npr. u šupljinama mosta, ukopan itd.) ili
- zaštitne cijevi (tipa WF) od spiralne pocinčane limene cijevi DIN 24145 za nadzemne cjevovode, koju se može obojiti da ju se vizualno prilagodi građevini
- izolacije od tvrde poliuretanske pjene s gustoćom 80 kg/m^3
- prstena od spužvaste gume
- limene spojnice, odn. stežuće manšete

Grijanje cijevi – na upit !

Vrijeme bez strujanja vode u cjevovodu u ovisnosti o debljini izolacije i vanjskoj temperaturi



Toplinski predizolirane lijevane cijevi
Dopušteno vrijeme bez strujanja vode u nadzemnom cjevovodu da se izbjegne njeno smrzavanje

Vrijeme bez strujanja*		
Parametri:	temperatura vode	+8°C
	brzina vjetra	5 m/s
	dopušteni sloj leda na stijenki cijevi	25 %
Primjer:	DN	200
	debljina izolacije	40 mm
	vanjska temperatura	-20°C
	vrijeme bez strujanja	≤ 58 h

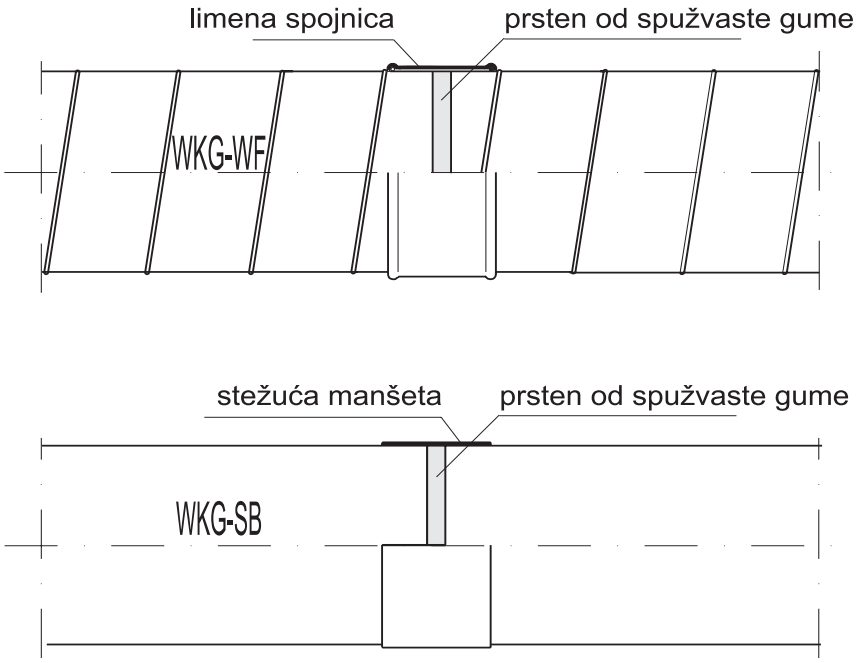
*** Vrijeme bez strujanja pri potpuno ispunjenih cijevima**

Grijanje

Opremanje cjevovoda i fazonskih komada popratnim grijanjem moguće je na upit.

Upute za projektiranje
WKG cijevi

Brtvljenje spoja cijevi



Prijelaz sa WKG

Brtvljenje spoja cijevi
Brtvljenje zaštitne cijevi u zoni spoja ovisi o materijalu cijevi:
Zaštitna cijev (SB) od PE-HD: stežuće manšete
Zaštitna cijev (WF) spiralna: limena spojnica
Raspor na mjestu spoja zatvara se prstenom od spužvaste gume.

Prijelaz sa WKG na normalnu cijev
Za zaštitu izolacije cijevi od vlage potrebno je prijelaz s WKG cijevi na normalnu neizoliranu cijev zaštititi (izolirati) termostežućom završnom kapom WSE

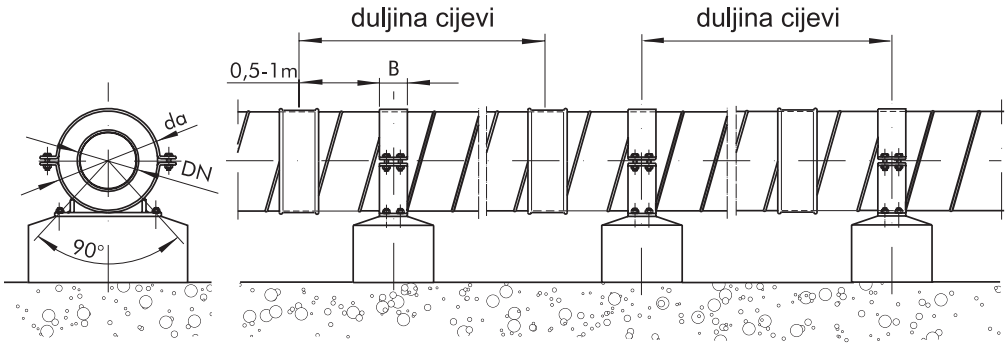
Radni tlakovi

Radni tlakovi
Dopušteni tlakovi spojeva s naglavkom – vidi str. 3.2.

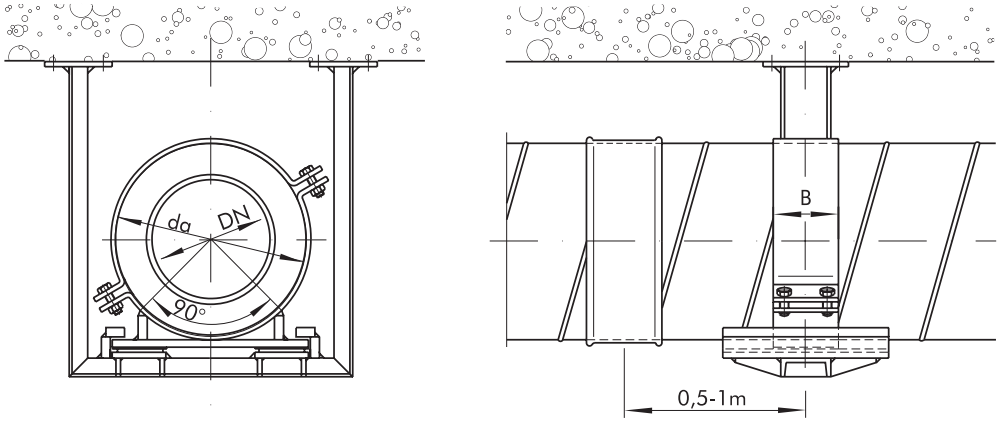
Visina nadsloja

Visina nadsloja
Podzemno položene, ukopane WKG cijevi tipa SB, uz opterećenje prometom SLW 60, mogu se polagati s uobičajenim materijalom za zatrpavanje rova ako je visina nadsloja veća od 0,5 m. Kod manjih visina nadsloja, iznad rova za cijevi treba predvidjeti ploče za raspodjelu opterećenja.

Upute za projektiranje
WKG cijevi



Oslonac: 1 x po cijevi
Spoj cijevi - tipa TYTON, zaštitna cijev - spiralna limena (WKG WF)



Širina obujmice B

DN	Ł 100	125-150	200	250 - 300	350 - 400	500	600	700
B (mm)	60	80	100	140	180	200	250	300

Primjeri ugradnje

Nadzemni cjevovod

Zavješenje cjevovoda (cijevni prijelazi)

Klizni ležaj
kao konstrukcija
za zavješenje
s osiguračem protiv
podizanja (isporuka na
gradilište)

Materijal staze:
nehrđajući čelik ili
PTFE

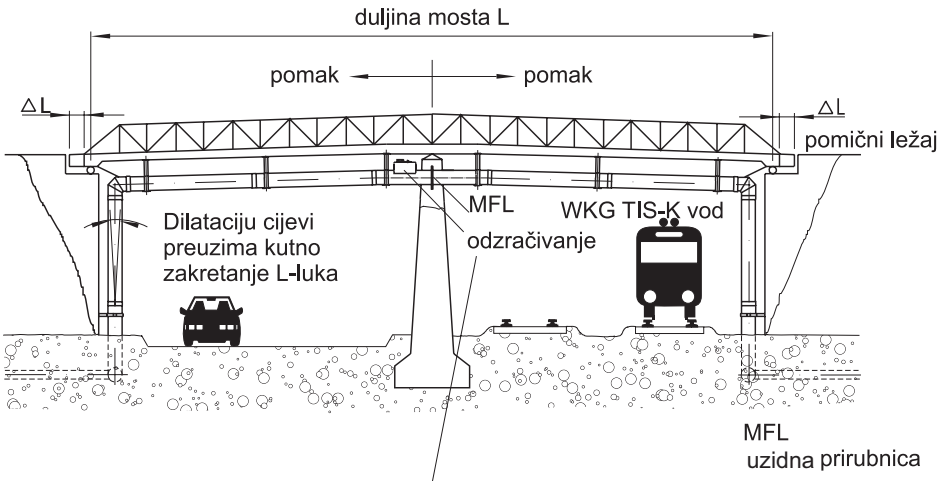
Mosne građevine s promjenom temperature mijenjaju duljinu. Za razliku od njih, kod vodovodnih cjevovoda je temperatura tijekom godine približno jednaka. Zbog toga nastaju razlike u toplinskim istezanjima između mosta i cjevovoda. Primjer na str. 10.16 pokazuje kako cjevovodi ovješeni na kliznim ležajevima svojom konstrukcijom – pomoću *pendel* (njišućih) krakova – kompenziraju promjene svoje duljine.

Upute za projektiranje
WKG cijevi

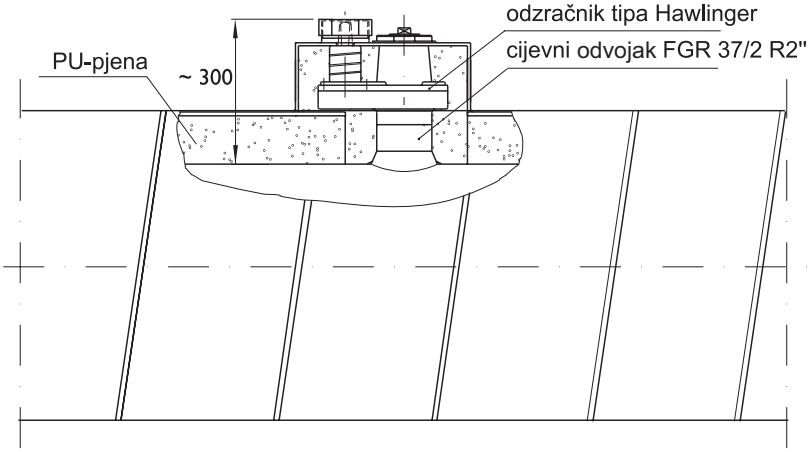
Primjeri ugradnje

Zavješenje cjevovoda o mosnu konstrukciju *(cijevni prijelaz)*

Kompenzacija uzdužne dilatacije pomoću *pendel* krakova.



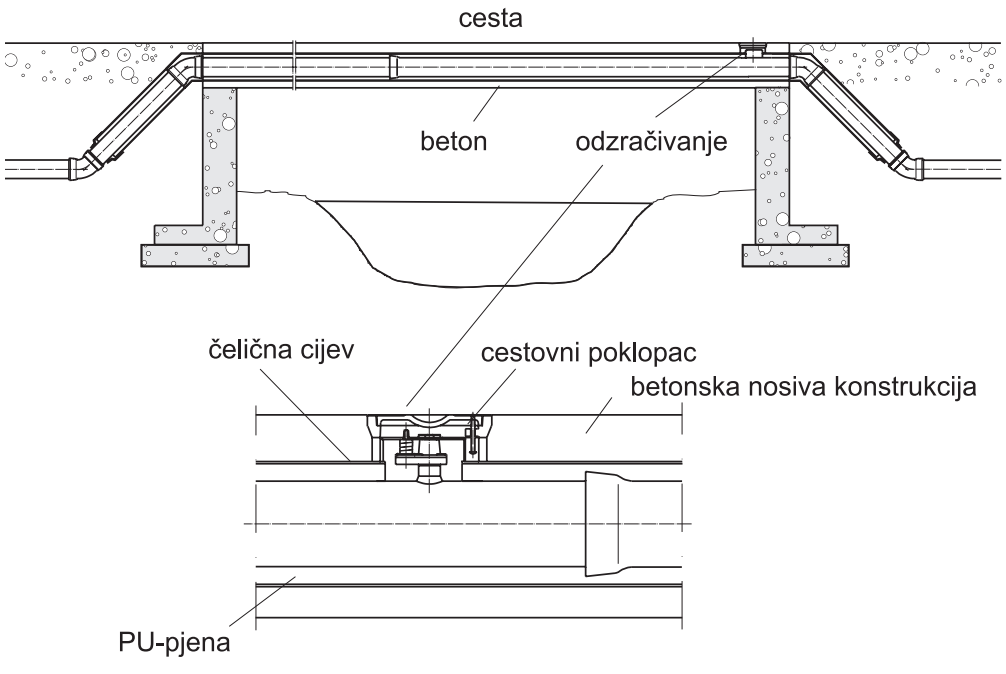
Ručno odzračivanje



Automatski dozračno-odzračni ventili funkcionalni samo uz popratno grijanje

Cijevni prijelaz s ručnim odzračivanjem

Pristup kroz cestovni poklopac



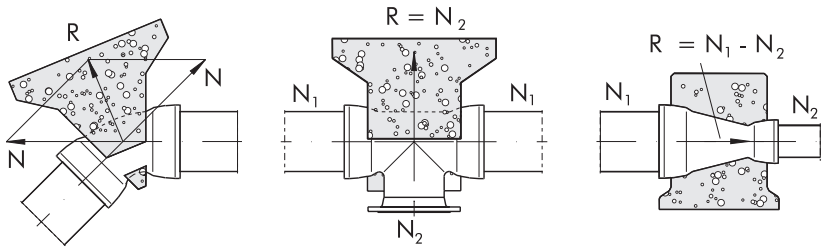
10

Betonski uporišni blokovi

Dimenzioniranje betonskih uporišnih blokova
Unutarnji tlak u cjevovodu izaziva reakcijske sile na zakretima/lukovima, odvojcima, završnim kapama i zapornoj armaturi/zatvaračima, tj. izaziva sile koje nastoje rastaviti spojeve cjevovoda.
Kod cjevovoda koji ne prenose uzdužne sile, te sile se moraju prenijeti na tlo putem betonskih uporišnih i sidrenih blokova.
Njihovo se dimenzioniranje provodi prema *DVGW Merkblattu GW 310.*

DVGW Merkblatt GW 310 – Saţetak
Proračun naveden u nastavku vrijedi za zakrete/lukove, odvojke i redukcije koji leže u horizontalnoj ravnini. Uporišni blok mora se izvesti simetrično u odnosu na pravac sile i pritom imati bazu kvadratičnog oblika. Detaljnija objašnjenja s tim u vezi nalaze se u *DVGW Merkblattu GW 310.*
Sve sile i plohe uporišnog bloka u tablicama koje slijede izračunate su za ispitni tlak od 15 bar, prema DIN EN 805
PN 10 + 5 bar = 15 bar.

Betonska uporišta
GW 310



luk odvojak redukcija

Kod cijevi koje prenose uzdužne sile, betonski uporišni blokovi **nisu** potrebni.

10

R = rezultantna sila (kN)
N = uzdužna sila u smjeru osi cijevi uslijed unutarnjeg tlaka odgovara uzdužnoj sili koja djeluje na završnu kapu (kN)
d_a = vanjski promjer cijevi (cm)
p = ispitni tlak (bar)
α = kut zakreta (promjena smjera) (°)

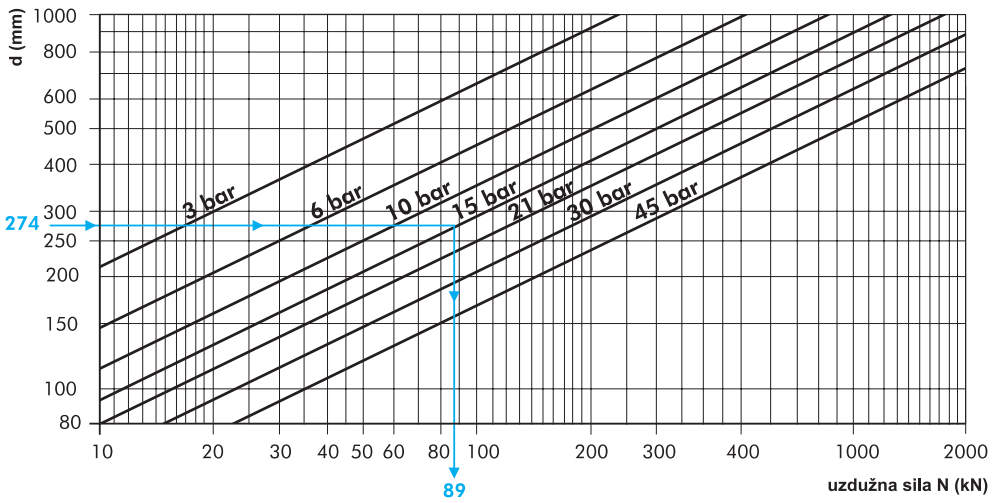
Uzdužna sila izračunava se ovako:

$$N = \frac{d_a^2 \cdot \pi}{400} \cdot p \quad [kN]$$

Upute za projektiranje
Betonski uporišni blokovi

Betonska uporišta
GW 310

Uzdužna sila može se odrediti i prema sljedećem dijagramu



Rezultantna sila na luku

Sila koja djeluje na luk izračunava se prema sljedećoj formuli:

$$R = N \cdot 2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

Radi jednostavnosti može se uzeti da je izraz $2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = a$

Vrijednost faktora ‘’**a**’’ koji ovisi o kutu zakreta (promjeni smjera) može se uzeti iz donje tablice.

$$R = N \cdot a \quad [kN]$$

Luk	α	3^0	11^0	22^0	30^0	45^0	90^0
Faktor	a	0,05	0,2	0,4	0,5	0,8	1,4

SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co. KG · Saarbrücker Straße 51 · 66130 Saarbrücken

Betonski uporišni blokovi

Betonski uporišni blokovi
GW 310

Uzdužna sila
Rezultantna sila na luku

Kod ispitnog tlaka p = 15 (bar) potrebno je prenijeti sljedeće sile:						
DN	uzdužna sila	rezultantna sila R (kN)				
	N	uz kut luka α				
	[kN]	11¼°	22 ½°	30°	45°	90°
80	11,3	2,2	4,4	5,9	8,7	16,0
100	16,4	3,2	6,4	8,5	12,6	23,2
125	24,4	4,8	9,5	12,6	18,7	34,5
150	34,0	6,7	13,3	17,6	26,1	48,1
200	58	11	23	30	44	82
250	88,4	17	34	46	68	125
300	125	24	49	65	96	177
350	168	33	65,5	87	128,5	238
400	217	42	85	112	166	307
450	-	-	-	-	-	-
500	333	65	130	173	255	471
600	475	93	185	246	364	672
700	642	126	250	332	491	907
800	835	164	326	432	639	1181
900	1025	206	410	545	805	1479
1000	1294	254	505	670	990	1830
1200	1855	364	724	960	1420	2624
1400	2518	494	982	1303	1927	3561
1600	3278	642	1279	1697	2509	4635
1800	4142	812	1616	2144	3167	5857
2000	-	-	-	-	-	-

Za oslanjanje betonskog uporišnog bloka na sraslo, neporemećeno prirodno tlo potrebna je sljedeća površina nalijeganja:

Površina nalijeganja $A = \frac{R}{\sigma_{dop\ tla}}$ [m^2]

$\sigma_{dop\ tla}$ = dopušteno opterećenje tla [kN/m^2]

nevezana tla – npr. pijesak, šljunak $\sigma_{dop\ tla} = 100$ [kN/m^2]

vezana tla – npr. ilovača, lapor (negnječiv) $\sigma_{dop\ tla} = 80$ [kN/m^2]

vezana tla – npr. šluf (mršava glina), glina (teško gnječiva) $\sigma_{dop\ tla} = 40$ [kN/m^2]

Upute za projektiranje

Betonski uporišni blokovi

Betonska uporišta
GW 310

Primjer I: cjevovod DN 200, d_a = 22,2 cm
ispitni tlak p = 15 bar
dop. opterećenje tla $\sigma_{dop\ tla}$ = 40 (kN/m^2)

Pitanje: Kolika mora biti površina nalijeganja betonskog uporišnog bloka na neporemećeno tlo?

$$R = N \cdot a = \frac{d_a^2 \cdot \pi}{400} \cdot p \cdot a$$

$$R_{(15)} = \frac{22{,}2^2 \cdot \pi}{400} \cdot 15 \cdot 0{,}5 = 29\ [kN]$$

$$A = \frac{R}{\sigma_{dop\ tla}}$$

$$A_{(15)} = \frac{29{,}0}{40} = 0{,}726\ [m^2]$$

$$A_{(15)} = 0{,}726\ [m^2]$$

$$H = B = \sqrt{A} = 0{,}85\ [m]$$

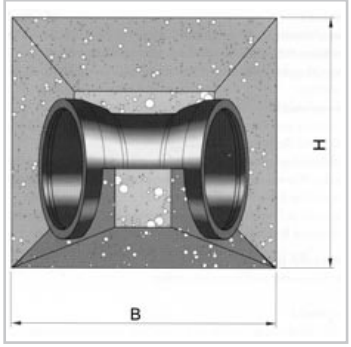
Primjer II:
Pitanje: Kolika mora biti površina nalijeganja ako je ispitni tlak 30 bar ?

$$A_{(30)} = \frac{A_{(15)} \cdot 30}{15} = \frac{0{,}726 \cdot 30}{15}$$

$$A_{(30)} = 1{,}45\ [m^2]$$

$$H = B = \sqrt{A} = 1{,}2\ [m]$$

$$H = B = 1{,}2\ [m]$$



10

Tablica za dimenzioniranje betonskih uporišnih blokova za lukove i odvojke

Izračunato za ispitni tlak od 15 bar

i za opterećenje tla od $\sigma_{dop\ tla} = 100\ [kN/m^2]$

A = B x H [m^2], pri čemu je B = H

Betonski uporišni blokovi
GW 310

DN	m^2 m x m	α=11°	α=22°	α=30°	α=45°	α=90°	završna kapa i odvojak*)
80	B x H	0,25 x 0,25	0,25 x 0,25	0,25 x 0,25	0,3 x 0,3	0,4 x 0,4	0,35 x 0,35
100	B x H	0,25 x 0,25	0,25 x 0,25	0,25 x 0,25	0,3 x 0,3	0,4 x 0,4	0,35 x 0,35
125	B x H	0,25 x 0,25	0,3 x 0,3	0,4 x 0,4	0,45 x 0,45	0,6 x 0,6	0,5 x 0,5
150	B x H	0,25 x 0,25	0,35 x 0,35	0,45 x 0,45	0,5 x 0,5	0,7 x 0,7	0,6 x 0,6
200	B x H	0,3 x 0,3	0,5 x 0,5	0,55 x 0,55	0,7 x 0,7	0,9 x 0,9	0,8 x 0,8
250	B x H	0,4 x 0,4	0,6 x 0,6	0,7 x 0,7	0,85 x 0,85	1,1 x 1,1	0,95 x 0,95
300	B x H	0,5 x 0,5	0,7 x 0,7	0,8 x 0,8	1,0 x 1,0	1,35 x 1,35	1,15 x 1,15
350	B x H	-	-	-	-	-	-
400	B x H	0,65 x 0,65	0,95 x 0,95	1,05 x 1,05	1,3 x 1,3	1,75 x 1,75	1,5 x 1,5

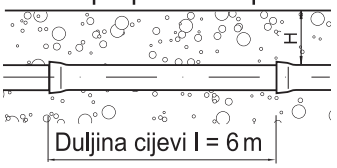
* Ove vrijednosti odnose se na završne kape i odvojke navedenih nazivnih promjera

Upute za projektiranje

Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Vrijednosti u tablicama su prema formulama iz *DVGW Arbeitsblatta GW 368*

Rov potpuno zatrpan.



Dimenzioniranje dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile



N = rezultantna sila
E = suprotno usmjeren otpor tla
R = suprotno usmjerena sila trenja
l = duljina cijevi
L = duljina cjevovoda koju treba osigurati

Općenito

Na lukovima, odvojcima, završnim kapama i redukcijskim komadima cjevovoda nastaju sile koje prihvaćaju betonski uporišni blokovi ili ih se, ugradnjom cijevi koje prenose uzdužne sile, odvodi u okolno tlo.

Duljine cjevovoda koje treba osigurati od pomicanja ovise o nazivnom promjeru, ispitnom tlaku, kao i o koeficijentu trenja, visini nadsloja i pritisku tla, tj. o značajkama zbijenog materijala kojim se zatrpava rov.

Silama koje su izazvane unutarnjim tlakom suprotstavljaju se:

- kod lukova, odvojaka, završnih kapa i redukcijskih komada – sile trenja R između stijenke cijevi i okolnog tla;
- kod lukova još dodatno treba uzeti u obzir otpor tla E koji djeluje na cijevi koje ulaze u luk.

Faktor trenja i pritisak tla

Proračun se temelji na sljedećim parametrima:

Faktor trenja

μ = 0,5	za nevezani pijesak, šljunak i obronački lapor (vrste tla NB1 do NB3 prema GW 310, tablica 7.2.2)
μ = 0,25	za jako ilovasti pijesak, pjeskovitu ilovaču, lapor, ilovaču, les/prapor, te lesiviranu ilovaču i glinu s minimalno polučvrstom konzistencijom (vrsta tla B1 prema GW 310, tablica 7.2.2)

Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Dimenzioniranje dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Vrijednosti u tablicama prema formulama iz *DVGW Arbeitsblatta GW 368*

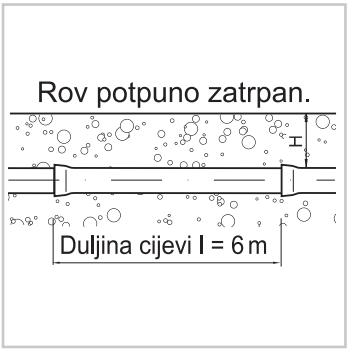
Pritisak tla

Dopušteni horizontalni pritisak tla ovisi o materijalu za zatrpavanje rova, o stupnju njegove zbijenosti i o razini podzemne vode. Zbijenost materijala za zatrpavanje rova mora biti najmanje D_{pr} = 95 %.

Kod Proktorove gustoće od D_{pr} = 95 % može se računati sa 50% manjim vrijednostima dopuštenog horizontalnog opterećenja tla – dop. σ_h prema dijagramu 7.3.3 iz GW 310, za vrste tla NB1, NB2, NB3 i B1. Pri visini nadsloja od 1,00 m vrijedi sljedeće:

dop. σ_h = 40 kN/m^2 za tucanik i šljunak ili pijesak, dobro zbijeni (NB1)

dop. σ_h = 30 kN/m^2 za pjeskoviti šljunak ili pijesak (NB2/NB3), kao i za obronački lapor, polučvrstu gnječivu glinu i ilovaču (B1)



Napomene

- Za osiguranje lukova protiv pomaka u smjeru suprotnom od dna rova, tj. prema nasutom materijalu, npr. na prijelazu cjevovoda s uspona na horizontalu, treba osigurati duljinu cjevovoda koja odgovara onoj za završnu kapu (tj. u tablicama za luk 180^0).
- Kod polaganja cijevi sa zaštitom od PE-folije zbog smanjenog trenja tla treba u načelu računati s koeficijentom trenja μ = 0,25.

U svakom slučaju, najmanje što treba osigurati jest:
- za lukove: na svakoj strani po 2 naglavka
- za odvojke i završne kape: 2 naglavka
- za redukcije: 2 naglavka na strani većeg nazivnog promjera.

Područje važenja:

Proračun se temelji na podlogama *DVGW-GW 368*, izdanje od lipnja 2002.
Za razliku od ranijeg izdanja, proračun se danas provodi isključivo za slučaj potpuno zatrpanog rova, pa se tako sile trenja računaju za punu duljinu cijevi od 6 m.

Pritom treba paziti da se otpor tla koji nastaje kod lukova i dalje računa kao da su dvije cijevi koje ulaze u luk zatrpane u duljini od 4 m, jer one se u pravilu i skraćuju na duljinu manju od 6 m. Na potpunu zatrpanost rova odnosi se samo proračun sila trenja.

Upute za projektiranje

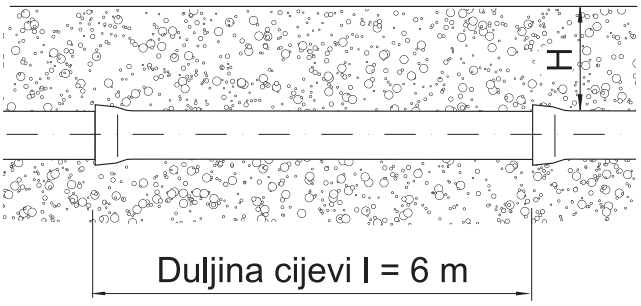
Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Dimenzioniranje dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Tablice u nastavku vrijede pod sljedećim pretpostavkama:

- rov za cijevi potpuno je zatrpan do visine H,
- materijal za zatrpavanje pažljivo je zbijen,
- u rovu se ne zadržava voda.

Rov potpuno zatrpan.



10

Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Dimenzioniranje dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Duljina cijevi L (m) koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN,**
pri sljedećim parametrima:

Faktor trenja: $\mu = 0{,}50$
Opterećenje tla: $\sigma_h = 40$ [kN/m^2]
Visina nadsloja: $H = 1{,}00$ [m]

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 10 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	12	12	12	12	12	13	-	16	-	20	23	26	29	32	35	40	45
90	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	13	16	19	22	25	28	34	39
45	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	13	16	19	22	28	34
30	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	14	17	23	28
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	12	12	17	23
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	12	12	12	12

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 15 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	12	12	12	13	16	19	-	24	-	29	34	39	43	48	52	59	65
90	12	12	12	12	12	12	12	-	17	-	22	27	32	37	41	45	53	61
45	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	16	21	26	31	35	40	48	56
30	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	15	20	25	30	34	42	51
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	14	19	23	28	37	46
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	12	12	16	26

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 21 bar

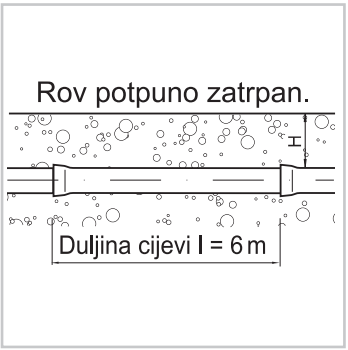
Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
180	12	12	12	14	19	23	27	-	34	-	41	48	55	61	67	72
90	12	12	12	12	12	15	19	-	27	-	34	41	48	54	60	66
45	12	12	12	12	12	12	12	-	20	-	28	35	42	48	54	60
30	12	12	12	12	12	12	12	-	14	-	21	29	36	42	49	55
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	15	22	29	36	43	49
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	13	20	27

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 30 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
180	12	15	18	21	27	32	38	-	49	-	59	69
90	12	12	12	13	19	25	30	-	41	-	52	62
45	12	12	12	12	12	18	23	-	35	-	45	55
30	12	12	12	12	12	12	17	-	28	-	39	49
22	12	12	12	12	12	12	12	-	21	-	32	43
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	19

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 45 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300
180	18	22	26	31	40	48	57
90	12	14	19	23	32	41	49
45	12	12	12	16	25	34	42
30	12	12	12	12	18	27	36
22	12	12	12	12	12	20	29
11	12	12	12	12	12	12	12



Upute za projektiranje

Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Dimenzioniranje dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Duljina cijevi L (m) koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN,**
pri sljedećim parametrima:

Faktor trenja: $\mu = 0{,}25$
Opterećenja tla: $\sigma_h = 30$ [kN/m^2]
Visina nadsloja: H = 1,00 [m]



Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 10 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	12	12	14	18	22	25	-	32	-	39	46	52	58	64	69	79	88
90	12	12	12	12	12	15	19	-	26	-	33	40	46	52	58	64	74	84
45	12	12	12	12	12	12	12	-	20	-	27	34	40	46	52	58	68	79
30	12	12	12	12	12	12	12	-	13	-	21	27	34	40	47	52	63	74
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	14	21	28	34	40	46	57	69
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	18	24	36	49

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 15 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	15	18	21	27	32	38	-	49	-	59	69	78	87	95	104	119	132
90	12	12	12	14	20	26	32	-	43	-	53	63	72	81	90	98	114	129
45	12	12	12	12	13	19	25	-	36	-	46	56	66	75	84	92	108	123
30	12	12	12	12	12	12	18	-	29	-	40	50	60	69	78	87	103	118
22	12	12	12	12	12	12	12	-	23	-	34	44	54	63	72	81	97	113
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	20	30	40	50	59	76	93

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 21 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
180	17	20	25	29	37	45	53	-	68	-	83	96	109	122	134	145
90	12	14	18	22	31	39	47	-	62	-	77	90	104	116	128	140
45	12	12	12	15	24	32	40	-	55	-	70	84	97	110	122	134
30	12	12	12	12	17	25	33	-	49	-	64	78	91	104	117	128
22	12	12	12	12	12	18	26	-	42	-	57	71	85	98	110	122
11	12	12	12	12	12	12	12	-	17	-	32	47	61	75	88	100

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 30 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
180	24	29	35	41	53	65	76	-	97	-	118	137
90	18	23	29	35	47	58	70	-	91	-	112	132
45	12	15	21	28	40	51	63	-	84	-	105	125
30	12	12	15	21	33	45	56	-	78	-	99	119
22	12	12	12	13	26	37	49	-	71	-	92	113
11	12	12	12	12	12	12	23	-	46	-	68	89

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 45 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300
180	36	44	53	62	80	97	114
90	30	37	46	55	73	91	107
45	22	30	39	48	66	83	100
30	15	23	32	41	59	77	94
22	12	15	25	34	52	70	87
11	12	12	12	12	25	43	61

Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Duljina cijevi L (m) koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN,**
pri sljedećim parametrima:

Faktor trenja: $\mu = 0{,}50$
Opterećenja tla: $\sigma_h = 40$ [kN/m^2]
Visina nadsloja: H = 1,50 [m]

Dimenzioniranje dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 10 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	14	16	19	21	23	25	29	32
90	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	14	16	18	20	25	29
45	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	14	16	20	25
30	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	12	12	17	21
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	12	12	12	18
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	12	12	12	12

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 15 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	12	12	12	12	12	13	-	17	-	21	24	28	31	34	38	44	48
90	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	16	19	23	26	30	33	39	46
45	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	15	18	22	25	29	35	41
30	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	14	18	21	25	31	38
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	13	17	20	27	34
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	12	12	12	19

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 21 bar

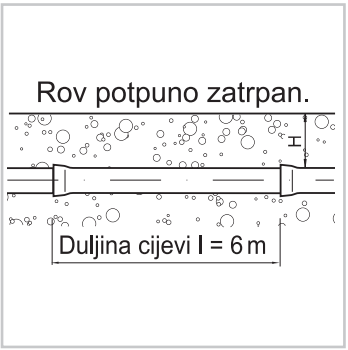
Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
180	12	12	12	12	13	16	18	-	24	-	29	34	39	44	48	53
90	12	12	12	12	12	12	13	-	19	-	24	29	34	39	44	48
45	12	12	12	12	12	12	12	-	14	-	19	25	30	34	39	44
30	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	15	20	25	30	35	40
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	16	21	26	31	35
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	14	19

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 30 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
180	12	12	12	14	18	22	26	-	34	-	41	49
90	12	12	12	12	13	17	21	-	29	-	36	44
45	12	12	12	12	12	12	16	-	24	-	32	39
30	12	12	12	12	12	12	12	-	20	-	27	35
22	12	12	12	12	12	12	12	-	15	-	23	30
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	13

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 45 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300
180	12	15	18	21	27	33	39
90	12	12	13	16	22	28	34
45	12	12	12	12	17	23	29
30	12	12	12	12	13	19	25
22	12	12	12	12	12	14	20
11	12	12	12	12	12	12	12



Upute za projektiranje

Dionice cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Dimenzioniranje dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile

Duljina cijevi koju treba osigurati ovisno o **DN,**
L (m) pri sljedećim parametrima:

Faktor trenja: $\mu = 0{,}25$
Opterećenja tla: $\sigma_h = 30$ [kN/m^2]
Visina nadsloja: H = 1,50 [m]



Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 10 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	12	12	12	12	15	17	-	23	-	28	32	37	42	46	50	58	66
90	12	12	12	12	12	12	13	-	18	-	23	28	33	38	42	46	54	63
45	12	12	12	12	12	12	12	-	14	-	19	24	29	33	38	42	50	59
30	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	14	19	24	29	34	38	46	55
22	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	15	20	25	29	34	42	51
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	12	12	12	13	18	27	36

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 15 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
180	12	12	12	14	18	22	26	-	34	-	41	49	56	62	69	75	87	98
90	12	12	12	12	14	18	22	-	30	-	37	45	52	58	65	71	84	96
45	12	12	12	12	12	13	17	-	25	-	33	40	47	54	61	67	79	92
30	12	12	12	12	12	12	13	-	21	-	28	36	43	50	57	63	75	88
22	12	12	12	12	12	12	12	-	16	-	24	31	38	45	52	59	71	84
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	12	14	22	29	36	43	56	69

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 21 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
180	12	14	17	20	25	31	37	-	48	-	58	68	78	87	96	105
90	12	12	12	15	21	27	32	-	43	-	54	64	74	83	93	101
45	12	12	12	12	16	22	28	-	39	-	49	59	69	79	88	97
30	12	12	12	12	12	17	23	-	34	-	45	55	65	75	84	93
22	12	12	12	12	12	12	18	-	29	-	40	50	61	70	80	89
11	12	12	12	12	12	12	12	-	12	-	23	33	44	54	63	73

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 30 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
180	16	20	24	28	36	44	52	-	68	-	83	97
90	12	15	20	24	32	40	48	-	64	-	79	93
45	12	12	15	19	27	35	43	-	59	-	74	89
30	12	12	12	14	23	31	39	-	54	-	70	84
22	12	12	12	12	18	26	34	-	50	-	65	80
11	12	12	12	12	12	12	16	-	32	-	48	63

Duljina cijevi L [m] koju treba osigurati, u ovisnosti o **DN**, pri ispitnom tlaku 45 bar

Luk	80	100	125	150	200	250	300
180	25	30	36	42	55	67	79
90	20	25	32	38	50	62	74
45	15	20	27	33	45	57	69
30	12	16	22	28	41	53	65
22	12	12	17	23	36	48	60
11	12	12	12	12	17	30	42

Hidraulički proračun cjevovoda
Hidraulički proračun cjevovoda od nodularnog lijeva s oblogom od cementnog morta, prikazan u tablicama koje slijede, temelji se na PRANDTL–COLEBROOK–ovoj formuli.

Jednadžba PRANDTL–COLEBROOKA

I $$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \lg\left[\frac{2{,}51}{\mathrm{Re}\sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3{,}71 \cdot d}\right]$$

Pad tlaka zbog trenja h_{vr} u cjevovodu izračunava se prema jednadžbi WEISBACHA:

II $$h_{vr} = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Iz jednadžbi I i II može se izvesti formula za protok Q:

$$Q = A\left(-2 \cdot \lg\left[\frac{2{,}51 \cdot \nu}{d\sqrt{2 \cdot g \cdot J_E \cdot d}} + \frac{k}{3{,}71 \cdot d}\right]\right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J_E \cdot d}$$

Hrapavost ki
Svi otpori strujanju kroz naglavke, lukove, redukcije, armaturu itd., kao i za strukturu cjevovodne mreže, praktički se ne mogu precizno odrediti. Iz primijenjenih istraživanja i pojedinačnih mjerenja može se zaključiti da primjena PRANDTL–COLEBROOK-ove formule vodi do upotrebljivih rezultata onda kada vrijednost k_i - kao faktora ekvivalentne hrapavosti - istodobno obuhvaća i utjecaj strukture cijevne mreže.

U skladu s *DVGW Arbeitsblattom W 302* preporučuju se sljedeće vrijednosti k_i.
k_i = 0,1 (mm): daljinski, magistralni i dovodni cjevovodi sa u pravilu pravocrtno vođenom trasom
k_i = 0,4 (mm): glavni cjevovodi sa znatnim udjelom pravocrtno vođene trase
k_i = 1,0 (mm): nove mreže, prelaskom s k_i = 0,4 na k_i = 1,0 uzima se približno u obzir utjecaj velikog broja čvorova u mreži.

Brzine strujanja
Brzina strujanja u cjevovodu ne utječe samo na njegovu ekonomičnost, nego uvelike i na njegovu pogonsku sigurnost. Kod dugačkih tlačnih cjevovoda brzina strujanja presudno utječe na ekonomičnost cijelog vodoopskrbnog sustava.

Orijentacijske vrijednosti brzina strujanja

Uzlazni vodovi u zdencima kao tlačni vodovi crpki:	1,5 – 2,5 m/s
Tlačni vodovi crpki:	1,0 – 2,0 m/s
Usisni vodovi crpki:	0,5 – 1,0 m/s
Silazni vodovi:	1,0 – 1,5 m/s
Opskrbni/mrežni vodovi i vodovi kućnih priključaka:	≤ 2 m/s

Hidraulika cjevovoda

d = unutarnji promjer (svj. otvor) (m)

L = duljina cjevovoda (m)

v = sred. brzina strujanja (m/s)

λ = koeficijent otpora (–)

g = ubrzanje sile teže (m/s^2)

Re = Reynoldsov broj $= \frac{v \cdot d}{\nu}$ (-)

ν = kinematička viskoznost (m^2/s) 1,31 10^{-6}

k = hrapavost cijevi (m)

J = $\frac{h_{vr}}{L}$ pad tlaka (m/m)

Q = protok (m^3/s)

A = svijetli presjek cijevi (m^2)

Upute za projektiranje

Hidraulički proračun

Hidraulika cjevovoda
Primjer

1) Traži se: **protok Q** u cjevovodu
Zadano: duljina cjevovoda L = 2000 m, pad tlaka h_v= 60 m, nazivni promjer DN 200, tako da je:

$J = h_v / L = 60/2000 = 0{,}03$ m/m $\cong$ 30 m/km

Rješenje: potražiti vrijednost J u stupcu k_i = 0,4 (glavni vod) za nazivni promjer DN 200, koja je najbliža vrijednosti 30 m/km

J = 31,80 m/km

Traženi protok očitati iz retka u kojem je J = 31,80

Q = 75 l/s

2) Traži se: **nazivni promjer DN** opskrbnog voda
Zadano: duljina voda L = 1200 m, visinska razlika H = 52 m, protok Q = 85 l/s, potreban tlak na kraju voda = 30 m

Pad tlaka

$h_v = 52 - 30 = 22$ m

Specifični pad tlaka

$J = h_v/L = 22/1200 = 0{,}018$ m/m $\cong$ 18 m/km

Rješenje: u retku s vrijednosti Q = 85 l/s traži se u stupcu za k_i = 1,0 (opskrbni vod!) takav J koji je jednak ili nešto manji od 18 m/km.

J = **16,03** < 18

Stupac s J = **16,03** odnosi se na traženi nazivni promjer

DN 250

Tablice pada tlaka

Q	DN 80 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
0.50	0.10	0.232	0.258	0.303
0.60	0.12	0.320	0.360	0.427
0.70	0.14	0.420	0.477	0.572
0.80	0.16	0.532	0.610	0.737
0.90	0.18	0.656	0.758	0.924
1.00	0.20	0.791	0.922	1.130
1.25	0.25	1.181	1.400	1.738
1.50	0.30	1.641	1.975	2.474
1.75	0.35	2.171	2.645	3.339
2.00	0.40	2.770	3.412	4.334
2.25	0.45	3.438	4.274	5.457
2.50	0.50	4.173	5.233	6.710
2.75	0.55	4.976	6.287	8.091
3.00	0.60	5.846	7.437	9.601
3.25	0.65	6.784	8.683	11.24
3.50	0.70	7.788	10.03	13.01
3.75	0.75	8.859	11.46	14.91
4.00	0.80	9.996	13.00	16.93
4.25	0.85	11.20	14.63	19.09
4.50	0.90	12.47	16.35	21.37
4.75	0.94	13.81	18.17	23.78
5.00	0.99	15.21	20.09	26.33
5.25	1.04	16.68	22.10	29.00
5.50	1.09	18.21	24.21	31.80
5.75	1.14	19.81	26.41	34.72
6.00	1.19	21.48	28.71	37.78
6.25	1.24	23.21	31.10	40.97
6.50	1.29	25.01	33.59	44.28
6.75	1.34	26.87	36.18	47.73
7.00	1.39	28.80	38.86	51.30
7.25	1.44	30.80	41.64	55.01
7.50	1.49	32.86	44.51	58.84
7.75	1.54	34.98	47.48	62.80

Q	DN 80 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
8.00	1.59	37.18	50.54	66.89
8.25	1.64	39.43	53.70	71.10
8.50	1.69	41.76	56.96	75.45
8.75	1.74	44.15	60.31	79.93
9.00	1.79	46.60	63.76	84.53
9.25	1.84	49.12	67.30	89.27
9.50	1.89	51.71	70.94	94.13
9.75	1.94	54.36	74.67	99.12
10.00	1.99	57.07	78.50	104.2
10.25	2.04	59.86	82.43	109.5
10.50	2.09	62.71	86.45	114.9
10.75	2.14	65.62	90.57	120.4
11.00	2.19	68.60	94.78	126.0
11.50	2.29	74.75	103.5	137.7
12.00	2.39	81.17	112.6	149.9
12.50	2.49	87.85	122.1	162.5
13.00	2.59	94.79	131.9	175.8
13.33	2.65	99.51	138.6	184.8
13.50	2.69	102.0	142.2	189.5
14.00	2.79	109.5	152.8	203.7
14.50	2.88	117.2	163.8	218.5
15.00	2.98	125.2	175.2	233.7
15.5	3.08	133.4	187.0	249.5
16.0	3.18	141.9	199.1	265.8
16.5	3.28	150.7	211.7	282.6
17.0	3.38	159.7	224.6	300.0
17.5	3.48	169.0	237.9	317.8
18.0	3.58	178.6	251.6	336.2
18.5	3.68	188.4	265.6	355.1
19.0	3.78	198.5	280.1	374.5
19.5	3.88	208.8	294.9	394.4
20.0	3.98	219.4	310.2	414.8
20.5	4.08	230.3	325.8	435.8

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 80			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
21.0	4.18	241.4	341.7	457.2
21.5	4.28	252.8	358.1	479.2
22.0	4.38	264.5	374.9	-
22.5	4.48	276.4	392.0	-
23.0	4.58	288.6	409.5	-
23.5	4.68	301.0	427.4	-
24.0	4.77	313.7	445.7	-
24.5	4.87	326.6	464.3	-
25.0	4.97	339.9	483.4	-
25.5	5.07	353.3	-	-
26.0	5.17	367.1	-	-
26.5	5.27	381.1	-	-
27.0	5.37	395.4	-	-
27.5	5.47	409.9	-	-
28.0	5.57	424.7	-	-
28.5	5.67	439.7	-	-
29.0	5.77	455.0	-	-
29.5	5.87	470.6	-	-
30.0	5.97	486.5	-	-

	DN 100			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
0.50	-	-	-	-
0.60	0.08	0.110	0.120	0.137
0.70	0.09	0.144	0.158	0.183
0.80	0.10	0.182	0.201	0.235
0.90	0.11	0.224	0.249	0.293
1.00	0.13	0.269	0.302	0.357
1.25	0.16	0.400	0.456	0.546
1.50	0.19	0.554	0.639	0.774
1.75	0.22	0.730	0.852	1.041
2.00	0.25	0.929	1.095	1.347
2.25	0.29	1.149	1.367	1.693
2.50	0.32	1.392	1.669	2.077
2.75	0.35	1.656	2.000	2.501
3.00	0.38	1.941	2.361	2.964
3.25	0.41	2.247	2.751	3.466
3.50	0.45	2.575	3.171	4.007
3.75	0.48	2.924	3.620	4.587
4.00	0.51	3.294	4.099	5.207
4.25	0.54	3.684	4.607	5.865
4.50	0.57	4.096	5.144	6.563
4.75	0.60	4.528	5.710	7.300
5.00	0.64	4.982	6.306	8.076
5.25	0.67	5.456	6.932	8.891
5.50	0.70	5.950	7.587	9.745
5.75	0.73	6.466	8.271	10.64
6.00	0.76	7.002	8.984	11.57
6.25	0.80	7.558	9.727	12.54
6.50	0.83	8.136	10.50	13.55
6.75	0.86	8.733	11.30	14.60
7.00	0.89	9.352	12.13	15.69
7.25	0.92	9.991	12.99	16.82
7.50	0.95	10.65	13.88	17.99
7.75	0.99	11.33	14.80	19.19

Tablice pada tlaka

Q	DN 100 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
8.00	1.02	12.03	15.75	20.44
8.25	1.05	12.75	16.73	21.72
8.50	1.08	13.49	17.73	23.05
8.75	1.11	14.25	18.77	24.41
9.00	1.15	15.04	19.84	25.81
9.25	1.18	15.84	20.93	27.25
9.50	1.21	16.66	22.05	28.73
9.75	1.24	17.51	23.21	30.25
10.00	1.27	18.37	24.39	31.81
10.25	1.31	19.26	25.60	33.41
10.50	1.34	20.16	26.85	35.05
10.75	1.37	21.09	28.12	36.72
11.00	1.40	22.03	29.42	38.44
11.50	1.46	23.98	32.11	41.98
12.00	1.53	26.02	34.91	45.69
12.50	1.59	28.13	37.84	49.55
13.00	1.66	30.33	40.88	53.57
13.33	1.70	31.82	42.95	56.30
13.50	1.72	32.61	44.03	57.74
14.00	1.78	34.97	47.31	62.07
14.50	1.85	37.41	50.70	66.55
15.00	1.91	39.93	54.21	71.20
15.5	1.97	42.53	57.84	76.00
16.0	2.04	45.22	61.59	80.95
16.5	2.10	47.99	65.45	86.07
17.0	2.16	50.83	69.43	91.33
17.5	2.23	53.76	73.52	96.76
18.0	2.29	56.77	77.74	102.3
18.5	2.36	59.86	82.07	108.1
19.0	2.42	63.04	86.52	114.0
19.5	2.48	66.29	91.09	120.0
20.0	2.55	69.63	95.77	126.2
20.5	2.61	73.04	100.6	132.6

Q	DN 100 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
21.0	2.67	76.54	105.5	139.1
21.5	2.74	80.12	110.5	145.8
22.0	2.80	83.78	115.7	152.6
22.5	2.86	87.52	120.9	159.6
23.0	2.93	91.34	126.3	166.8
23.5	2.99	95.24	131.8	174.1
24.0	3.06	99.23	137.5	181.5
24.5	3.12	103.3	143.2	189.1
25.0	3.18	107.4	149.1	196.9
25.5	3.25	111.7	155.0	204.9
26.0	3.31	116.0	161.1	212.9
26.5	3.37	120.4	167.3	221.2
27.0	3.44	124.8	173.7	229.6
27.5	3.50	129.4	180.1	238.1
28.0	3.57	134.0	186.7	246.8
28.5	3.63	138.7	193.3	255.7
29.0	3.69	143.5	200.1	264.7
29.5	3.76	148.4	207.1	273.9
30.0	3.82	153.4	214.1	283.3
30.5	3.88	158.4	221.2	292.8
31.0	3.95	163.5	228.5	302.4
31.5	4.01	168.7	235.9	312.2
32.0	4.07	174.0	243.4	322.2
32.5	4.14	179.4	251.0	332.3

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 125			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
5.00	0.40	1.588	1.923	2.396
5.25	0.42	1.737	2.111	2.635
5.50	0.44	1.892	2.308	2.887
5.75	0.46	2.054	2.513	3.150
6.00	0.48	2.222	2.728	3.424
6.25	0.50	2.396	2.950	3.709
6.50	0.52	2.576	3.182	4.006
6.75	0.54	2.762	3.422	4.315
7.00	0.56	2.955	3.671	4.634
7.25	0.58	3.154	3.928	4.966
7.50	0.60	3.359	4.195	5.308
7.75	0.62	3.571	4.469	5.662
8.00	0.64	3.788	4.753	6.028
8.25	0.66	4.012	5.045	6.405
8.50	0.68	4.242	5.346	6.793
8.75	0.70	4.478	5.655	7.193
9.00	0.72	4.720	5.973	7.604
9.25	0.74	4.969	6.300	8.026
9.50	0.76	5.223	6.635	8.460
9.75	0.78	5.484	6.979	8.906
10.00	0.80	5.751	7.332	9.362
10.50	0.84	6.303	8.063	10.31
11.00	0.88	6.879	8.829	11.30
11.50	0.92	7.481	9.629	12.34
12.00	0.96	8.106	10.46	13.43
12.50	1.00	8.756	11.33	14.56
13.00	1.04	9.431	12.24	15.73
13.33	1.07	9.889	12.85	16.53
13.50	1.08	10.13	13.18	16.96
14.00	1.12	10.85	14.15	18.22
14.50	1.16	11.60	15.16	19.54
15.00	1.20	12.37	16.20	20.89
15.50	1.24	13.17	17.28	22.30

	DN 125			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
16.00	1.28	13.99	18.39	23.75
16.50	1.32	14.83	19.54	25.24
17.00	1.36	15.70	20.72	26.78
17.50	1.40	16.60	21.93	28.37
18.00	1.44	17.51	23.18	30.00
18.50	1.48	18.46	24.47	31.68
19.00	1.52	19.42	25.79	33.41
19.50	1.56	20.41	27.14	35.18
20.00	1.60	21.43	28.53	36.99
20.50	1.64	22.47	29.95	38.85
21.00	1.68	23.53	31.41	40.76
21.50	1.72	24.62	32.90	42.71
22.00	1.76	25.73	34.43	44.71
22.50	1.80	26.87	35.99	46.75
23.00	1.84	28.03	37.58	48.84
23.50	1.88	29.21	39.21	50.97
24.00	1.92	30.42	40.88	53.15
24.50	1.96	31.66	42.58	55.38
25.00	2.00	32.91	44.31	57.65
26.00	2.09	35.50	47.88	62.33
27.00	2.17	38.18	51.59	67.19
28.00	2.25	40.97	55.44	72.24

Tablice pada tlaka

Q	DN 150 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
0.50	-	-	-	-
0.60	-	-	-	-
0.70	-	-	-	-
0.80	-	-	-	-
0.90	-	-	-	-
1.00	-	-	-	-
1.25	-	-	-	-
1.50	0.08	0.074	0.080	0.091
1.75	0.10	0.097	0.106	0.121
2.00	0.11	0.123	0.135	0.156
2.25	0.12	0.151	0.167	0.195
2.50	0.14	0.182	0.203	0.238
2.75	0.15	0.216	0.242	0.285
3.00	0.17	0.252	0.285	0.337
3.25	0.18	0.291	0.330	0.392
3.50	0.19	0.332	0.379	0.452
3.75	0.21	0.376	0.431	0.516
4.00	0.22	0.423	0.487	0.585
4.25	0.23	0.472	0.545	0.657
4.50	0.25	0.523	0.607	0.734
4.75	0.26	0.577	0.672	0.815
5.00	0.28	0.633	0.741	0.900
5.25	0.29	0.692	0.812	0.990
5.50	0.30	0.753	0.887	1.083
5.75	0.32	0.817	0.965	1.181
6.00	0.33	0.883	1.046	1.283
6.25	0.34	0.951	1.131	1.389
6.50	0.36	1.022	1.219	1.500
6.75	0.37	1.095	1.310	1.615
7.00	0.39	1.171	1.404	1.733
7.25	0.40	1.249	1.501	1.856
7.50	0.41	1.329	1.602	1.984
7.75	0.43	1.412	1.706	2.115

Q	DN 150 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
8.00	0.44	1.497	1.813	2.251
8.25	0.45	1.584	1.923	2.391
8.50	0.47	1.674	2.037	2.535
8.75	0.48	1.766	2.153	2.683
9.00	0.50	1.860	2.273	2.836
9.25	0.51	1.957	2.397	2.993
9.50	0.52	2.056	2.523	3.153
9.75	0.54	2.158	2.653	3.319
10.00	0.55	2.262	2.785	3.488
10.50	0.58	2.476	3.061	3.839
11.00	0.61	2.700	3.349	4.207
11.50	0.63	2.933	3.650	4.592
12.00	0.66	3.176	3.964	4.994
12.50	0.69	3.427	4.290	5.413
13.00	0.72	3.688	4.630	5.848
13.33	0.73	3.866	4.861	6.145
13.50	0.74	3.958	4.982	6.301
14.0	0.77	4.238	5.348	6.770
14.5	0.80	4.526	5.726	7.256
15.0	0.83	4.824	6.117	7.758
15.5	0.85	5.131	6.521	8.278
16.0	0.88	5.447	6.937	8.814
16.5	0.91	5.773	7.367	9.367
17.0	0.94	6.107	7.809	9.938
17.5	0.96	6.451	8.264	10.52
18.0	0.99	6.804	8.732	11.13
18.5	1.02	7.166	9.213	11.75
19.0	1.05	7.537	9.707	12.39
19.5	1.07	7.917	10.21	13.04
20.0	1.10	8.307	10.73	13.71
20.5	1.13	8.705	11.27	14.40
21.0	1.16	9.113	11.81	15.10
21.5	1.18	9.530	12.37	15.82

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 150			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
22.0	1.21	9.956	12.94	16.56
22.5	1.24	10.39	13.52	17.32
23.0	1.27	10.83	14.12	18.09
23.5	1.30	11.29	14.73	18.88
24.0	1.32	11.75	15.35	19.68
24.5	1.35	12.22	15.99	20.51
25.0	1.38	12.70	16.63	21.35
25.5	1.41	13.19	17.29	22.20
26.0	1.43	13.69	17.97	23.08
26.5	1.46	14.20	18.65	23.96
27.0	1.49	14.72	19.35	24.87
27.5	1.52	15.24	20.07	25.79
28.0	1.54	15.78	20.79	26.73
28.5	1.57	16.32	21.53	27.69
29.0	1.60	16.88	22.28	28.67
29.5	1.63	17.44	23.04	29.66
30.0	1.65	18.01	23.82	30.66
30.5	1.68	18.59	24.61	31.69
31.0	1.71	19.18	25.41	32.73
31.5	1.74	19.78	26.22	33.79
32.0	1.76	20.39	27.05	34.86
32.5	1.79	21.00	27.89	35.95
33.0	1.82	21.63	28.75	37.06
33.5	1.85	22.26	29.61	38.19
34.0	1.87	22.91	30.49	39.33
34.5	1.90	23.56	31.38	40.49
35.0	1.93	24.22	32.29	41.66
35.5	1.96	24.90	33.21	42.86
36.0	1.98	25.58	34.14	44.07
36.5	2.01	26.27	35.08	45.29
37.0	2.04	26.97	36.04	46.53
37.5	2.07	27.67	37.00	47.79
38.0	2.09	28.39	37.99	49.07

	DN 150			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
38.5	2.12	29.12	38.98	50.36
39.0	2.15	29.85	39.99	51.67
39.5	2.18	30.59	41.01	53.00
40.0	2.220	31.35	42.04	54.35
40.5	2.23	32.11	43.09	55.71
41.0	2.26	32.88	44.15	57.08
41.5	2.29	33.66	45.22	58.48
42.0	2.31	34.45	46.30	59.89
42.5	2.34	35.25	47.40	61.32
43.0	2.37	36.06	48.51	62.76
43.5	2.40	36.87	49.63	64.22
44.0	2.42	37.70	50.77	65.70
44.5	2.45	38.53	51.92	67.20
45.0	2.48	39.38	53.08	68.71
45.5	2.51	40.23	54.25	70.24
46.0	2.54	41.09	55.44	71.78
46.5	2.56	41.96	56.64	73.35
47.0	2.59	42.84	57.85	74.93
47.5	2.62	43.73	59.08	76.52
48.0	2.65	44.63	60.32	78.14
48.5	2.67	45.54	61.57	79.77
49.0	2.70	46.45	62.83	81.41
49.5	2.73	47.38	64.11	83.08
50.0	2.76	48.31	65.40	84.76
51.0	2.81	50.21	68.02	88.17
52.0	2.87	52.14	70.69	91.65
53	2.92	54.11	73.41	95.19
54	2.98	56.12	76.18	98.81
55	3.03	58.16	79.01	102.5
56	3.09	60.23	81.88	106.2
57	3.14	62.35	84.81	110.0
58	3.20	64.50	87.79	113.9
59	3.25	66.68	90.81	117.9

Tablice pada tlaka

	DN 150			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
60	3.31	68.91	93.90	121.9
62	3.42	73.46	100.2	130.1
64	3.53	78.16	106.7	138.6
66	3.64	83.00	113.5	147.4
68	3.75	87.99	120.4	156.5
70	3.86	93.12	127.5	165.8
72	3.97	98.40	134.9	175.3
74	4.08	103.8	142.4	185.2

	DN 200			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
2.50	0.08	0.045	0.048	0.054
3.00	0.09	0.062	0.067	0.076
3.50	0.11	0.081	0.089	0.102
4.00	0.12	0.103	0.114	0.131
4.50	0.14	0.127	0.141	0.164
5.00	0.15	0.154	0.172	0.200
5.50	0.17	0.183	0.205	0.240
6.00	0.18	0.214	0.241	0.284
6.50	0.20	0.247	0.280	0.331
7.00	0.22	0.282	0.321	0.382
7.50	0.23	0.319	0.366	0.436
8.00	0.25	0.359	0.413	0.494
8.50	0.26	0.401	0.463	0.556
9.00	0.28	0.445	0.516	0.621
10.00	0.31	0.539	0.630	0.762
11.00	0.34	0.642	0.755	0.917
12.00	0.37	0.753	0.892	1.087
13.00	0.40	0.872	1.039	1.271
13.33	0.41	0.914	1.090	1.335
14.00	0.43	1.000	1.197	1.470
15	0.46	1.136	1.367	1.682
16	0.49	1.280	1.548	1.909
17	0.52	1.432	1.740	2.151
18	0.55	1.593	1.942	2.407
19	0.58	1.762	2.156	2.677
20	0.62	1.938	2.381	2.961
21	0.65	2.123	2.618	3.260
22	0.68	2.316	2.865	3.573
23	0.71	2.517	3.123	3.901
24	0.74	2.726	3.392	4.242
25	0.77	2.943	3.673	4.598
26	0.80	3.168	3.964	4.969
27	0.83	3.402	4.267	5.354

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 200			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
28.0	0.86	3.643	4.581	5.753
29.0	0.89	3.892	4.905	6.166
30.0	0.92	4.149	5.241	6.594
31.0	0.95	4.414	5.588	7.036
32.0	0.98	4.688	5.946	7.493
33.0	1.02	4.969	6.315	7.964
34.0	1.05	5.258	6.939	8.762
35.0	1.08	5.555	7.086	8.948
36.0	1.11	5.860	7.488	9.462
37.0	1.14	6.174	7.901	9.990
38.0	1.17	6.495	8.326	10.53
39.0	1.20	6.824	8.761	11.09
40.0	1.23	7.161	9.208	11.66
41.0	1.26	7.506	9.665	12.25
42.0	1.29	7.859	10.13	12.85
43.0	1.32	8.219	10.61	13.46
44.0	1.35	8.588	11.10	14.09
45.0	1.38	8.965	11.61	14.73
46.0	1.42	9.350	12.12	15.39
47.0	1.45	9.742	12.64	16.06
48.0	1.48	10.14	13.18	16.75
49.0	1.51	10.55	13.72	17.45
50.0	1.54	10.97	14.28	18.16
52.5	1.62	12.04	15.72	20.01
55.0	1.69	13.17	17.23	21.95
57.5	1.77	14.34	18.81	23.98
60.0	1.85	15.57	20.46	26.09
62.5	1.92	16.84	22.18	22.30
65.0	2.00	18.17	23.97	30.60
70.0	2.15	20.96	27.75	35.46
75.0	2.31	23.96	31.80	40.68
80.0	2.46	27.15	36.14	46.26
85.0	2.62	30.54	40.75	52.20

	DN 200			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
90.0	2.77	34.12	45.64	58.49
95.0	2.92	37.91	50.80	65.15
100	3.08	41.89	56.24	72.16
105	3.23	46.07	61.96	79.53
110	3.39	50.44	67.95	87.26
115	3.54	55.02	74.23	95.35
120	3.69	59.79	80.77	103.8
125	3.85	64.76	87.60	112.6
130	4.00	69.93	94.70	121.8
135	4.15	75.29	102.1	131.3
140	4.31	80.85	109.7	141.2
145	4.46	86.61	117.7	151.4
150	4.62	92.57	125.9	162.0
155	4.77	98.72	134.3	173.0
160	4.92	105.1	143.1	184.3
165	5.08	111.6	152.1	195.9
170	5.23	118.4	161.5	208.0
175	5.39	125.3	171.0	220.4
180	5.54	132.5	180.9	233.1
185	5.69	139.8	191.1	246.2
190	5.85	147.3	201.5	259.7
195	6.00	155.1	212.2	273.5
200	6.16	163.0	223.1	287.7
205	6.31	171.1	234.4	302.2

Tablice pada tlaka

Q	DN 250 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
2.50				
3.00				
3.50				
4.00	0.08	0.035	0.038	0.042
4.50	0.09	0.043	0.047	0.053
5.00	0.10	0.052	0.057	0.064
5.50	0.11	0.062	0.068	0.077
6.00	0.12	0.072	0.079	0.090
6.50	0.13	0.084	0.092	0.105
7.00	0.14	0.095	0.105	0.121
7.50	0.15	0.108	0.120	0.138
8.00	0.16	0.121	0.135	0.156
8.50	0.17	0.135	0.151	0.176
9.00	0.18	0.150	0.168	0.196
10.00	0.20	0.181	0.204	0.240
11.00	0.22	0.215	0.244	0.288
12.00	0.24	0.252	0.288	0.341
13.00	0.26	0.292	0.334	0.398
13.33	0.26	0.305	0.351	0.418
14.00	0.28	0.334	0.385	0.459
15.0	0.30	0.379	0.438	0.525
16.0	0.31	0.426	0.496	0.596
17.0	0.33	0.476	0.556	0.670
18.0	0.35	0.529	0.620	0.749
19.0	0.37	0.584	0.688	0.833
20.0	0.39	0.642	0.758	0.920
21.0	0.41	0.702	0.833	1.013
22.0	0.43	0.765	0.910	1.109
23.0	0.45	0.831	0.992	1.210
24.0	0.47	0.899	1.076	1.315
25.0	0.49	0.970	1.164	1.425
26.0	0.51	1.043	1.256	1.539
27.0	0.53	1.119	1.350	1.658

Q	DN 250 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
28.0	0.55	1.197	1.449	1.781
29.0	0.57	1.278	1.550	1.908
30.0	0.59	1.361	1.655	2.039
31.0	0.61	1.447	1.764	2.176
32.0	0.63	1.536	1.876	2.316
33.0	0.65	1.627	1.991	2.461
34.0	0.67	1.720	2.110	2.610
35.0	0.69	1.810	2.232	2.763
36.0	0.71	1.915	2.357	2.921
37.0	0.73	2.016	2.486	3.084
38.0	0.75	2.119	2.619	3.250
39.0	0.77	2.225	2.754	3.421
40.0	0.79	2.334	2.894	3.597
41.0	0.81	2.445	3.036	3.777
42.0	0.83	2.558	3.182	3.961
43.0	0.85	2.674	3.332	4.150
44.0	0.87	2.792	3.484	4.343
45.0	0.89	2.913	3.641	4.540
46.0	0.90	3.037	3.800	4.742
47.0	0.92	3.163	3.963	4.948
48.0	0.94	3.291	4.130	5.158
49.0	0.96	3.422	4.300	5.373
50.0	0.98	3.556	4.473	5.592
52.5	1.03	3.900	4.921	6.160
55.0	1.08	4.260	5.391	6.755
57.5	1.13	4.635	5.882	7.377
60.0	1.18	5.026	6.394	8.026
62.5	1.23	5.433	6.927	8.703
65.0	1.28	5.854	7.482	9.408
70.0	1.38	6.745	8.655	10.90
75.0	1.48	7.696	9.914	12.50
80.0	1.57	8.710	11.26	14.21
85.0	1.67	9.785	12.69	16.03

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 250			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
90.0	1.77	10.92	14.20	17.96
95.0	1.87	12.12	15.80	20.00
100	1.97	13.38	17.49	22.14
105	2.07	14.70	19.26	24.40
110	2.16	16.09	21.11	26.77
115	2.26	17.53	23.05	29.25
120	2.36	19.04	25.08	31.83
125	2.46	20.60	27.19	34.53
130	2.56	22.23	29.39	37.33
135	2.66	23.92	31.67	40.25
140	2.75	25.68	34.03	43.27
145	2.85	27.49	36.49	46.41
150	2.95	29.36	39.02	49.65
155	3.05	31.30	41.65	53.01
160	3.15	33.30	44.35	56.47
165	3.25	35.36	47.15	60.04
170	3.34	37.48	50.02	63.72
175	3.44	39.66	52.99	67.51
180	3.54	41.90	56.04	71.42
185	3.64	44.21	59.17	75.43
190	3.74	46.58	62.39	79.55
195	3.84	49.00	65.69	83.78
200	3.93	51.49	69.08	88.12
205	4.03	54.04	72.56	92.57

	DN 300			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
6.00	0.08	0.030	0.032	0.036
7.00	0.10	0.039	0.043	0.048
8.00	0.11	0.050	0.054	0.061
9.00	0.12	0.062	0.067	0.077
10.00	0.14	0.075	0.082	0.094
11.00	0.15	0.089	0.098	0.113
12.00	0.16	0.104	0.115	0.133
13.00	0.18	0.120	0.133	0.155
13.33	0.18	0.125	0.140	0.163
14.00	0.19	0.137	0.153	0.179
15.0	0.20	0.155	0.174	0.204
16.0	0.22	0.174	0.197	0.231
17.0	0.23	0.194	0.220	0.260
18.0	0.25	0.216	0.246	0.290
19.0	0.26	0.238	0.272	0.322
20.0	0.27	0.261	0.300	0.356
22.0	0.30	0.311	0.359	0.428
24.0	0.33	0.365	0.424	0.507
26.0	0.35	0.423	0.493	0.593
28.0	0.38	0.485	0.568	0.685
30.0	0.41	0.551	0.649	0.784
32.0	0.44	0.620	0.734	0.889
34.0	0.46	0.694	0.825	1.002
36.0	0.49	0.772	0.921	1.121
38.0	0.52	0.853	1.022	1.246
40.0	0.55	0.939	1.128	1.378
42.0	0.57	1.028	1.240	1.517
44.0	0.60	1.121	1.357	1.663
46.0	0.63	1.218	1.479	1.815
48.0	0.65	1.319	1.606	1.974
50.0	0.68	1.424	1.738	2.139
52.5	0.72	1.561	1.911	2.355
55.0	0.75	1.703	2.092	2.582

Tablice pada tlaka

	DN 300			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
57.5	0.78	1.852	2.281	2.819
60.0	0.82	2.006	2.479	3.066
62.5	0.85	2.167	2.684	3.324
65.0	0.89	2.333	2.898	3.592
70.0	0.95	2.684	3.349	4.159
75.0	1.02	3.059	3.833	4.768
80.0	1.09	3.458	4.350	5.418
85	1.16	3.880	4.899	6.110
90	1.23	4.327	5.481	6.844
95	1.30	4.797	6.095	7.619
100	1.36	5.291	6.741	8.435
105	1.43	5.808	7.421	9.294
110	1.50	6.350	8.132	10.19
115	1.57	6.915	8.877	11.13
120	1.64	7.504	9.654	12.12
125	1.70	8.116	10.46	13.14
130	1.77	8.752	11.30	14.21
135	1.84	9.412	12.18	15.31
140	1.91	10.10	13.09	16.46
145	1.98	10.80	14.03	17.65
150	2.05	11.53	15.00	18.89
155	2.11	12.29	16.00	20.16
160	2.18	13.07	17.04	21.48
165	2.25	13.87	18.11	22.83
170	2.32	14.69	19.21	24.23
175	2.39	15.54	20.34	25.67
180	2.45	16.41	21.51	27.15
185	2.52	17.31	22.71	28.67
190	2.59	18.23	23.94	30.24
195	2.66	19.17	25.21	31.84
200	2.73	20.14	26.51	33.49
205	2.79	21.13	27.84	35.18
210	2.86	22.15	29.20	36.91

	DN 300			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
215	2.93	23.18	30.59	38.68
220	3.00	24.25	32.02	40.50
225	3.07	25.33	33.48	42.35
230	3.14	26.44	34.97	44.25
235	3.20	27.57	36.50	46.19
240	3.27	28.73	38.05	48.17
245	3.34	29.91	39.64	50.19
250	3.41	31.11	41.27	52.25
255	3.48	32.34	42.92	54.36
260	3.54	33.59	44.61	56.50
265	3.61	34.86	46.33	58.69
270	3.68	36.16	48.08	60.92
280	3.82	38.82	51.68	65.50
290	3.95	41.59	55.42	70.25
300	4.09	44.44	59.28	75.17
310	4.23	47.39	63.27	80.25
320	4.36	50.43	67.39	85.50
330	4.50	53.57	71.65	90.91
340	4.64	56.80	76.03	96.49
350	4.77	60.13	80.54	102.2
360	4.91	63.55	85.19	108.1
370	5.04	67.06	89.96	114.2
380	5.18	70.67	94.86	120.5
390	5.32	74.38	99.90	126.9

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 400			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
50	0.39	0.364	0.424	0.508
55	0.43	0.434	0.509	0.612
60	0.47	0.510	0.602	0.726
65	0.51	0.592	0.703	0.849
70	0.55	0.679	0.811	0.982
75	0.59	0.773	0.926	1.125
80	0.63	0.872	1.050	1.277
85	0.67	0.977	1.181	1.440
90	0.71	1.088	1.319	1.611
95	0.75	1.204	1.466	1.793
100	0.78	1.326	1.620	1.984
105	0.82	1.454	1.781	2.185
110	0.86	1.578	1.950	2.395
115	0.90	1.726	2.127	2.615
120	0.94	1.871	2.312	2.845
125	0.98	2.022	2.504	3.085
130	1.02	2.178	2.704	3.334
135	1.06	2.339	2.911	3.593
140	1.10	2.507	3.126	3.861
145	1.14	2.680	3.349	4.140
150	1.18	2.859	3.579	4.427
155	1.22	3.043	3.817	4.725
160	1.26	3.233	4.063	5.032
165	1.29	3.429	4.316	5.349
170	1.33	3.630	4.577	5.675
175	1.37	3.837	4.846	6.012
180	1.41	4.050	5.122	6.358
185	1.45	4.268	5.406	6.713
190	1.49	4.492	5.697	7.078
195	1.53	4.721	5.996	7.453
200	1.57	4.956	6.303	7.838
205	1.61	5.197	6.617	8.232
210	1.65	5.443	6.939	8.636

	DN 400			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
215	1.69	5.695	7.269	9.049
220	1.73	5.953	7.606	9.473
230	1.80	6.484	8.303	10.35
240	1.88	7.039	9.031	11.26
250	1.96	7.616	9.790	12.21
260	2.04	8.215	10.58	13.21
270	2.12	8.837	11.40	14.24
280	2.20	9.481	12.25	15.31
290	2.28	10.15	13.13	16.41
300	2.35	10.84	14.04	17.56
320	2.51	12.28	15.95	19.97
340	2.67	13.82	17.99	22.53
360	2.83	15.44	20.15	25.25
380	2.98	17.15	22.43	28.12
400	3.14	18.96	24.83	31.15
420	3.30	20.85	27.36	34.33

Tablice pada tlaka

Q	DN 500			
	v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
80	0.40	0.288	0.335	0.398
90	0.45	0.359	0.420	0.502
100	0.50	0.436	0.514	0.617
110	0.55	0.521	0.618	0.744
115	0.58	0.566	0.674	0.812
120	0.60	0.613	0.732	0.883
125	0.63	0.662	0.792	0.957
130	0.65	0.713	0.854	1.034
135	0.68	0.765	0.919	1.114
140	0.70	0.819	0.987	1.197
145	0.73	0.875	1.056	1.283
150	0.75	0.932	1.128	1.372
155	0.78	0.992	1.203	1.463
160	0.80	1.053	1.280	1.558
165	0.83	1.116	1.359	1.656
170	0.85	1.181	1.440	1.757
175	0.88	1.247	1.524	1.860
180	0.90	1.316	1.610	1.967
185	0.93	1.386	1.699	2.076
190	0.95	1.457	1.790	2.189
195	0.98	1.531	1.883	2.304
200	1.00	1.606	1.979	2.423
205	1.03	1.683	2.077	2.544
210	1.05	1.762	2.177	2.669
215	1.08	1.843	2.280	2.796
220	1.10	1.925	2.385	2.927
230	1.15	2.095	2.602	3.196
240	1.20	2.272	2.829	3.478
250	1.25	2.457	3.065	3.771
260	1.30	2.648	3.311	4.076
270	1.35	2.846	3.566	4.393
280	1.40	3.051	3.830	4.722
290	1.45	3.263	4.104	5.063

Q	DN 500			
	v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
300	1.50	3.482	4.387	5.416
320	1.60	3.942	4.982	6.157
340	1.70	4.429	5.615	6.945
360	1.80	4.945	6.285	7.782
380	1.90	5.488	6.944	8.665
400	2.00	6.059	7.740	9.596
420	2.11	6.659	8.523	10.57
440	2.21	7.286	9.345	11.60
460	2.31	7.941	10.20	12.67
480	2.41	8.624	11.10	13.79
500	2.51	9.335	12.04	14.96
550	2.76	11.23	14.54	18.09
600	3.01	13.31	17.28	21.52
650	3.26	15.56	20.25	25.24
700	3.51	17.98	23.46	29.26
750	3.76	20.58	26.91	33.58
800	4.01	23.35	30.59	38.19

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 600			
Q	v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
110	0.38	0.212	0.244	0.288
120	0.42	0.249	0.288	0.342
130	0.45	0.288	0.336	0.400
140	0.49	0.331	0.388	0.462
150	0.52	0.376	0.443	0.529
160	0.56	0.425	0.501	0.601
170	0.59	0.476	0.564	0.677
180	0.63	0.529	0.630	0.758
190	0.66	0.586	0.700	0.843
200	0.70	0.645	0.773	0.933
210	0.73	0.707	0.850	1.027
220	0.76	0.772	0.930	1.126
230	0.80	0.840	1.015	1.229
240	0.83	0.910	1.102	1.337
250	0.87	0.983	1.194	1.450
260	0.90	1.059	1.289	1.567
270	0.94	1.137	1.388	1.688
280	0.97	1.218	1.490	1.814
290	1.01	1.302	1.596	1.945
300	1.04	1.389	1.705	2.080
310	1.08	1.478	1.819	2.219
320	1.11	1.570	1.935	2.363
330	1.15	1.665	2.056	2.512
340	1.18	1.763	2.180	2.665
350	1.22	1.863	2.308	2.823
360	1.25	1.966	2.439	2.985
370	1.29	2.071	2.574	3.152
380	1.32	2.180	2.712	3.324
390	1.36	2.291	2.854	3.499
400	1.39	2.405	3.000	3.680
420	1.46	2.640	3.303	4.054
440	1.53	2.887	3.620	4.447
460	1.60	3.144	3.951	4.857

	DN 600			
Q	v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
480	1.67	3.412	4.297	5.286
500	1.74	3.691	4.657	5.733
520	1.81	3.981	5.032	6.198
540	1.88	4.282	5.422	6.681
560	1.95	4.593	5.825	7.183
580	2.02	4.915	6.244	7.702
600	2.09	5.248	6.676	8.240
650	2.26	6.127	7.822	9.633
700	2.43	7.074	9.058	11.20
750	2.61	8.089	10.38	12.85
800	2.78	9.170	11.80	14.61
850	2.95	10.32	13.31	16.49
900	3.13	11.54	14.91	18.48
950	3.30	12.82	16.60	20.58
1000	3.48	14.17	18.37	22.80
1100	3.82	17.07	22.20	27.57
1200	4.17	20.25	26.40	32.80
1300	4.52	23.69	30.95	38.48
1400	4.87	27.40	35.87	44.61
1500	5.21	31.38	41.15	51.19
1600	5.56	35.63	46.79	58.23

Tablice pada tlaka

Q	DN 700			
	v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
150	0.38	0.178	0.205	0.241
160	0.41	0.201	0.232	0.274
170	0.44	0.225	0.260	0.308
180	0.46	0.250	0.291	0.345
190	0.49	0.277	0.323	0.383
200	0.51	0.304	0.356	0.424
210	0.54	0.333	0.391	0.467
220	0.56	0.364	0.428	0.511
230	0.59	0.395	0.467	0.558
240	0.62	0.428	0.507	0.607
250	0.64	0.462	0.549	0.658
260	0.67	0.497	0.592	0.711
270	0.69	0.534	0.637	0.766
280	0.72	0.572	0.684	0.822
290	0.74	0.611	0.732	0.811
300	0.77	0.651	0.782	0.943
310	0.80	0.693	0.834	1.006
320	0.82	0.736	0.887	1.071
330	0.85	0.780	0.942	1.138
340	0.87	0.825	0.998	1.207
350	0.90	0.871	1.056	1.278
360	0.92	0.919	1.116	1.352
370	0.95	0.968	1.177	1.427
380	0.98	1.019	1.241	1.504
390	1.00	1.070	1.305	1.584
400	1.03	1.123	1.372	1.665
420	1.08	1.232	1.509	1.834
440	1.13	1.346	1.653	2.011
460	1.18	1.465	1.804	2.197
480	1.23	1.589	1.961	2.390
500	1.28	1.718	2.125	2.592
520	1.33	1.852	2.295	2.802
540	1.39	1.991	2.472	3.020

Q	DN 700			
	v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
560	1.44	2.134	2.656	3.246
580	1.49	2.283	2.846	3.480
600	1.54	2.437	3.042	3.723
650	1.67	2.842	3.562	4.365
700	1.80	3.278	4.123	5.058
750	1.92	3.745	4.725	5.802
800	2.05	4.242	5.368	6.597
850	2.18	4.770	6.052	7.443
900	2.31	5.329	6.777	8.340
950	2.44	5.918	7.542	9.288
1000	2.57	6.538	8.349	10.29
1050	2.69	7.188	9.197	11.34
1100	2.82	7.869	10.09	12.44
1150	2.95	8.580	11.01	13.59
1200	3.08	9.323	11.98	14.79
1250	3.21	10.10	13.00	16.05
1300	3.34	10.90	14.05	17.35
1350	3.46	11.73	15.14	18.71
1400	3.59	12.60	16.28	20.12
1450	3.72	13.49	17.45	21.58
1500	3.87	14.42	18.67	23.08

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 800			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
200	0.39	0.156	0.179	0.210
210	0.41	0.171	0.197	0.231
220	0.43	0.186	0.215	0.253
230	0.45	0.202	0.234	0.277
250	0.49	0.236	0.275	0.326
260	0.51	0.254	0.297	0.352
270	0.53	0.273	0.319	0379
280	0.55	0.292	0.342	0.407
290	0.57	0.312	0.366	0.436
300	0.59	0.332	0.391	0.466
310	0.61	0.354	0.417	0.467
320	0.63	0.375	0.443	0.529
330	0.65	0.398	0.471	0.562
340	0.67	0.421	0.499	0.597
350	0.68	0.444	0.528	0.632
375	0.73	0.506	0.603	0.724
400	0.78	0.571	0.684	0.822
425	0.83	0.641	0.770	0.927
450	0.88	0.714	0.861	1.038
475	0.93	0.791	0.957	1.155
500	0.98	0.872	1.058	1.278
525	1.03	0.956	1.164	1.408
550	1.08	1.045	1.275	1.544
575	1.13	1.137	1.391	1.686
600	1.17	1.233	1.512	1.835
625	1.22	1.333	1.638	1.990
650	1.27	1.437	1.770	2.151
675	1.32	1.544	1.906	2.318
700	1.37	1.656	2.047	2.491
750	1.47	1.890	2.345	2.857
800	1.57	2.139	2.663	3.248
850	1.66	2.404	3.001	3.664
900	1.76	2.684	3.359	4.105

	DN 800			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
950	1.86	2.979	3.738	4.571
1000	1.96	3.289	4.137	5.062
1050	2.05	3.614	4.555	5.578
1100	2.15	3.954	4.994	6.120
1150	2.25	4.310	5.453	6.686
1200	2.35	4.680	5.933	7.277
1250	2.45	5.066	6.432	7.893
1300	2.54	5.467	6.952	8.535
1350	2.64	5.883	7.492	9.201
1400	2.74	6.315	8.052	9.893
1450	2.84	6.761	8.632	10.61
1500	2.94	7.222	9.232	11.35
1550	3.03	7.699	9.852	12.12
1600	3.13	8.191	10.49	12.91
1650	3.23	8.698	11.15	13.73
1700	3.33	9.220	11.83	14.57
1750	3.42	9.757	12.54	15.43
1800	3.52	10.31	13.26	16.33
1850	3.62	10.88	14.00	17.24
1900	3.72	11.46	14.76	18.18
2000	3.91	12.67	16.34	20.14

Tablice pada tlaka

	DN 900			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
250	0.39	0.132	0.151	0.177
260	0.40	0.142	0.163	0.191
270	0.42	0.152	0.175	0.206
280	0.43	0.163	0.188	0.221
290	0.45	0.174	0.201	0.236
300	0.46	0.185	0.214	0.253
310	0.48	0.197	0.228	0.270
320	0.49	0.209	0.243	0.287
330	0.51	0.222	0.258	0.305
340	0.53	0.234	0.273	0.323
350	0.54	0.247	0.289	0.342
375	0.58	0.281	0.330	0.392
400	0.62	0.318	0.374	0.445
425	0.66	0.356	0.421	0.501
450	0.70	0.396	0.470	0.561
475	0.73	0.439	0.522	0.624
500	0.77	0.484	0.577	0.691
525	0.81	0.530	0.634	0.761
550	0.85	0.579	0.695	0.834
575	0.89	0.630	0.758	0.911
600	0.93	0.683	0.824	0.991
625	0.97	0.738	0.892	1.074
650	1.00	0.795	0.963	1.161
675	1.04	0.854	1.037	1.251
700	1.08	0.915	1.114	1.345
750	1.16	1.044	1.275	1.542
800	1.24	1.181	1.447	1.753
850	1.31	1.326	1.630	1.977
900	1.39	1.479	1.825	2.214
950	1.47	1.641	2.029	2.465
1000	1.55	1.811	2.245	2.730
1050	1.62	1.989	2.472	3.008
1100	1.70	2.175	2.709	3.299

	DN 900			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
1150	1.78	2.370	2.958	3.604
1200	1.85	2.572	3.217	3.922
1250	1.93	2.783	3.487	4.254
1300	2.01	3.003	3.768	4.600
1350	2.09	3.230	4.060	4.958
1400	2.16	3.466	4.363	5.331
1450	2.24	3.709	4.677	5.716
1500	2.32	3.961	5.001	6.115
1550	2.39	4.221	5.337	6.528
1600	2.47	4.490	5.683	6.954
1650	2.55	4.766	6.040	7.394
1700	2.63	5.051	6.409	7.847
1800	2.70	5.344	6.787	8.313
1850	2.86	5.954	7.578	9.287
1900	2.94	6.272	7.990	9.794
1950	3.01	6.598	8.412	10.31
2000	3.09	6.931	8.845	10.85
2050	3.17	7.274	9.290	11.40
2100	3.24	7.624	9.745	11.96
2200	3.40	8.349	10.69	13.12

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 1000			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
325	0.41	0.128	0.146	0.171
350	0.44	0.147	0.169	0.198
375	0.47	0.167	0.193	0.227
400	0.50	0.188	0.218	0.257
425	0.53	0.211	0.245	0.290
450	0.56	0.235	0.274	0.324
475	0.59	0.260	0.304	0.361
500	0.63	0.286	0.336	0.399
525	0.66	0.314	0.370	0.440
550	0.69	0.342	0.405	0.482
575	0.72	0.372	0.441	0.526
600	0.75	0.403	0.479	0.572
650	0.81	0.469	0.560	0.670
700	0.88	0.540	0.647	0.776
750	0.94	0.615	0.741	0.889
800	1.00	0.696	0.840	1.011
850	1.06	0.781	0.946	1.140
900	1.13	0.870	1.059	1.276
950	1.19	0.965	1.177	1.421
1000	1.25	1.064	1.302	1.573
1050	1.31	1.169	1.433	1.733
1100	1.38	1.278	1.570	1.901
1150	1.44	1.391	1.714	2.076
1200	1.50	1.510	1.864	2.259
1250	1.56	1.633	2.020	2.450
1300	1.63	1.761	2.182	2.649
1350	1.69	1.893	2.351	2.855
1400	1.75	2.031	2.526	3.069
1450	1.81	2.173	2.707	3.291
1500	1.88	2.320	2.894	3.520
1550	1.94	2.472	3.088	3.758
1600	2.00	2.628	3.288	4.003
1650	2.06	2.789	3.494	4.255

	DN 1000			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
1700	2.13	2.955	3.707	4.516
1750	2.19	3.126	3.926	4.784
1800	2.25	3.301	4.151	5.060
1850	2.31	3.481	4.382	5.344
1900	2.38	3.666	4.619	5.635
1950	2.44	3.855	4.863	5.935
2000	2.50	4.050	5.113	6.242
2050	2.56	4.249	5.370	6.556
2100	2.63	4.453	5.632	6.879
2150	2.69	4.661	5.901	7.209
2200	2.75	4.874	6.176	7.547
2250	2.81	5.092	6.458	7.892
2300	2.88	5.315	6.745	8.246
2350	2.94	5.542	7.039	8.607
2400	3.00	5.775	7.340	8.976
2450	3.06	6.011	7.646	9.352
2500	3.13	6.253	7.959	9.736
2600	3.25	6.750	8.603	10.53
2700	3.38	7.267	9.272	11.35
2800	3.50	7.802	9.967	12.20
2900	3.63	8.356	10.69	13.09

Tablice pada tlaka

	DN 1200			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
475	0.41	0.105	0.120	0.140
500	0.43	0.116	0.132	0.154
525	0.45	0.127	0.145	0.170
550	0.48	0.138	0.159	0.186
575	0.50	0.150	0.173	0.203
600	0.52	0.162	0.188	0.221
625	0.54	0.75	0.203	0.239
650	0.56	0.189	0.219	0.259
675	0.58	0.203	0.236	0.279
700	0.61	0.217	0.253	0.299
725	0.63	0.232	0.271	0.321
750	0.65	0.247	0.289	0.343
800	0.69	0.279	0.328	0.389
850	0.74	0.313	0.369	0.439
900	0.78	0.348	0.413	0.491
950	0.82	0.386	0.459	0.547
1000	0.87	0.425	0.507	0.605
1050	0.91	0.466	0.558	0.666
1100	0.95	0.509	0.611	0.731
1150	1.00	0.554	0.666	0.798
1200	1.04	0.601	0.724	0.868
1250	1.08	0.650	0.785	0.941
1300	1.13	0.700	0.847	1.017
1350	1.17	0.752	0.913	1.096
1400	1.21	0.806	0.980	1.178
1450	1.26	0.862	1.050	1.263
1500	1.30	0.920	1.122	1.351
1550	1.34	0.980	1.197	1.442
1600	1.39	1.041	1.274	1.536
1650	1.43	1.105	1.354	1.633
1700	1.47	1.170	1.436	1.732
1750	1.52	1.237	1.520	1.835
1800	1.56	1.306	1.607	1.941

	DN 1200			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
1850	1.60	1.376	1.696	2.049
1900	1.65	1.449	1.788	2.161
1950	1.69	1.523	1.882	2.275
2000	1.73	1.599	1.978	2.393
2200	1.91	1.922	2.388	2.892
2400	2.08	2.274	2.836	3.439
2600	2.25	2.655	3.322	4.033
2800	2.43	3.066	3.847	4.674
3000	2.60	3.506	4.411	5.363
3200	2.77	3.975	5.013	6.099
3400	2.95	4.473	5.653	6.882
3600	3.12	5.001	6.332	7.712
3800	3.29	5.557	7.039	8.590
4000	3.46	6.134	7.805	9.515
4200	3.64	6.758	8.599	10.49
4400	3.81	7.402	9.432	11.51
4600	3.98	8.075	10.30	12.57
4800	4.16	8.778	11.21	13.69

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 1400			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
650	0.42	0.090	0.102	0.119
675	0.43	0.096	0.110	0.128
700	0.45	0.103	0.118	0.137
725	0.46	0.110	0.126	0.147
750	0.48	0.117	0.134	0.157
800	0.51	0.132	0.152	0.178
850	0.54	0.148	0.171	0.201
900	0.58	0.165	0.191	0.225
950	0.61	0.182	0.212	0.250
1000	0.64	0.201	0.235	0.277
1050	0.67	0.220	0.258	0.305
1100	0.70	0.240	0.282	0.334
1150	0.74	0.261	0.308	0.365
1200	0.77	0.283	0.334	0.397
1250	0.80	0.306	0.362	0.430
1300	0.83	0.330	0.391	0.465
1350	0.86	0.354	0.421	0.501
1400	0.90	0.379	0.452	0.538
1450	0.93	0.406	0.484	0.577
1500	0.96	0.433	0.517	0.617
1550	0.99	0.460	0.551	0.658
1600	1.02	0.489	0.587	0.701
1650	1.06	0.519	0.623	0.745
1700	1.09	0.549	0.661	0.790
1800	1.15	0.612	0.739	0.885
1900	1.22	0.679	0.822	0.985
2000	1.28	0.749	0.909	1.091
2200	1.41	0.899	1.097	1.318
2400	1.54	1.062	1.302	1.566
2600	1.67	1.239	1.524	1.836
2800	1.79	1.430	1.764	2.128
3000	1.92	1.633	2.022	2.441
3200	2.05	1.851	2.297	2.776

	DN 1400			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
3400	2.18	2.081	2.590	3.132
3600	2.31	2.325	2.900	3.509
3800	2.43	2.582	3.228	3.908
4000	2.56	2.853	3.573	4.328
4200	2.69	3.137	3.936	4.770
4400	2.82	3.434	4.316	5.233
4600	2.95	3.745	4.714	5.718
4800	3.07	4.069	5.129	6.225
5000	3.20	4.406	5.562	6.752
5200	3.33	4.757	6.012	7.301
5400	3.46	5.121	6.480	7.872
5600	3.59	5.498	6.965	8.464
5800	3.72	5.889	7.468	9.078
6000	3.84	6.293	7.988	9.713
6200	3.97	6.711	8.526	10.37
6400	4.10	7.141	9.082	11.05
6600	4.23	7.585	9.655	11.75

Tablice pada tlaka

Q	DN 1600 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
800	0.39	0.068	0.077	0.089
850	0.42	0.076	0.087	0.101
900	0.44	0.085	0.097	0.112
950	0.47	0.094	0.107	0.125
1000	0.49	0.104	0.119	0.138
1050	0.51	0.113	0.130	0.152
1100	0.54	0.124	0.143	0.167
1150	0.56	0.135	0.155	0.182
1200	0.59	0.146	0.169	0.198
1250	0.61	0.157	0.183	0.215
1300	0.64	0.169	0.197	0.232
1350	0.66	0.182	0.212	0.250
1400	0.69	0.195	0.228	0.268
1450	0.71	0.208	0.244	0.288
1500	0.73	0.222	0.260	0.307
1600	0.78	0.251	0.295	0.349
1700	0.83	0.281	0.332	0.394
1800	0.88	0.313	0.372	0.441
1900	0.93	0.347	0.413	0.491
2000	0.98	0.383	0.457	0.543
2100	1.03	0.420	0.502	0.598
2200	1.08	0.459	0.550	0.656
2400	1.18	0.542	0.653	0.779
2600	1.27	0.632	0.764	0.914
2800	1.37	0.728	0.884	1.058
3000	1.47	0.831	1.013	1.214
3200	1.57	0.941	1.150	1.380
3400	1.67	1.057	1.296	1.557
3600	1.76	1.180	1.451	1.744
3800	1.86	1.310	1.614	1.942
4000	1.96	1.447	1.786	2.151
4200	2.06	1.590	1.967	2.370
4400	2.16	1.740	2.157	2.600

Q	DN 1600 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
4600	2.25	1.896	2.355	2.840
4800	2.35	2.059	2.562	3.092
5000	2.45	2.229	2.778	3.353
5200	2.55	2.406	3.002	3.626
5400	2.65	2.589	3.235	3.909
5600	2.74	2.779	3.477	4.203
5800	2.84	2.975	3.728	4.507
6000	2.94	3.179	3.987	4.822
6200	3.04	3.388	4.255	5.148
6400	3.14	3.605	4.532	5.484
6600	3.23	3.828	4.817	5.831
6800	3.33	4.058	5.111	6.189
7000	3.43	4.295	5.414	6.557
7200	3.53	4.538	5.725	6.936
7400	3.62	4.788	6.046	7.325
7600	3.72	5.044	6.374	7.726
7800	3.82	5.307	6.712	8.136
8000	3.92	5.577	7.058	8.558
8200	4.02	5.853	7.413	8.990
8400	4.11	6.137	7.777	9.433
8600	4.21	6.426	8.150	9.886

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Tablice pada tlaka

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

	DN 1800			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
1000	0.39	0.058	0.065	0.075
1050	0.41	0.063	0.071	0.083
1100	0.42	0.069	0.078	0.090
1150	0.44	0.075	0.085	0.099
1200	0.46	0.081	0.092	0.107
1250	0.48	0.087	0.100	0.116
1300	0.50	0.094	0.108	0.125
1350	0.52	0.101	0.116	0.135
1400	0.54	0.108	0.124	0.145
1450	0.56	0.116	0.133	0.156
1500	0.58	0.123	0.142	0.166
1600	0.62	0.139	0.161	0.189
1700	0.66	0.156	0.181	0.213
1800	0.70	0.174	0.203	0.238
1900	0.73	0.192	0.225	0.265
2000	0.77	0.212	0.249	0.293
2100	0.81	0.232	0.274	0.323
2200	0.85	0.254	0.300	0.354
2400	0.93	0.299	0.355	0.421
2600	1.00	0.349	0.415	0.493
2800	1.08	0.401	0.480	0.571
3000	1.16	0.458	0.550	0.655
3200	1.24	0.518	0.624	0.744
3400	1.31	0.582	0.703	0.839
3600	1.39	0.649	0.787	0.940
3800	1.47	0.720	0.875	1.046
4000	1.55	0.795	0.968	1.159
4200	1.62	0.873	1.066	1.277
4400	1.70	0.955	1.168	1.400
4600	1.78	1.040	1.276	1.530
4800	1.85	1.130	1.387	1.665
5000	1.93	1.222	1.504	1.806
5200	2.01	1.319	1.625	1.952

	DN 1800			
		k_i = 0.1	k_i = 0.4	k_i = 1.0
Q	v	J	J	J
5400	2.09	1.419	1.751	2.105
5600	2.16	1.522	1.882	2.263
5800	2.24	1.629	2.017	2.426
6000	2.32	1.740	2.157	2.596
6200	2.39	1.854	2.302	2.771
6400	2.47	1.972	2.451	2.952
6600	2.55	2.094	2.605	3.138
6800	2.63	2.219	2.764	3.331
7000	2.70	2.348	2.927	3.529
7200	2.78	2.480	3.095	3.732
7400	2.86	2.616	3.268	3.942
7600	2.94	2.756	3.446	4.157
7800	3.01	2.899	3.628	4.378
8000	3.09	3.045	3.815	4.605
8200	3.17	3.196	4.007	4.837
8400	3.24	3.350	4.203	5.075
8600	3.32	3.507	4.404	5.319
8800	3.40	3.669	4.609	5.568
9000	3.48	3.833	4.820	5.823
9200	3.55	4.002	5.035	6.084
9400	3.63	4.174	5.255	6.351

Tablice pada tlaka

Q	DN 2000 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
1300	0.41	0.056	0.063	0.073
1400	0.44	0.064	0.073	0.084
1500	0.47	0.073	0.083	0.096
1600	0.50	0.082	0.094	0.109
1700	0.53	0.092	0.106	0.123
1800	0.56	0.103	0.118	0.138
1900	0.59	0.114	0.131	0.153
2000	0.62	0.125	0.145	0.169
2100	0.66	0.137	0.159	0.186
2200	0.69	0.150	0.174	0.204
2300	0.72	0.163	0.190	0.223
2400	0.75	0.176	0.206	0.243
2500	0.78	0.191	0.223	0.263
2600	0.81	0.205	0.241	0.284
2700	0.84	0.221	0.260	0.306
2800	0.87	0.236	0.279	0.329
2900	0.91	0.253	0.299	0.353
3000	0.94	0.269	0.319	0.377
3100	0.97	0.287	0.340	0.403
3200	1.00	0.305	0.362	0.429
3300	1.03	0.323	0.385	0.456
3400	1.06	0.342	0.408	0.483
3500	1.09	0.361	0.432	0.512
3600	1.12	0.381	0.456	0.541
3700	1.16	0.402	0.481	0.572
3800	1.19	0.423	0.507	0.603
3900	1.22	0.444	0.534	0.635
4000	1.25	0.466	0.561	0.667
4100	1.28	0.489	0.589	0.701
4200	1.31	0.512	0.617	0.735
4300	1.34	0.536	0.647	0.770
4400	1.37	0.560	0.677	0.806
4500	1.41	0.585	0.707	0.843

Q	DN 2000 v	k_i = 0.1 J	k_i = 0.4 J	k_i = 1.0 J
4600	1.44	0.610	0.738	0.881
4800	1.50	0.662	0.803	0.958
5000	1.56	0.716	0.870	1.039
5200	1.62	0.772	0.940	1.124
5400	1.69	0.830	1.013	1.211
5600	1.75	0.891	1.088	1.302
5800	1.81	0.953	1.166	1.396
6000	1.87	1.017	1.247	1.493
6200	1.94	1.084	1.331	1.594
6400	2.00	1.153	1.417	1.698
6600	2.06	1.223	1.506	1.805
6800	2.12	1.296	1.597	1.916
7000	2.19	1.371	1.691	2.030
7200	2.25	1.448	1.788	2.147
7400	2.31	1.527	1.888	2.267
7600	2.37	1.608	1.990	2.391
7800	2.44	1.691	2.096	2.518
8000	2.50	1.777	2.203	2.648
8200	2.56	1.864	2.314	2.781
8400	2.62	1.954	2.427	2.918
8600	2.69	2.045	2.543	3.058
8800	2.75	2.139	2.661	3.201
9000	2.81	2.234	2.783	3.348
9200	2.87	2.332	2.907	3.498
9400	2.94	2.432	3.033	3.651
9600	3.00	2.534	3.163	3.808
9800	3.06	2.638	3.295	3.967
10000	3.12	2.744	3.429	4.130
10200	3.19	2.852	3.567	4.297
10400	3.25	2.962	3.707	4.466
10600	3.31	3.075	3.850	4.639
10800	3.37	3.189	3.995	4.815
11000	3.44	3.305	4.144	4.995

Tablice pada tlaka
za dimenzioniranje cjevovoda od nodularnog lijeva K9

Q [l/s]
v [m/s]
J [m/km]
k_i [mm]

k_i=0,1 mm

(daljinski i dovodni cjevovodi)

k_i=0,4 mm

(glavni cjevovodi)

k_i=1,0 mm

(opskrbni cjevovodi)

Upute za projektiranje

Simboli u shemama cjevovoda

Naziv	Simbol
Križanje cjevovoda (viši cjevovod prikazan je neprekinutom linijom)	
Ogranak, jednostrani	
Ogranak, dvostrani	
Prijelaz s promjenom materijala cijevi	
Prijelaz s promjenom nazivnog promjera	
Prijelaz s promjenom vrste spoja	
Strani cjevovodi, koji ne pripadaju prikazanoj cjevovodnoj mreži	
Mjesto ugradnje zaporne armature / zasuna	
Mjesto ugradnje leptirastog zatvarača	
Mjesto ugradnje slavine	
Prekid cjevovoda	
Položaj spoja cijevi	
Spoj s prirubnicama, općenito	
Fazonski komad za smanjenje tlaka (redukcija)	
Cijevna prevlaka	
Spoj s naglavkom	
Rastavljivo sidrenje spojeva cijevi koji ne prenose uzdužne sile (ovdje spoj s naglavkom)	
Dozračno-odzračni ventil	
Odzračnik cijevi	
Dozračnik cijevi	
Leptirasti zatvarač	
Zaporna armatura / zatvarač, sa stalno postavljenim odnosom	
Zasun	
Zaporni ventil, prolazni ventil	
Protupovratna zaklopka	
Ispust za pražnjenje	
Vodomjer	
Protupovratna zaklopka (npr. protok slijeva udesno)	
Regulator (reduktor) tlaka (npr. ulazni tlak 100 mbar, izlazni tlak 45 mbar)	
Zaštitna cijev	

Simboli u shemama cjevovoda

Naziv	Simbol
Izolacijski komad (npr. izolacijska prirubnica)	
Revizijski fazonski komad	
Izljevni ventil s plovkom	
Podzemni hidrant na cijevi	
Podzemni hidrant uz cijev	
Podzemni hidrant postrance od cijevi	
Nadzemni hidrant na cijevi	
Nadzemni hidrant uz cijev	
Nadzemni hidrant postrance od cijevi	
Hidrant u oknu	

	Oznaka
Oznake za vrste cjevovoda	
Dovodni (magistralni) vodovodi	ZW
Glavni vodovodi	HW
Opskrbni vodovodi	VW
Priključni cjevovodi za vodu	AW
Oznake za materijale cijevi	
Sivi lijev (lijev s lamelarnim grafitom)	GG
Nodularni lijev (lijev s kuglastim grafitom)	GGG
Čelik	St
Prednapregnuti beton	Spb
Polietilen tvrdi (visoke gustoće)	PE-HD
Polivinil klorid	PVC
Oznake za zaštitne slojeve	
Epoksidni sloj	EP
Bitumenski sloj	Bt
Obloga od cementnog morta	ZMA
Cinčana prevlaka	Zn
Cinčano-aluminijska prevlaka	ZnAl
Omotač od cementnog morta	ZM-U
Polietilenski omotač	PE-U
Oznake za vrste spojeva	
Utični spoj s naglavkom, tip TYTON	TYT
Utični spoj s naglavkom, tip STANDARD	STD
Brtvenični spoj s naglavkom, tip EXPRESS	EXP
Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile, tip UNIVERSAL TIS-K	UNIVERSAL TIS-K
Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile, tip UNIVERSAL NOVO-SIT	UNIVERSAL NOVOSIT
Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile, tip UNIVERSAL TKF	UNIVERSAL TKF
Utični spoj s naglavkom, tip UNIVERSAL TYTON	UNIVERSAL TYTON
Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile, tip NOVO-SIT	NOVO-SIT
Vijčani spoj s naglavkom	SMU

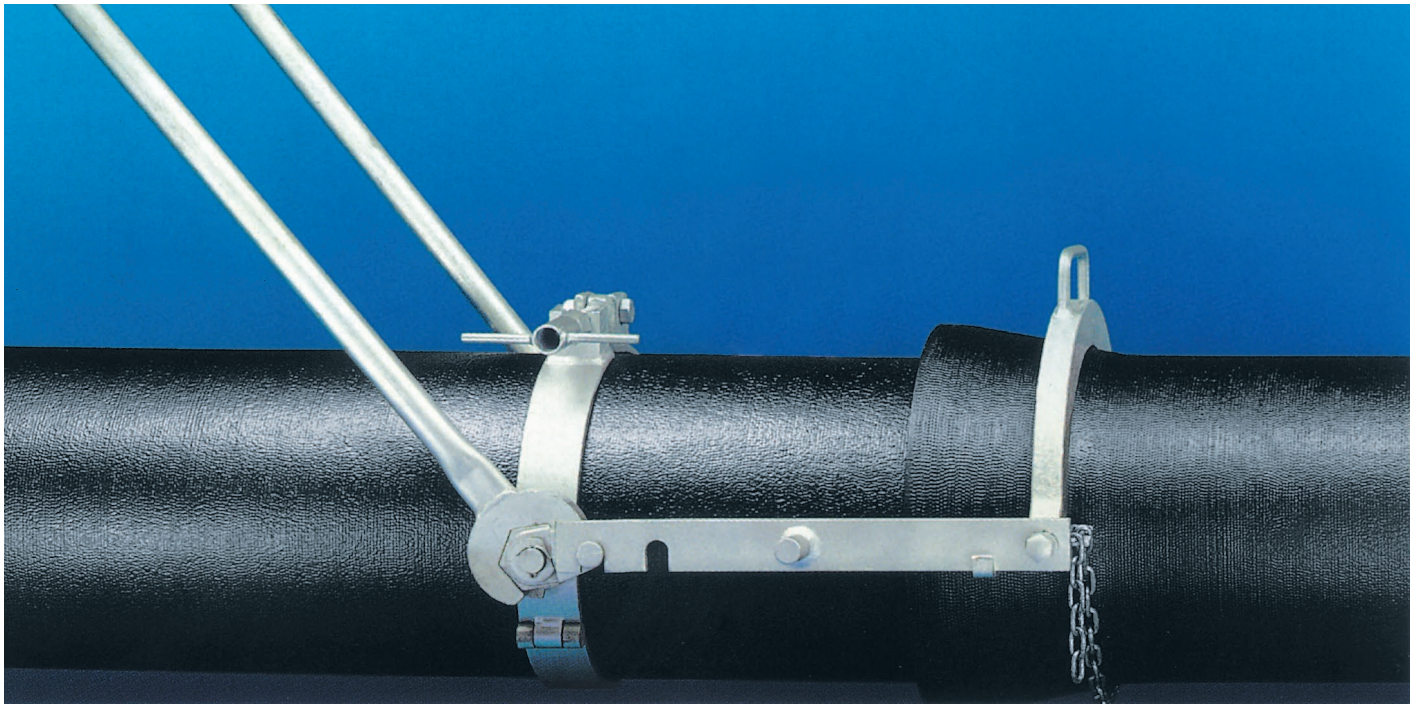
[1] U rasponu promjera DN 800 – 1400 više se **ne proizvode** TYTON cijevi. Zamjenjuju ih cijevi sa STD spojem iz proizvodnog programa PAM. Ugradbena duljina STD cijevi iznosi 7 m za DN 800 – 1000, odn. 8 m za DN 1200 – 2000. Odgovarajuće se mijenjaju i težine cijevi.

[2] TKF spoj koji prenosi uzdužne sile **postoji još samo** za DN 800 i cijev ugradbene duljine 7 m. Za DN 900 – 1000 TKF spoj je zamijenjen novim spojem STD UNIVERSAL VE (kojeg čini TIS-K cijev duljine 7 m s brtvom STD). Za DN 1200 razvija se spoj STD UNIVERSAL VE s ugradbenom duljinom 8 m. Za DN 1400 – 2000 raspoloživ je postojeći sistem Pamlock iz proizvodnog programa PAM.

[3] Za promjere ≥ DN 800 više se **ne proizvode** cijevi s polietilenskim omotačem (PE-U cijevi), nego cijevi s poliuretanskim omotačem (PUX cijevi).

Tehnike polaganja

UNIVERSAL Tehnika opskrbe pitkom vodom



	Stranica:
Rov i podloge za cijevi	11.2
Alati	11.4
Tehnike polaganja	
TYTON spoj[1)]	11.11
STANDARD spoj	11.17
Spoj s naglavkom s navojem	11.23
Spojevi s naglavkom koji prenose uzdužne sile:	
UNIVERSAL TIS-K	11.27
UNIVERSAL NOVO-SIT	11.35
UNIVERSAL TKF[2)]	11.41
TYTON-SIT / TYTON-SIT PLUS	11.47
UNIVERSAL TYTON-SIT	
Brtvenični spoj s naglavkom Express	11.51
Spoj s prirubnicama	11.55
Cijevi s omotačem od cementnog morta ZM-U	11.57
Cijevi s polietilenskim omotačem PE-U[3)]	11.65
Omotač od PE-folije	11.73
Toplinski izolirane cijevi	11.79
Rezanje cijevi	11.83
Vraćanje kružnosti cijevi	11.86
Popravljanje obloge od cementnog morta	11.87
Zavarivanje cjevovoda od nodularnog lijeva	11.89
Bezrovno polaganje cijevi	
Postupak raketnog pluga	11.93
Postupak horizontalnog bušenja ispiranjem	11.95

1), 2) i 3) - vidi str. 10.56

Tehnike polaganja

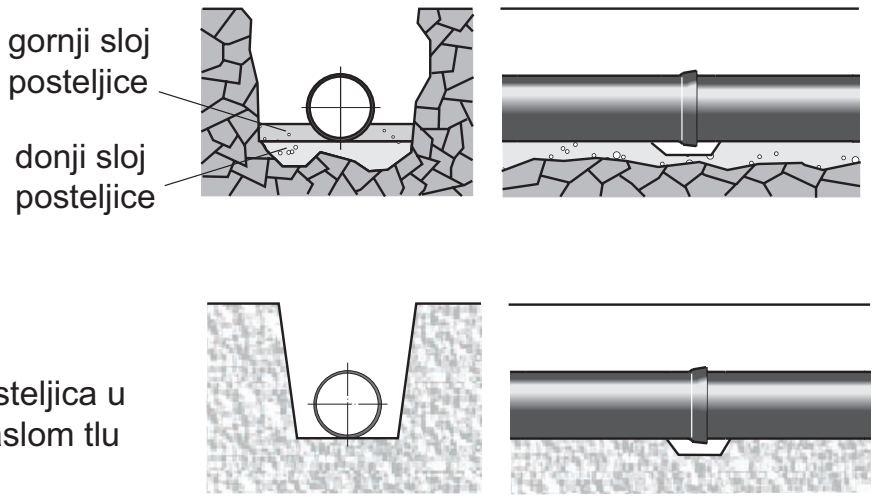
Rov i podloge za cijevi

Rov za cijevi i podloge za cijevi

Rov za cijevi i podloge za cijevi

Dno rova
Prema DIN EN 805, dno rova treba izvesti tako da cjevovod leži na njemu cijelom dužinom.

Produbljenje rova
Za stručnu i ispravnu montažu spojeva cijevi, rov treba produbiti na mjestu spoja.



Podloga

Podloga
Pripremljeno tlo u pravilu je prikladna podloga za cijevi od nodularnog lijeva.

Dno rova u tom slučaju postaje donji sloj posteljice cijevi.

Kamenje, stijene, kao i slabo nosivo ili rahlo i nezbijeno tlo, nisu dobra podloga cjevovoda.

U kamenitom materijalu treba iskopati nešto dublji rov za cijevi. Visina donjeg i gornjeg sloja posteljice ovisi o vrsti vanjske zaštite cijevi i o vanjskom promjeru cijevi. Ako je pripremljeno tlo neprikladno da bude materijal posteljice, posteljica se izrađuje od pijeska koji se može zbiti, od šljunkovitog pijeska ili od prosijanog tla prema DIN EN 805 pogl.10.6.2 (ali bez šljake ili drugih agresivnih tvari).

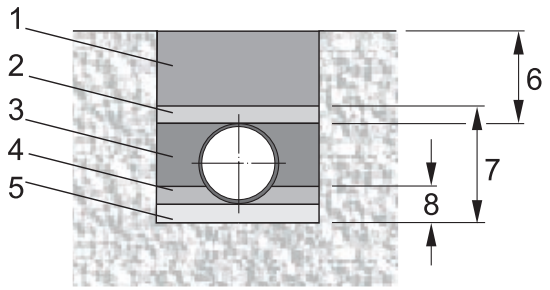
Rov i podloge za cijevi

Rov za cijevi i zona cjevovoda

Zona cjevovoda, koja se sastoji od posteljice, bočnog punjenja i pokrova, bitno određuje raspodjelu opterećenja i naprezanja po opsegu cijevi.

Posteljica, bočno punjenje i pokrov često se izvode zajedno. Za to je potrebno prikladan materijal (koji ne oštećuje dijelove cjevovoda i njegov omotač) zapuniti i dovoljno zbiti s obje strane cjevovoda . U pravilu, pokrov treba biti do visine 0,3 m iznad tjemena cijevi

Rov za cijevi i zona cjevovoda



1 . glavno punjenje
2 . zona pokrova
3 . bočno punjenje
4 . gornja zona posteljice
5 . donja zona posteljice
6 . zona prekrivanja
7 . zona cjevovoda
8 . zona posteljice

Zona cjevovoda / zona posteljice

Vrsta vanjske zaštite cijevi	Oblozrnati materijal pijesak/šljunak		Drobljeni materijal tucanik	
	Otvor sita	Najveće zrno	Otvor sita	Najveće zrno
ZnAl + epoksid	0 - 32 mm	63 mm	0 - 16 mm	32 mm
Zn + bitumen	0 - 32 mm	63 mm	0 - 16 mm	32 mm
PE-N	0 - 2 mm	4 mm	-	-
PE-V	0 - 6 mm	15 mm	0 - 6 mm	15 mm
ZM-U	0 - 63 mm	100 mm	0 - 63 mm	100 mm

Ugradbeni materijal za zonu cjevovoda u ovisnosti o vanjskoj zaštiti cijevi.

Za cijev od nodularnog lijeva s toplinskom izolacijom i zaštitnom cijevi od polietilena (WKG-SB) vrijede jednaki zahtjevi na materijal posteljice kao i za cijev od nodularnog lijeva s vanjskom zaštitom tipa PE-V (vidi gornju tablicu).

WKG - SB

Reciklažni materijal

Ako se prostor oko cijevi zapunjava reciklažnim materijalom, za ocjenu primjenjivosti tog materijala obvezno koristiti *DVGW Arbeitsblatt GW9.*

Reciklažni materijal

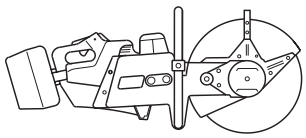
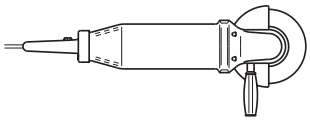
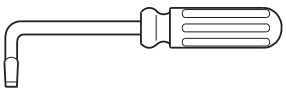
Zatrpavanje rova za cijevi

Rov za cijevi u tijelu ceste treba zatrpavati u skladu s odgovarajućim smjernicama, npr. u Hrvatskoj s OTU - Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001.

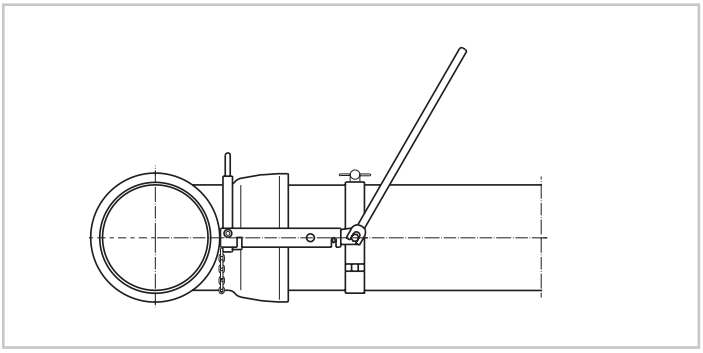
Zatrpavanje

Tehnike polaganja

Alati

Uređaji za rezanje cijevi	**Uređaji za rezanje cijevi** Za rezanje cijevi od nodularnog lijeva s oblogom od cementnog morta treba svrsishodno primijeniti alate za rezanje brušenjem. Pritom treba paziti da se koriste rezne ploče za kamen, npr. tip C30S4B DIN 69 100.		
	Za rezanje: Rezna ploča za kamen tip C30S4B Ø300 x 3,5 x 20		Brusilica za rezanje s benzinskim motorom, isporučiva i s dovodom vode. Masa cca 11 kg
	Za rezanje: Rezna ploča za kamen tip C30S4B Ø300 x 3,5 x 20 Za zaobljivanje: Gruba brusna ploča Ø180 x 6,4 x 22		Brusilica za rezanje s elektromotorom ili na komprimirani zrak. Masa cca 6 kg
Set za montažu	**Set za montažu TYTON** Za čišćenje naglavka i kontrolu sjedišta brtvenog prstena isporučuje se set za montažu, koji uključuje i lak za popravke i upute za ugradnju. strugalo  taster 		
Potrošnja sredstva za klizanje	**Sredstvo za klizanje za spojeve tipa TYTON i STANDARD.** Približni potrošak sredstva za 100 m cjevovoda izračunava se prema formuli: Količina sredstva za klizanje Q (g) = 2,5 x DN Primjer: 250m DN 400 Q=250 / 100x 2,5 x 400=2500 g Sredstvo za klizanje isporučuje se na gradilište zajedno s cijevima, pakirano u tubama po 250 g ili u posudama 2,5 kg. Preporuka: Koristiti sredstvo za klizanje NEUTREX-T.		

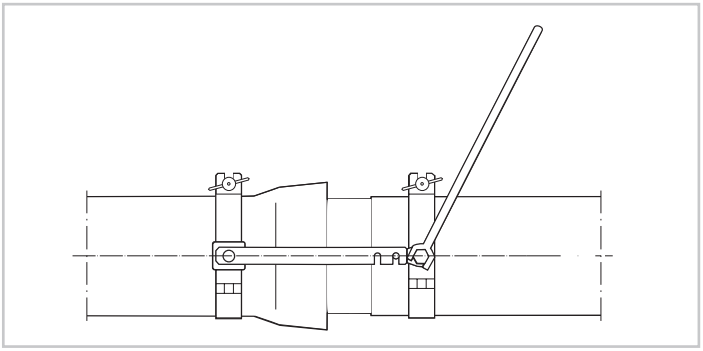
Alati



Uređaj za montažu V 301
Za cijevi i fazonske komade DN 80 – 400 s pokrivnim slojem
(Obilježje: pocinčan)

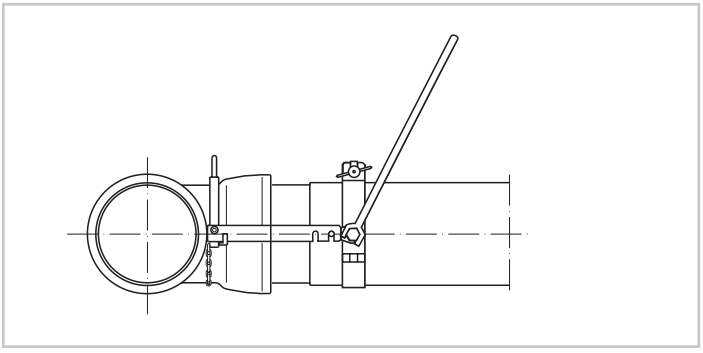
V 301 sastoji se od:
1 obujmice
1 poluobujmice
2 poluge

DN	Uređaj za montažu sastoji se od:	Masa (kg)
80		13,8
100		14,0
125		15,0
150	1 obujmice	15,5
200	1 poluobujmice	17,1
250	2 poluge	18,1
300		20,5
350		22,5
400		25,0



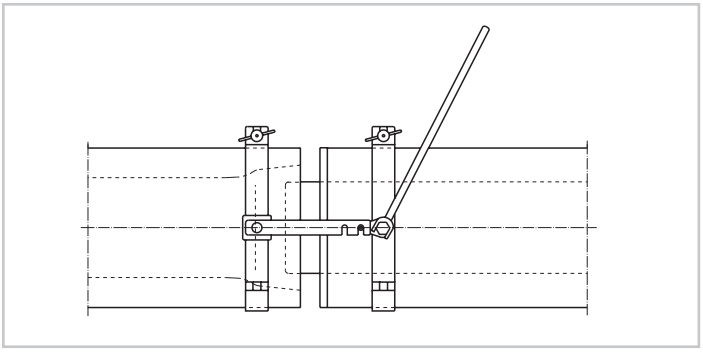
Uređaj za montažu V 302
Za cijevi s omotačem od cementnog morta ili od polietilena (ZM-U, PE-U), DN 80 – 400
(Obilježje: plave boje)

V 302 sastoji se od:
2 obujmice
2 poluge



Uređaj za montažu V 302 plus
Za cijevi i fazonske komade s omotačem od cementnog morta ili polietilena (ZM-U, PE-U) s pokrivnim slojem, DN 80 – 400
(Obilježje: plave boje)

V 302 plus sastoji se od:
1 obujmice
1 poluobujmice
2 poluge



Uređaj za montažu V 303
Za toplinski predizolirane WKG cijevi i fazonske komade DN 80 – 400
(Obilježje: crvene boje)

V 303 sastoji se od:
2 obujmice
2 poluge

Tehnike polaganja

Alati

UNIVERSAL
TYT
STD
WKG

Montažna sila

Povlačna naprava za montažu cijevi i fazonskih komada DN 500-1200

Montažna sila za spoj TYTON ovisno o tolerancijama iznosi cca 10 – 50 N po mm DN

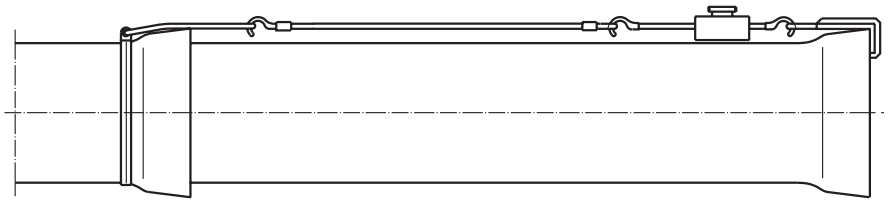
Kompletnu napravu čine:

t = tona	za cijevi			za fazonske komade		
	≤ DN 600	DN 700/800	DN 900-1200	≤ DN 600	DN 700/800	DN 900-1200
Povlačna naprava	1 x 3 t	2 x 3 t	2 x 10 t	2 x 3 t	2 x 3 t	2 x 10 t
Kuka za naglavak	1	2	2	-	-	-
Uzdužno uže	1	2	2	-	-	-
Omča za naglavak	1	2	2	4	4	4

Povlačna naprava	za cijevi i fazonske komade		
	≤ DN 600	DN 700/800	DN 900-1200
	2 x 3 t	2 x 3 t	2 x 10 t
Kuka za naglavak	1	2	2
Uzdužno uže	1	2	2
Omča za naglavak	4	4	4

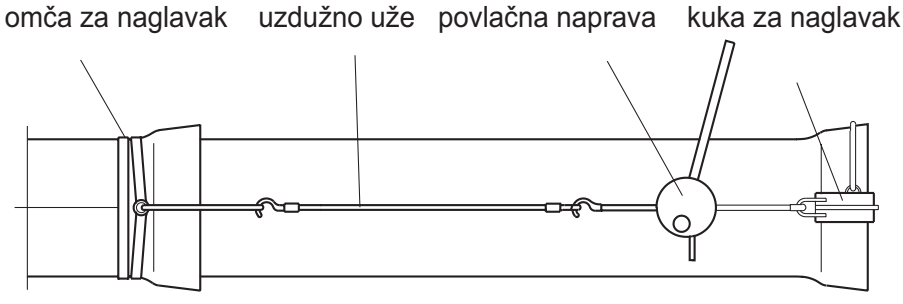
Cijevi do DN 600

1 povlačna naprava

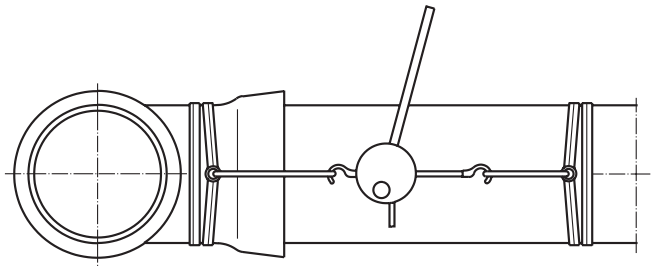


Cijevi DN 700 i veće

2 povlačne naprave



Fazonski komadi DN 500 i veći



Alati

Fazonski komadi DN 500 i veći

Da bi se ostvarilo uzdužni pomak i sigurnu i pouzdanu montažu, kod fazonskih komada treba u pravilu primijeniti dvije povlačne naprave.

DN	Dimenzije (mm)			Masa (kg)
	Omča za naglavak d x L	Uzdužno uže 1 uška 1 kuka d x L	Kuka za naglavak (svijetla širina)	kompletno
500	66 x 2000		60	42
600	66 x 2500			
700	66 x 2800			
800	66 x 3200	16 x 4500	70	56
900	66 x 3500			
1000	66 x 3800		80	59
1200	66 x 4500			

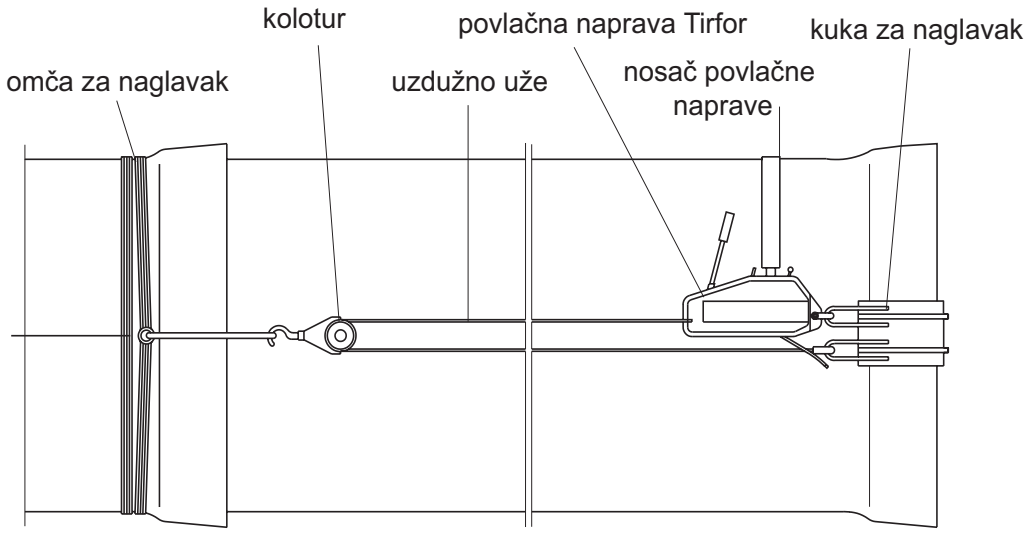
Cijevi DN 1400 – 2000

Povlačna naprava za montažu cijevi i fazonskih komada DN 1400-2000
Kompletna naprava sastoji se od sljedećih dijelova:

DN	Broj dijelova				
	Povlačna* napr. Tirfor	Kolotur s kukom	Omča za naglavak	Kuka za naglavak	Nosač povl. naprave
1400	2 x 3 t	2	2 x 6 t	2	1
1600	3 x 3 t	3	3 x 6 t	3	1
1800	3 x 5 t	3	3 x 10 t	3	1
2000	3 x 5 t	3	3 x 10 t	3	1

* s duljinom užeta od 20 m

UNIVERSAL
TYT
STD



Kod cijevi velikih promjera montažnu silu može se najsvrsishodnije ostvariti pomoću užadi za povlačenje, što omogućuje da se, ako je to potrebno, koriste koloturi (radi udvostručenja sile).

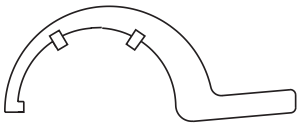
Tehnike polaganja

Alati

SMU

Ključ za SMU spoj
Za pritezanje prstena s navojem

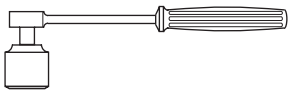
	Masa (kg)			
DN	40	50	65	80
[kg]	2,8	3,1	4,6	4,8
DN	100	125	150	200
[kg]	5,1	5,4	8,1	9,7
DN	250	300	350	400
[kg]	14	16	16	18



EXP
(kod spoja s fazonskim komadima)

Moment ključ za EXP spoj

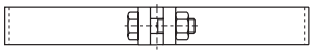
za vijke	otvor ključa	moment pritezanja
D2	SW 30	120 Nm
D7 + 27 D	SW 36	300 Nm



TIS-K
TKF

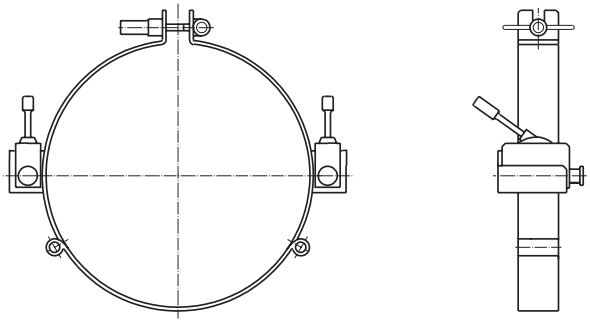
Bakrena šablona za nanošenje zavara na ravnom kraju cijevi kod TIS-K i TKF spojeva

DN	100	125	150	200	250	300	400	500
masa (kg)	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,9
DN	600	700	800	900	1000	1200	1400	
masa (kg)	2,3	2,6	3,0	3,3	3,7	4,4	8,3	



11

Potisna obujmica
TIS-K i TKF, koja se sastoji od obujmice i dviju hidrauličkih naprava

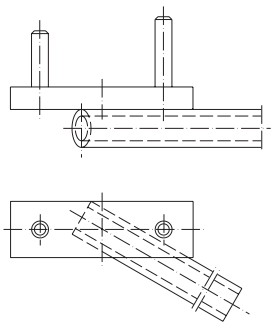


DN	400	500	600	700	800
masa (kg)	13,5	15	16,5	18,5	20

Dvije hidrauličke naprave, svaka po 2,4 kg

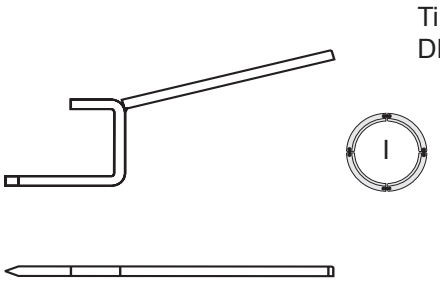
Napomena:
Do nazivnih promjera DN 400 mm za istezanje spojeva koji prenose uzdužne sile primjenjuje se uređaj za montažu tipa V 301, V 302, V 302 plus, odnosno V 303.

Alati



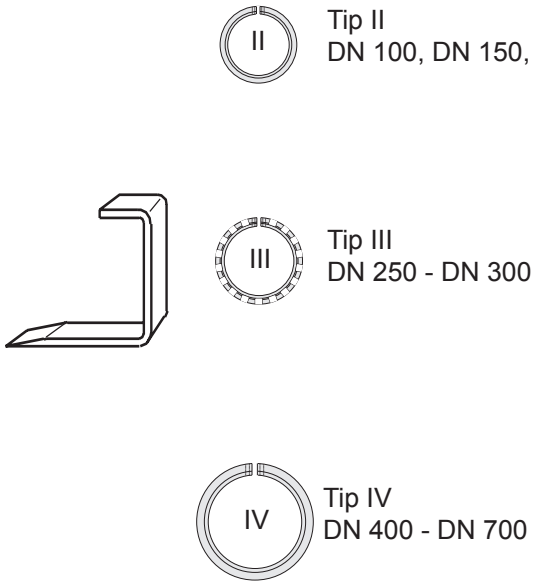
Poluga za stezanje zadržnog prstena TIS-K tip III i IV, DN 250-500

Klin za montažu A za zadržni prsten tip I



Klin za montažu TIS-K

Klin za montažu B za zadržni prsten* tip II, III, IV

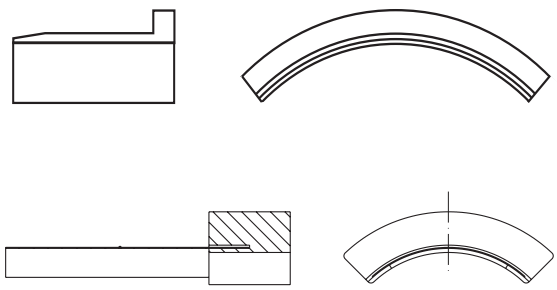


Klin za montažu TIS-K
- Zn + bitumen / PE-U
  oznaka: žuto
- WKG
  oznaka: crveno
- ZM-U
  oznaka: plavo

* Tipovi zadržnog prstena – vidi str. 11.28

Segment za deblokiranje za zadržne prstenove TIS-K do DN 300

Limovi za deblokiranje s ojačanim dijelom, za TYTON-SIT i UNIVERSAL-NOVO-SIT



Demontaža
Za zadržne prstenove TIS-K promjera DN 400 – 700 potrebni su klinovi za montažu tipa B.

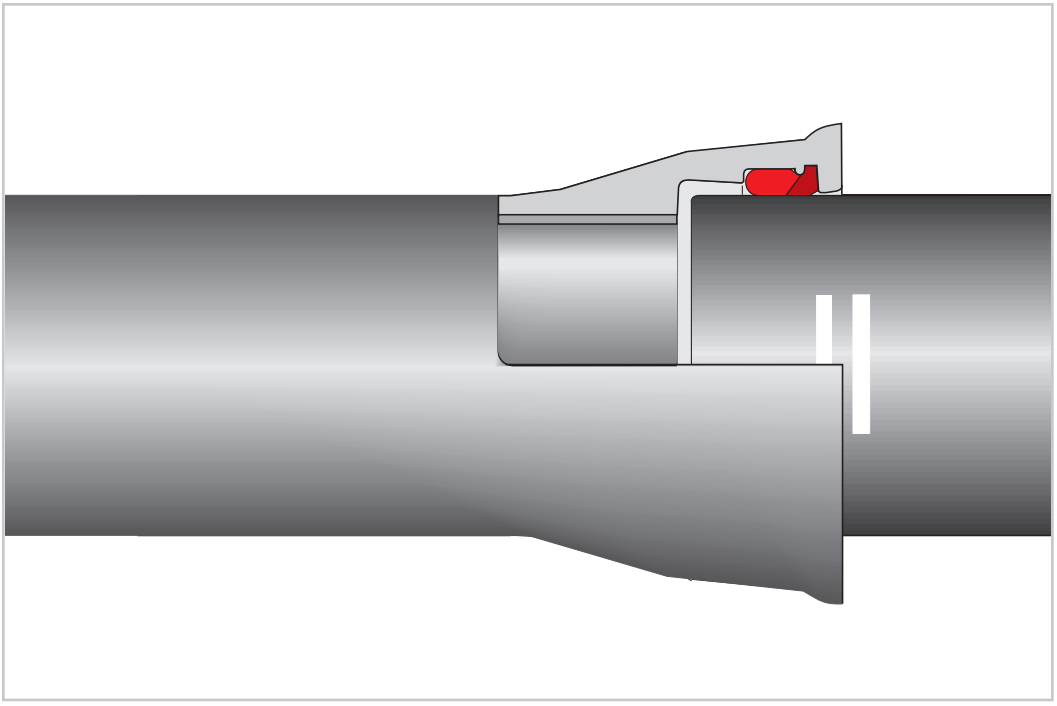
Tehnike polaganja

Cjevovodi pitke vode od nodularnog lijeva

Međuskladište cijevi na gradilištu



TYT Utični spoj s naglavkom TYTON



Tehnike polaganja

Utični spoj s naglavkom TYTON TYT

Čišćenje dijelova spoja

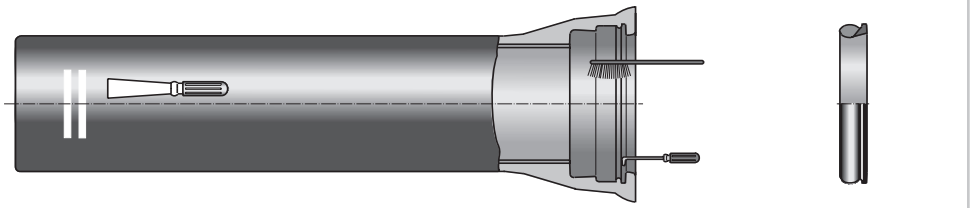
Čišćenje dijelova spoja

Čiste se:

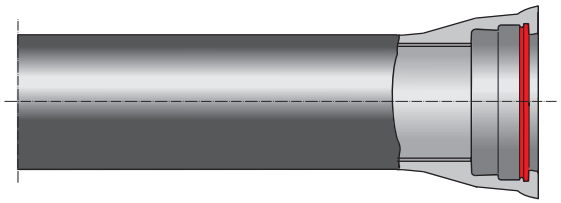
Ravni kraj do crtkane oznake

Naglavak iznutra, osobito sjedište brtve i zadržni utor

Brtva



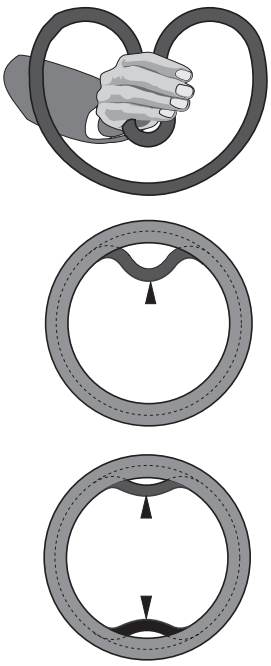
Preporuka:
Koristiti sredstvo za klizanje NEUTREX-T.



Sjedište brtvenog prstena (označen plavo) treba premazati sredstvom za klizanje. Pritom treba paziti da crveno označeni zadržni utor ostane čist, suh i bez sredstva za klizanje.

11

Ulaganje brtve



Očišćenu brtvu treba stisnuti u obliku srca.

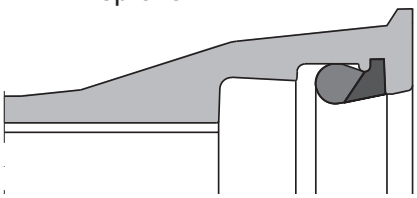
Brtvu postaviti u naglavak tako da vanjskim svinutim gumenim dijelom uđe u zadržni utor naglavka. Nakon toga gumu utisnuti da se ispravi u utoru.

Dođe li pri utiskivanju gume u utor do poteškoća, na suprotnoj strani naglavka izvuče se drugi dio gume i zatim se oba pritisne u utor.

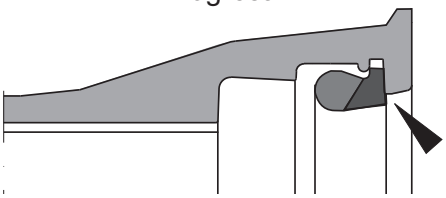
TYT Utični spoj s naglavkom TYTON

Ispravan dosjed brtve

Ispravan

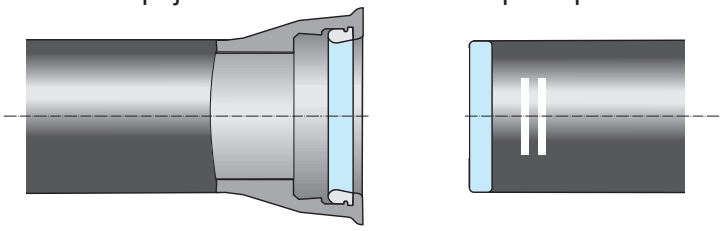


Pogrešan



Dosjed brtve

Uloženu brtvu i ravni kraj cijevi (osobito na mjestu skošenja) treba tanko premazati sredstvom za klizanje (npr. NEUTREX-T). Pri niskim temperaturama sredstvo za klizanje i brtvu treba prije montaže skladištiti u toplom prostoru.



Nanošenje sredstva za klizanje

Montaža spoja
Ravni kraj cijevi uvesti u naglavak tako duboko da centrično naliježe na brtvu. Os ležeće cijevi i os cijevi ili fazonskog komada koji se želi utaknuti moraju tvoriti pravac.

Alatom za montažu ravni kraj cijevi treba uvlačiti u naglavak sve dok ne bude vidljiva samo druga crtica oznake na cijevi.

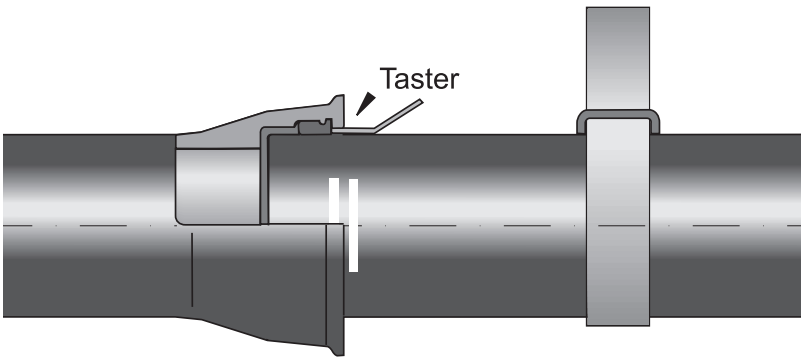
Ovisno o mjesnim prilikama, pri montaži se mogu koristiti i bageri. Treba pritom paziti da se cijev uvlači sporo kako bi se brtva mogla prikladno preoblikovati.

Montaža

Uređaji za montažu
– vidi Alate od str. 11.4

Nakon završetka izrade spoja, tasterom treba ispitati dosjed brtve duž cijelog opsega.

Napravu za podizanje ukloniti tek nakon što je spoj izveden.



Tehnike polaganja

Utični spoj s naglavkom TYTON TYT

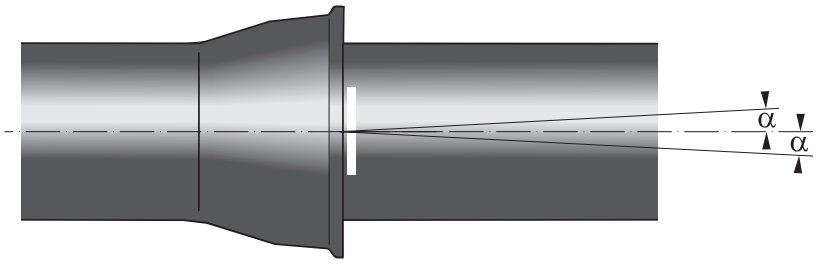
Zakretanje u spoju

Zakretanje u spoju TYTON
Nakon završetka montaže spoja, kut zakreta u spoju između osi cijevi i fazonskih komada može biti sljedeći:

DN	80	-	300	- 5°
DN	350	+	400	- 4°
DN	500	-	1000	- 3°
DN			1200	- 2°
DN			1400	- 1,5°

Zakretanje u spoju od 1° izaziva na duljini cijevi od 6 m oko 10 cm odstupanja od uzdužne osi prethodno položene cijevi ili fazonskog komada, npr. kod 3° = 30 cm.

Proračun radijusa zakrivljenosti
- str. 11.22



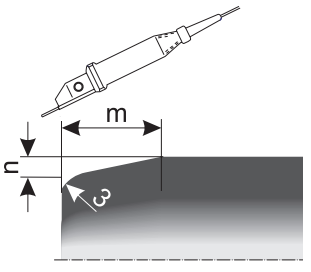
Skraćivanje cijevi

Skraćivanje cijevi
Sve cijevi ≤ DN 400 mogu se skraćivati. To znači da ih se do 2/3 ugradbene duljine, mjereno od ravnog kraja cijevi, može rezati. Takve cijevi nemaju nikakvu posebnu oznaku.

Cijevi > DN 400 također se mogu skraćivati do 2/3 ugradbene duljine, mjereno od ravnog kraja. Takve cijevi označene su bijelom crtom i zarezom na čelu naglavka.

Cijevi koje se skraćuju na gradilištu treba ručnom brusilicom skositi na plohama presjeka. Dimenzije skošenja trebaju biti u skladu s donjom tablicom. Plohu presjeka treba naknadno premazati. Sušenje se ubrzava zagrijavanjem.

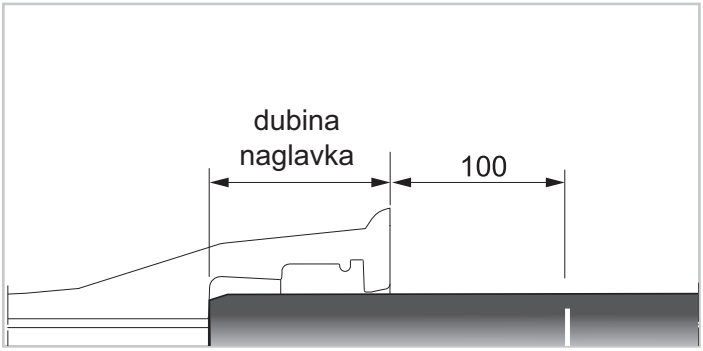
Dimenzije skošenja



DN	80-600	700-1200	1400
m	9	15	20
n	3	5	7

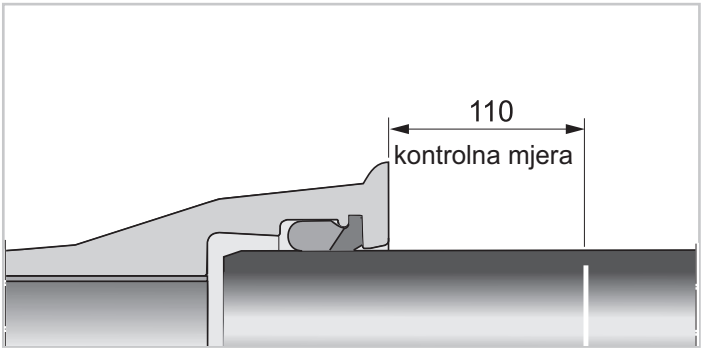
TYT

Utični spoj s naglavkom TYTON



Dubina naglavka plus 100 mm označi se na ravnom kraju cijevi masnom kredom ili na sličan način.

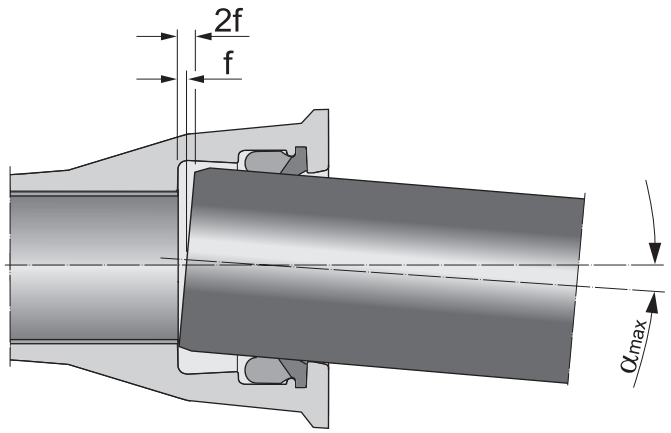
Označavanje utične dubine



Nakon montaže spoja, oznaka mora biti udaljena 110 mm od čela naglavka.

Kontrola utične dubine

DN	f min [mm]	α max [°]
65	4	
80	5	
100	6	
125	7	
150	8	5
200	10	
250	12	
300	13	
350	14	4
400	15	
500	14	
600	17	
700	20	3
800	23	
900	25	
1000	28	
1200	22	2
1400	20	1,5



Minimalna veličina zazora kod maks. zakretanja u spoju

Da bi se izbjeglo oštećenje ravnog kraja cijevi, kod maksimalno dopuštenog kuta zakreta u spoju α_{max} mora se zadržati minimalna veličina zazora f_{min} iz tablice lijevo.

Utični spoj s naglavkom TYTON TYT

Tolerancije vanjskog promjera cijevi OD

Tolerancije vanjskog promjera cijevi OD

Zadržavanje dimenzija cijevi može se provjeriti mjerenjem (npr. cirkometrom).

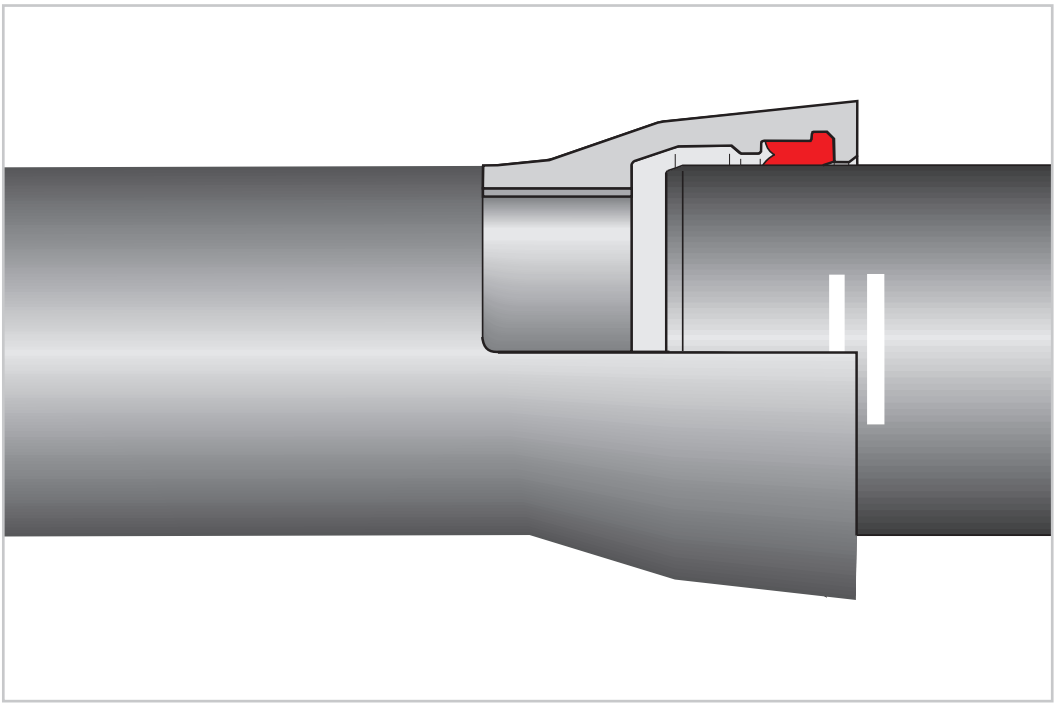
	DN	65	80	100	125	150	200	250	300	350
OD	min.	79,3	95,7	115,2	141,2	167,1	219	270,9	322,7	374,6
	max.	83	99	119	145	171	223	275	327	379
	DN	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
OD	min.	425,5	528,2	631	733,7	837,8	940,6	1043	1249,2	1455,4
	max.	430	533	636	739	843	946	1049	1256	1463

Vraćanje kružnosti cijevi

Vraćanje kružnosti cijevi

Može se dogoditi da se presjeku cijevi velikih promjera mora prije montaže povratiti kružnost, tj. da ga se ponovno mora dovesti u kružni oblik. O tome vidi više na str. 11.86 - Vraćanje kružnosti cijevi.

STD Utični spoj s naglavkom STANDARD



Tehnike polaganja

Utični spoj s naglavkom STANDARD STD

Čišćenje dijelova spoja

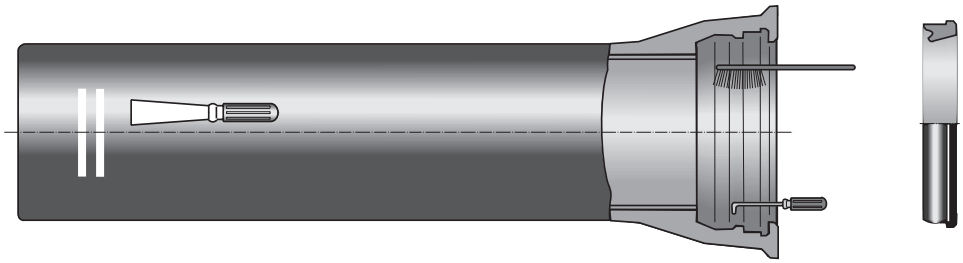
Čišćenje dijelova spoja

Čiste se:

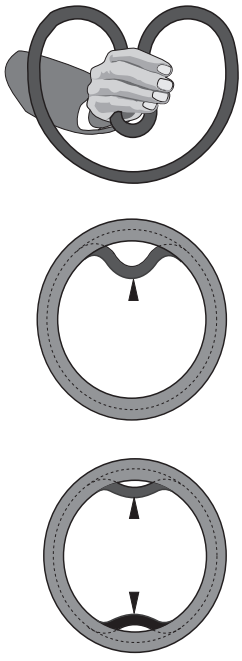
Ravni kraj do crtkane oznake

Naglavak iznutra, osobito sjedište brtve i zadržni utor

Brtva



Ulaganje brtve



Očišćenu brtvu treba stisnuti u obliku srca.

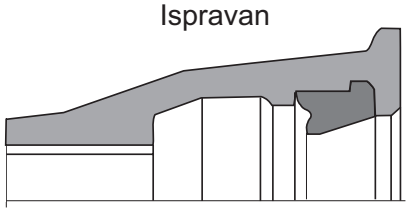
Brtvu postaviti u naglavak na taj način da vanjskim svinutim gumenim dijelom uđe u zadržni utor naglavka. Nakon toga gumu utisnuti da se ispravi u utoru.

Dođe li pri utiskivanju gume u utor do poteškoća, na suprotnoj strani naglavka izvuče se drugi dio gume i zatim se oba pritisne u utor.

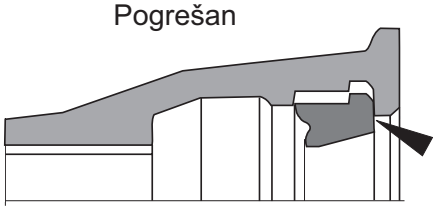
Pozor:
U sjedište brtvenog prstena NE NANOSI se sredstvo za klizanje.

Ispravan dosjed brtve

Ispravan



Pogrešan



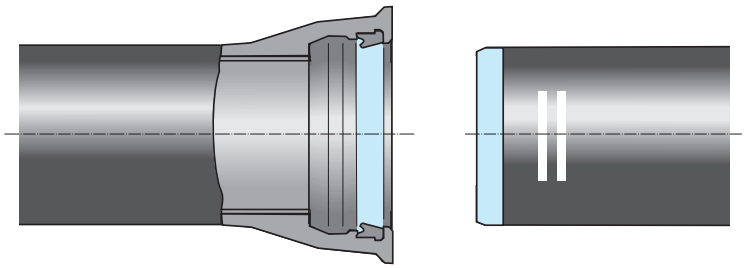
11

STD Utični spoj s naglavkom STANDARD

Nanošenje sredstva za klizanje

Uloženu brtvu i ravni kraj cijevi (osobito na mjestu skošenja) treba tanko premazati sredstvom za klizanje (npr. NEUTREX-T). Pri niskim temperaturama sredstvo za klizanje i brtvu treba prije montaže skladištiti u toplom prostoru.

Nanošenje sredstva za klizanje



Montaža spoja

Ravni kraj cijevi uvesti u naglavak tako duboko da centrično naliježe na brtvu. Os ležeće cijevi i os cijevi ili fazonskog komada koji se želi utaknuti moraju tvoriti pravac.

Alatom za montažu ravni kraj cijevi treba uvlačiti u naglavak sve dok ne bude vidljiva samo druga crtica oznake na cijevi.

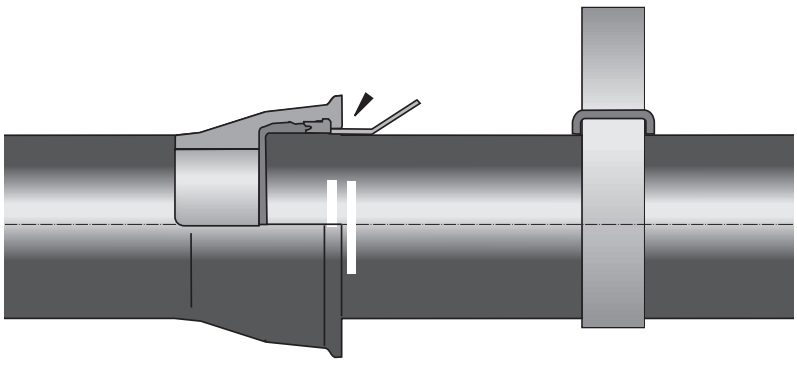
Ovisno o mjesnim prilikama, pri montaži se mogu koristiti i bageri. Treba pritom paziti da se cijev uvlači sporo kako bi se brtva mogla prikladno preoblikovati.

Montaža

Uređaj za montažu
– vidi Alate od str. 11.4

Nakon završetka izrade spoja, tasterom treba ispitati dosjed brtve duž cijelog opsega.

Napravu za podizanje ukloniti tek nakon što je spoj izveden.



Utični spoj s naglavkom STANDARD STD

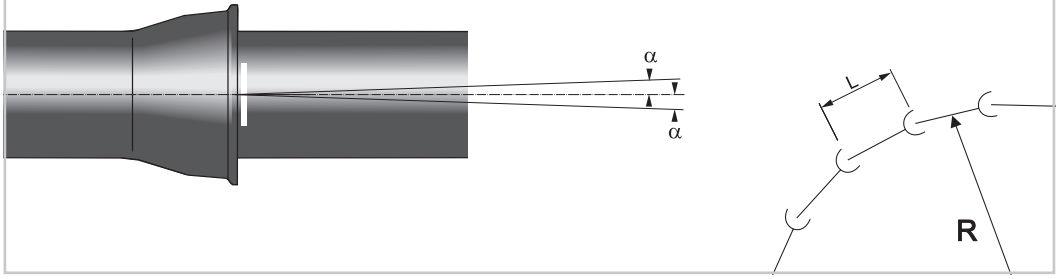
Zakretanje u spoju

Zakretanje u spoju STANDARD
Nakon montaže spoja, kut zakreta u spoju između osi cijevi i fazonskih komada može biti sljedeći:

DN 1600 - 2000 1,5°

Zakretanje u spoju od 1º izaziva na duljini cijevi od 6 m oko 10 cm odstupanja od uzdužne osi prethodno položene cijevi ili fazonskog komada, npr. kod 1,5º = 15 cm

Proračun radijusa zakrivljenosti R – str. 11.22



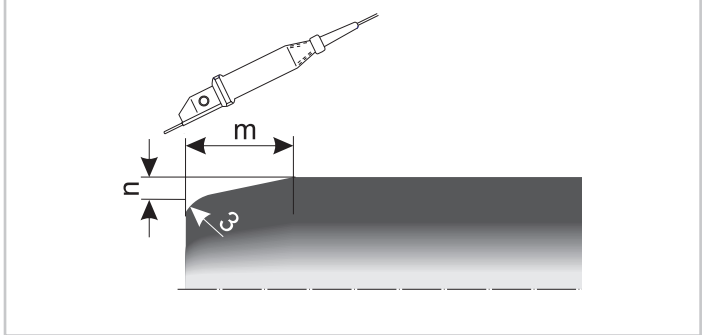
Skraćivanje cijevi

Skraćivanje cijevi
Sve cijevi ≤ DN 400 mogu se skraćivati. To znači da ih se do 2/3 ugradbene duljine, mjereno od ravnog kraja cijevi može rezati. Takve cijevi nemaju nikakvu posebnu oznaku.

Cijevi > DN 400 također se mogu skraćivati do 2/3 ugradbene duljine, mjereno od ravnog kraja. Takve cijevi označene su bijelom crtom i zarezom na čelu naglavka.

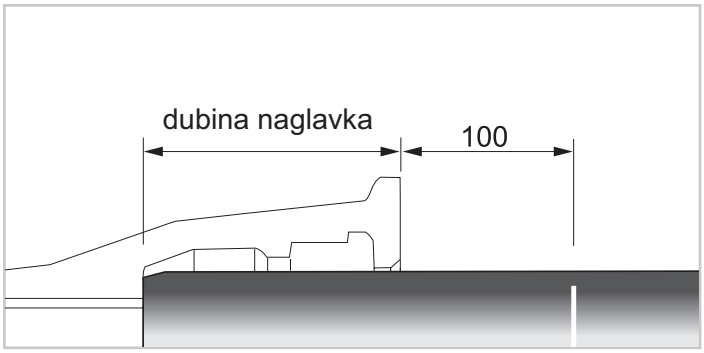
Cijevi koje se skraćuju na gradilištu treba ručnom brusilicom skositi na plohama presjeka. Dimenzije skošenja trebaju biti u skladu s donjom tablicom. Plohu presjeka treba naknadno premazati. Sušenje se ubrzava zagrijavanjem.

Dimenzije skošenja



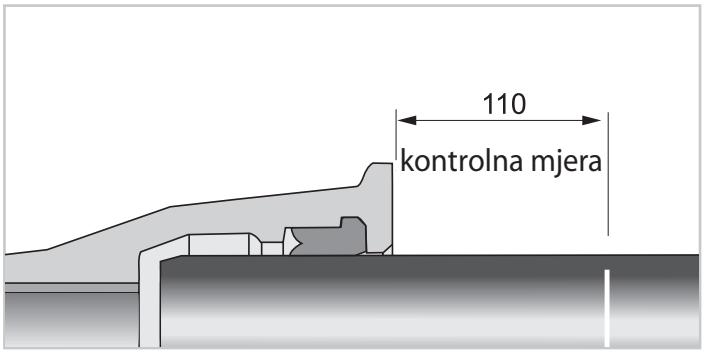
DN	1600	1800	2000
m	20	23	
n	7	8	

STD Utični spoj s naglavkom STANDARD



Dubina naglavka plus 100 mm označi se na ravnom kraju cijevi masnom kredom ili na sličan način.

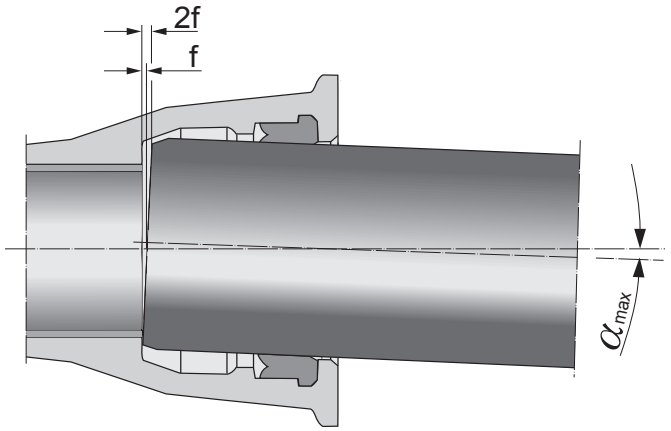
Označavanje utične dubine



Nakon montaže spoja, oznaka mora biti udaljena 110 mm od čela naglavka.

Kontrola utične dubine

DN	f min [mm]	α max [°]
1600	22	
1800	25	1,5
2000	28	



Minimalna veličina zazora kod maks. zakretanja u spoju

Da bi se izbjeglo oštećenje ravnog kraja cijevi, kod maksimalno dopuštenog zakretanja pod kutom u spoju α_{max} mora se zadržati minimalna veličina zazora f_{min} iz tablice lijevo.

Tehnike polaganja

Radijus zakrivljenosti

Tolerancije vanjskog promjera cijevi OD

Tolerancije vanjskog promjera cijevi OD

Zadržavanje dimenzija cijevi može se provjeriti mjerenjem (npr. cirkometrom).

DN	1600	1800	2000
min.	1660,6	1866,8	2073
max.	1669	1876	2083

Vraćanje kružnosti cijevi

Vraćanje kružnosti cijevi

Može se dogoditi da se presjeku cijevi velikih promjera mora prije montaže povratiti kružnost, tj. da ga se ponovno mora dovesti u kružni oblik. O tome vidi više na str. 11.86 Vraćanje kružnosti cijevi.

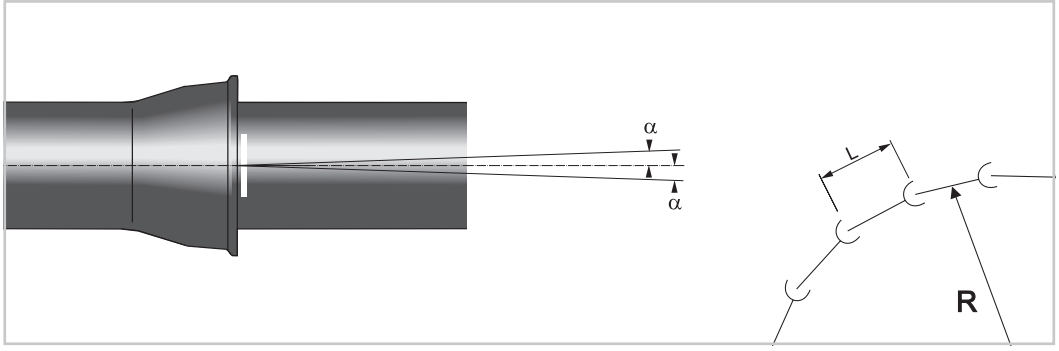
Zakretanje u spoju

Zakretanje u spojevima s naglavkom

Nakon završetka montaže spoja može doći do zakretanja pod kutom između osi cijevi i fazonskih komada. Radijus zakrivljenosti cjevovoda koji je posljedica tog zakretanja izračunava se na sljedeći način:

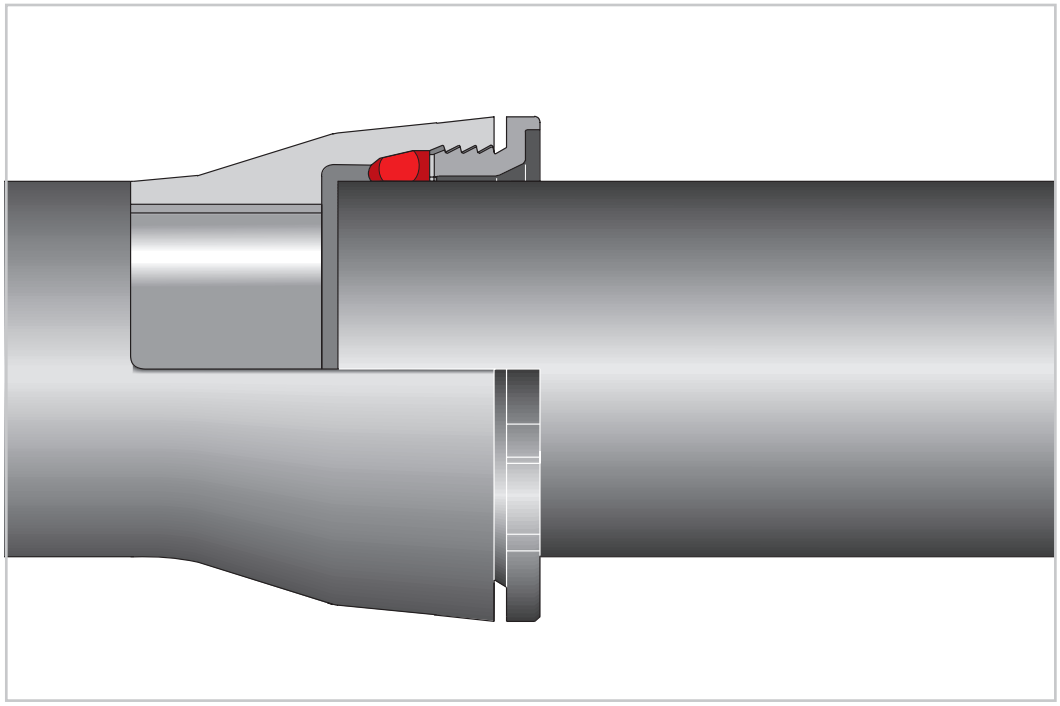
$$R = \frac{L\ (\text{dulj. cijevi})}{2 \cdot \sin\frac{\alpha}{2}}\ [m]$$

Zakretanje u spoju od 1° izaziva, primjerice, na duljini cijevi od 8 m oko 14 cm odstupanja od uzdužne osi, odn. radijus zakrivljenosti cjevovoda R = 458 m.



SMU

Spoj s naglavkom s navojem



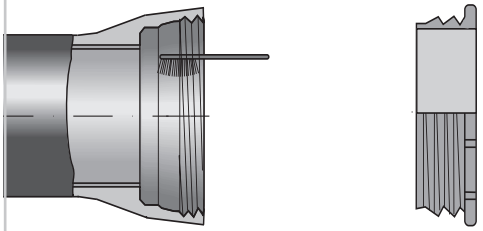
Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom s navojem SMU

Čišćenje dijelova spoja

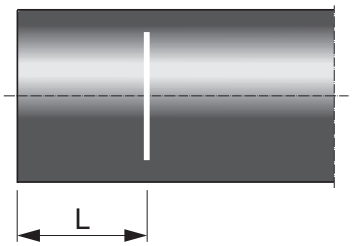
Čišćenje dijelova spoja

Čiste se:
ravni kraj na duljini od 200 mm,
naglavak iznutra,
prsten s navojem
koristeći strugalo, čelične četke i ručni čistač.



Označavanje utične dubine

Kontrola – str. 11.26



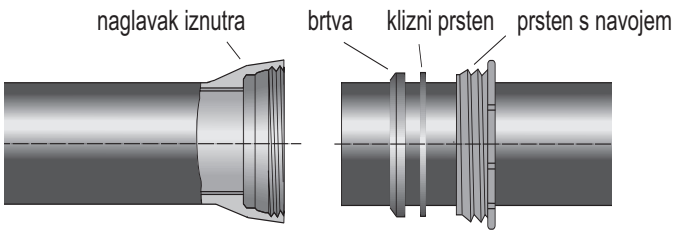
DN	L [mm]
40	169
50	172
65	175
80	179
100	183
125	186
150	189
200	195
250	201
300	206
350	208
400	211

Za kasniju kontrolu utične dubine, na ravnom kraju cijevi (na udaljenosti L) treba masnom kredom ili na sličan način povući kontrolnu oznaku.

Nanošenje sredstva za klizanje

Preporuka:
Koristiti sredstvo za klizanje NEUTREX-T.

Sredstvo za klizanje koje se isporučuje uz spoj treba tanko nanijeti na sljedeće dijelove:



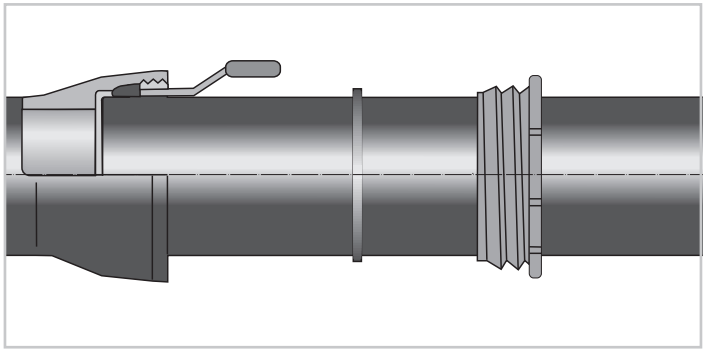
SMU

Spoj s naglavkom s navojem

Montaža spoja

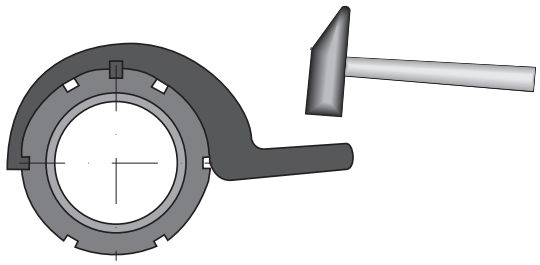
Brtvu potisnuti u ležište brtve pomoću potiskivača.

Montaža



Kod spojeva s naglavkom s navojem treba u načelu ugraditi i klizne prstenove.

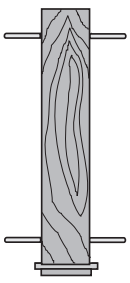
čekićem do DN 200



DN	Masa čekića [kg]
do 100	1,5 - 2
do 200	2,5 - 3

Pritezanje prstena s navojem

drvenom gredom ili drvenim maljem, DN 250 - 400



Prsten s navojem, uz pomoć drvene grede ili drvenog malja, treba pritezati tako dugo dok ga se više ne može okretati.

DN	Drvena greda		
	duljina [mm]	presjek [mm]	masa [kg]
do 300	2250	120 x 120	cca 25
400	2250	140 x 140	cca 40

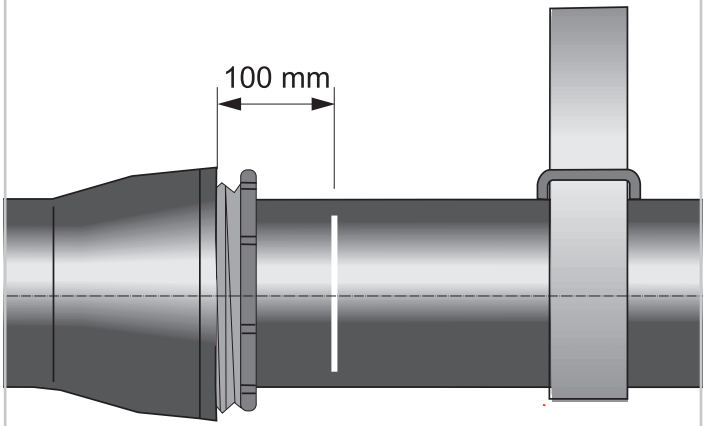
Spoj s naglavkom s navojem SMU

Kontrola

Kontrola spoja

Za kontrolu utične dubine provjerava se razmak od čela naglavka do crtane oznake. Razmak mora biti = 100 mm.

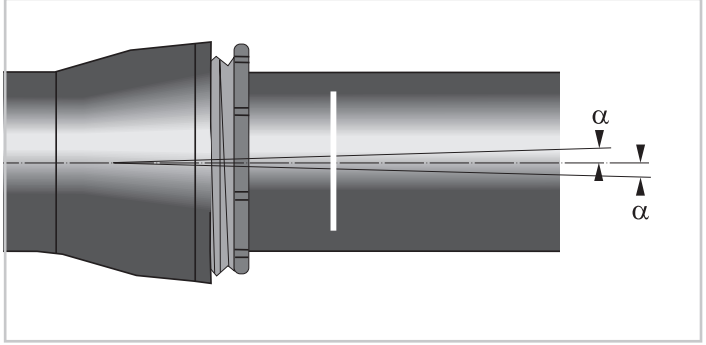
Napravu za podizanje ukloniti tek nakon završetka montaže spoja.



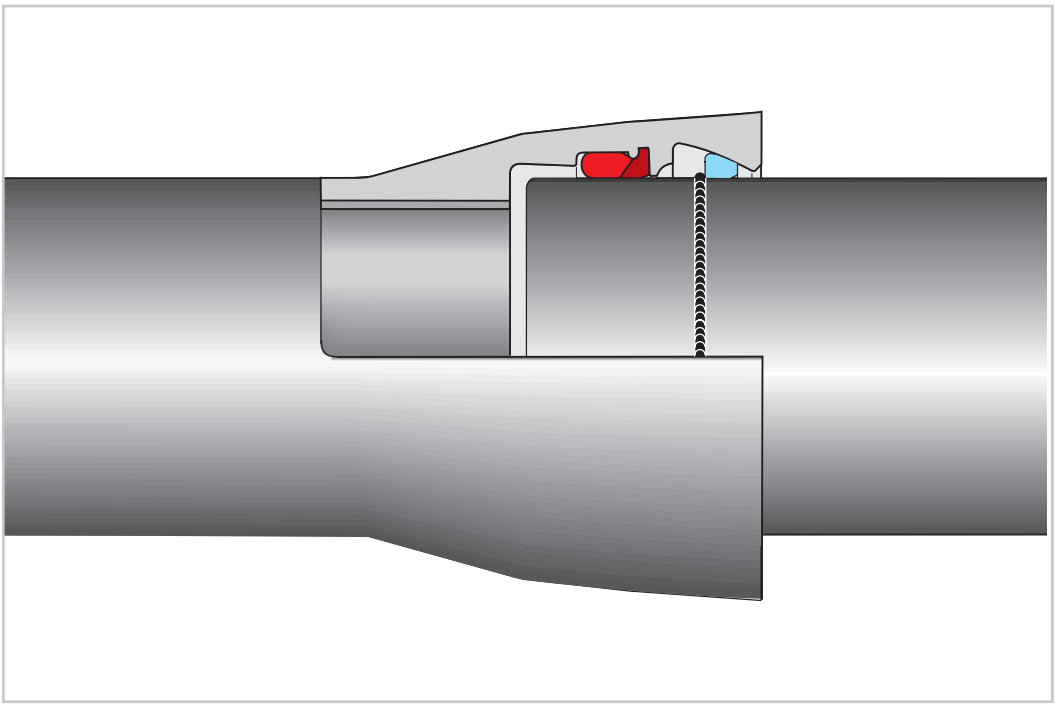
Zakretanje u spoju

Zakretanje u spoju SMU
Nakon završetka montaže spoja, između osi cijevi i fazonskih komada može doći do kutnog zakreta od 3º.

Zakretanje u spoju od 1º izaziva na duljini cijevi od 6 m oko 10 cm odstupanja od uzdužne osi prethodno položene cijevi ili fazonskog komada: npr.
kod 3º = 30 cm (vidi još i Proračun radijusa zakrivljenosti na str. 11.22)



UNIVERSAL TIS-K Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile



Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile UNIVERSAL TIS-K

Opće upute

TIS-K spojem ne mogu se spajati NATURAL-UNIVERSAL cijevi.

Bez betonskih uporišnih blokova

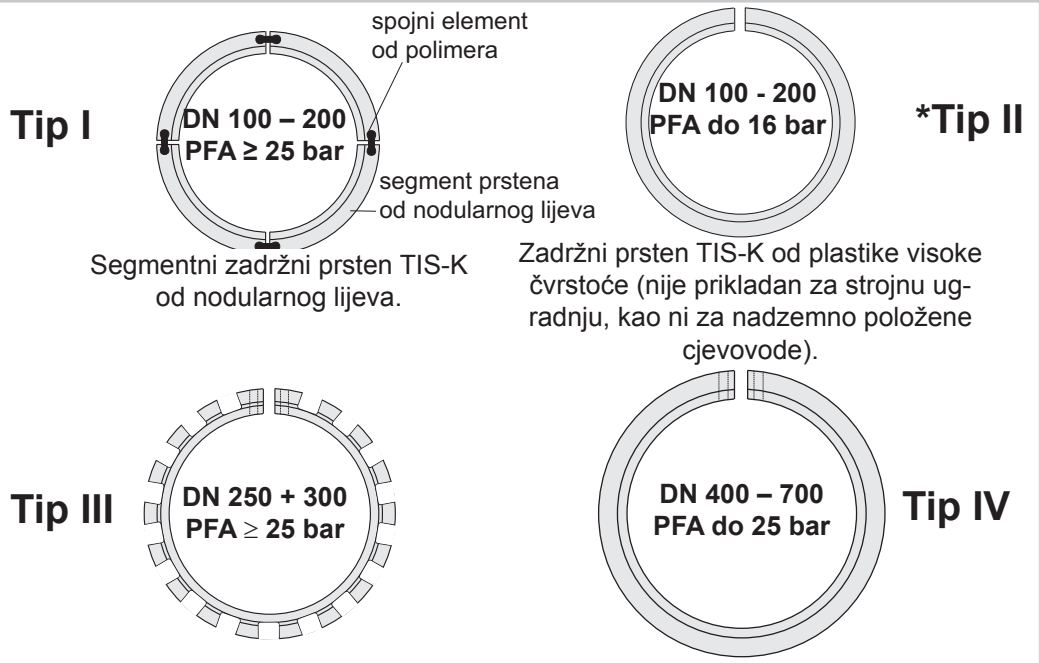
Opće upute

Pri polaganju tlačnih cijevi i fazonskih komada sa spojem koji prenosi uzdužne sile treba u načelu slijediti upute za ugradnju TYTON spojeva. Upute koje slijede donose osobitosti montaže cijevi i fazonskih komada sa spojem koji prenosi uzdužne sile tipa UNIVERSAL - TIS-K

Broj cijevi koje treba ugraditi da prenose uzdužne sile određuje se prema *DVGW–Merkblattu GW 368* ili prema pogl. 10 - Upute za projektiranje.
Spojevi koji prenose uzdužne sile **zamjenjuju** betonske uporišne blokove.

Nazivni promjer i radni tlak određuju oblik i materijal zadržnog prstena TIS-K (tip I do tip IV)

*zadržni prsten DN 125 samo kao tip I



Segmentni zadržni prsten TIS-K od nodularnog lijeva.

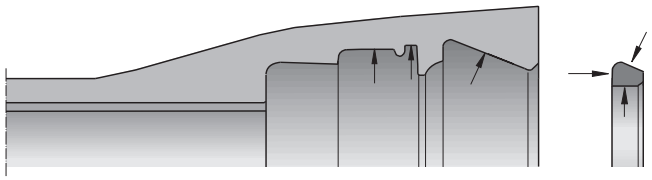
Zadržni prsten TIS-K od plastike visoke čvrstoće (nije prikladan za strojnu ugradnju, kao ni za nadzemno položene cjevovode).

Zadržni prstenovi tipa TIS-K od nodularnog lijeva

Čišćenje dijelova spoja

Čišćenje dijelova spoja

Čiste se: sjedište brtvenog prstena, zadržni utor, zadržna komora, brtva, zadržni prsten i ravni kraj cijevi.



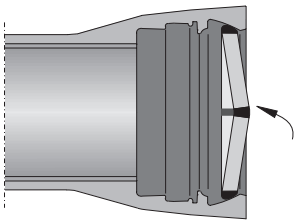
Montaža sa zadržnim prstenom TIS-K tipa I

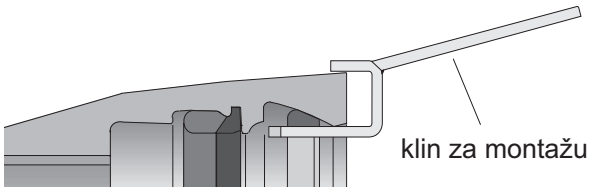
Montaža spoja TIS-K sa zadržnim prstenom tipa I

1. Očistiti dijelove spoja.
2. Uložiti brtvu TYTON.
3. Zadržni prsten najprije postaviti u donju polovicu zadržne komore.

   Pritom paziti da spojni element zadržnog prstena uloženog u naglavak bude na vrhu (tjemenu) prstena.

UNIVERSAL TIS-K Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile





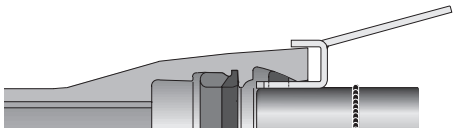
Postavljanje segmentnog zadržnog prstena (tip I)

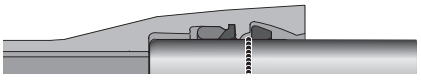
Da bi se ravni kraj cijevi uveo u zadržni prsten, treba prsten potisnuti i proširiti u zadržnu komoru. Klin za montažu, koji je sastavni dio garniture alata, utiskuje se između oba gornja segmenta zadržnog prstena.

4. Ravni kraj cijevi tanko premazati sredstvom za klizanje (npr. NEUTREX-T), osobito na mjestu skošenja, i zatim ga kroz prošireni prsten TIS-K uvesti u naglavak sve dok centrično ne nalegne uz brtvu.
   Zatim ukloniti klin za montažu.
5. Daljnje sastavljanje spoja može se, ovisno o nazivnom promjeru, provesti odgovarajućim uređajem za montažu, npr. tip V 301.
6. Cijev uvoditi aksijalno, a kutna odstupanja tijekom montaže treba izbjegavati.
7. Blokiranje spoja (da prenosi uzdužne sile) postiže se povlačenjem cijevi unatrag.

Montaža sa zadržnim prstenom TIS-K tip I

Odgovarajućim uređajem za montažu ravni kraj cijevi uvući u zadržni prsten. Zatim ukloniti klin za montažu.





Sastavljanje spoja

Uređaji za montažu i klin za montažu za segmentne zadržne prstenove – vidi Alate od str. 11.4

Montaža spoja TIS-K sa zadržnim prstenovima tipa II – IV

1. Očistiti dijelove spoja.
2. Uložiti brtvu TYTON.
3. Zadržni prsten ulaže se u naglavak pomoću poluge za stezanje prstena tipa III i tipa IV od DN 400 – 500, tako da se oba kraja prstena prevuku jedan preko drugoga (vidi sliku na sljedećoj stranici).
   Kod zadržnog prstena tipa II (od plastike), kao i kod tipa IV od DN 600 naviše, stezanje i prevlačenje krajeva prstena provodi se ručno.
   Zadržni prsten treba najprije uložiti u donji dio zadržne komore, a zatim ga treba povući prema gore, ili ga uvući zakretanjem, poput vijka.

   Pritom paziti da raspor zadržnog prstena uloženog u naglavak bude na vrhu (tjemenu) prstena.

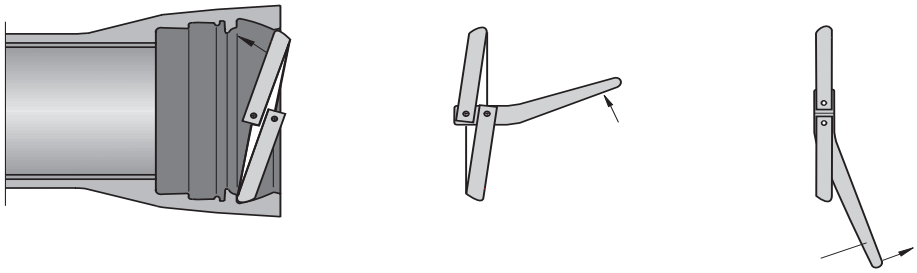
Montaža sa zadržnim prstenovima TIS-K tip II – IV

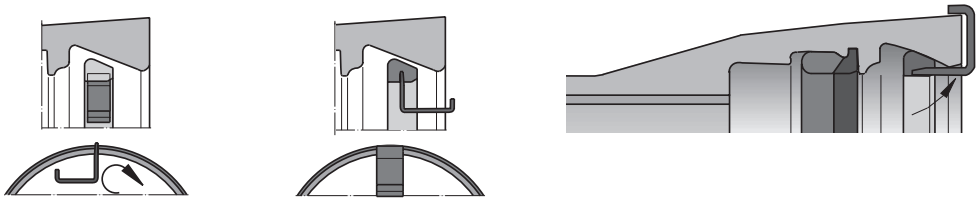
(Montaža za prsten tip I – vidi str. 11.28)

Tehnike polaganja

UNIVERSAL TIS-K Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

Postavljanje zadržnog prstena TIS-K tip III i tip IV (DN 400 – 500)



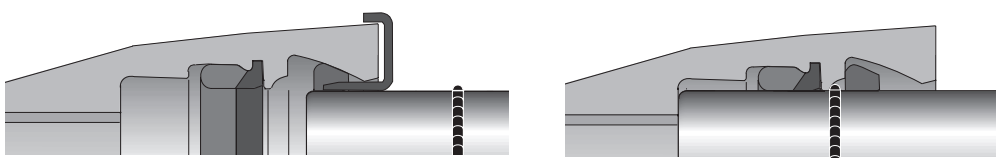


Da bi se ravni kraj cijevi uveo u zadržni prsten, prsten treba proširiti u zadržnu komoru. Klin za montažu, koji je sastavni dio garniture alata, uvodi se užom stranom u razdjelni raspor zadržnog prstena (slika A), zakreće se za 90º prema čelu naglavka (slika B) i preklapa se prema gore dok ne zahvati preko vanjskog promjera naglavka (slika C).

4. Ravni kraj cijevi tanko premazati sredstvom za klizanje, osobito na mjestu skošenja, i zatim ga uvesti u naglavak kroz prošireni prsten TIS-K sve dok centrično ne nalegne uz brtvu. Zatim ukloniti klin za montažu.
5. Daljnje sastavljanje spoja može se, ovisno o nazivnom promjeru, provesti odgovarajućim uređajem za montažu, npr. tip V 301.
6. Zbog svog skošenja, zadržni prsten se pri provlačenju zavara na ravnom kraju cijevi proširuje, i zbog prednaprezanja naliježe na cijev iza zavara.
7. Cijev uvoditi aksijalno, a kutna odstupanja tijekom montaže treba izbjegavati.
8. Blokiranje spoja (da prenosi uzdužne sile) postiže se povlačenjem cijevi unatrag.

11

Uređaji za montažu i klinovi za montažu – vidi Alate od str. 11.4



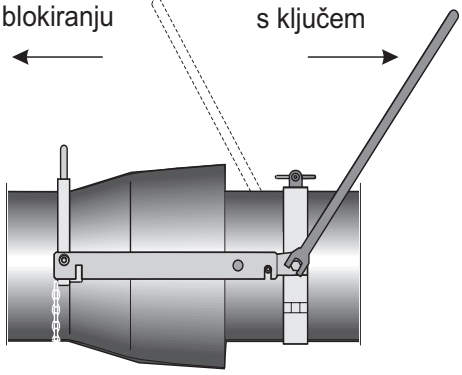
UNIVERSAL TIS-K Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

do DN 400
V 301, odn. V 302
(v. str. 11.5)

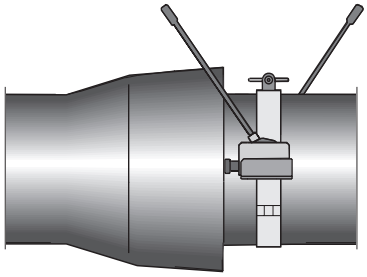
DN 500 i veći
potisna obujmica +
2 hidrauličke naprave
(v. str. 11.8)

položaj poluga s ključem pri blokiranju

povlačenje istodobnim pomicanjem obiju poluga s ključem

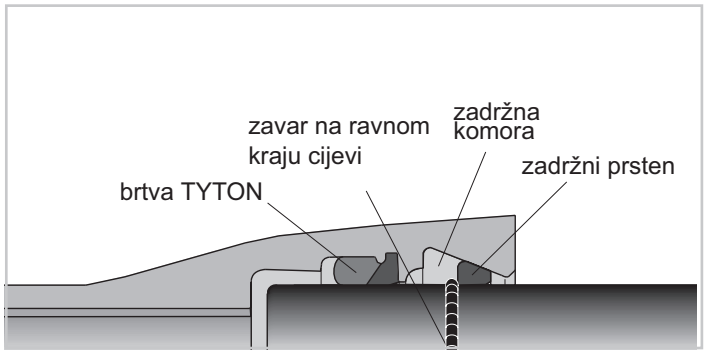


blokiranje spoja pomoću potisne obujmice



Blokiranje spoja potisnim obujmicama ili uređajima za montažu V 301, V 302

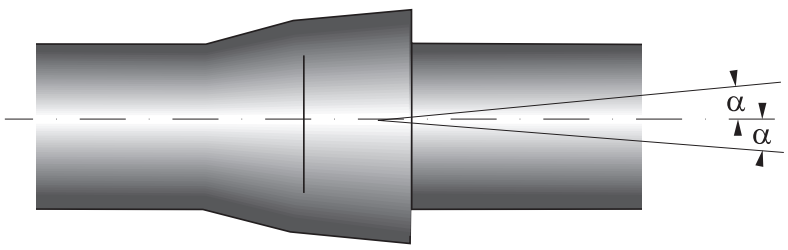
Uređaji za montažu
– vidi Alate od str. 11.4 do 11.9



Spoj TIS-K u blokiranom stanju

Zakretanje u spoju UNIVERSAL – TIS-K
Nakon montaže spoja između osi cijevi i fazonskih komada može doći do sljedećeg zakreta pod kutom:
do DN 500 - 3°
od DN 600 - 2°
Zakretanje u spoju od 1° izaziva na duljini cijevi od 6 m oko10 cm odstupanja od uzdužne osi prethodno položene cijevi ili fazonskog komada: npr.
kod 3° = 30 cm (vidi još i Proračun radijusa zakrivljenosti na str. 11.22).

Dopušteno zakretanje u spoju



Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile UNIVERSAL TIS-K

Demontaža spoja TIS-K

Opće upute

Za deblokiranje zadržnih prstenova TIS-K primjenjuju se dva postupka:

1. deblokiranje pomoću segmenata za deblokiranje
- za zadržne prstenove DN 100 – 300

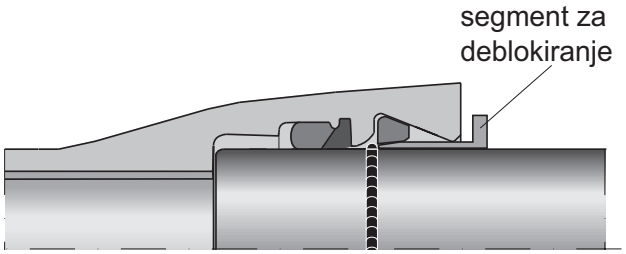
2. deblokiranje pomoću klinova za montažu
- za zadržne prstenove DN 400 – 700

Demontaža pomoću segmenata za deblokiranje

Demontaža spoja UNIVERSAL – TIS-K DN 100 - DN 300 pomoću segmenata za deblokiranje

Ravni kraj spoja uvući do dna naglavka pomoću uređaja za montažu, odnosno povlačne naprave. Segmente za deblokiranje premazati s unutarnje strane sredstvom za klizanje (npr. NEUTREX-T) i ugurati u zazor naglavka duž opsega cijevi. Zatim demontirati spoj koristeći potisnu obujmicu ili uređaj za montažu.

Alat za demontažu, potisna obujmica – vidi Alate od str. 11.4 do 11.9.

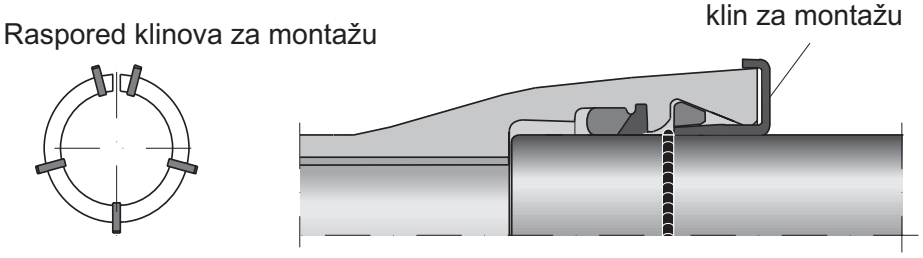


Demontaža pomoću klinova za montažu

Demontaža spoja UNIVERSAL – TIS-K DN 400 - DN 700 pomoću klinova za montažu

Ravni kraj spoja uvući do dna naglavka pomoću uređaja za montažu, odnosno povlačne naprave. Zadržni prsten proširiti tako da se 5 klinova za montažu zabije između cijevi i zadržnog prstena. Pritom paziti da se klin za montažu postavi s obje strane raspora prstena. Zatim demontirati spoj koristeći potisnu obujmicu ili uređaj za montažu.

Uređaji za montažu, potisne obujmice – vidi Alate od str. 11.4 do 11.9.



UNIVERSAL TIS-K Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

Skraćivanje cijevi

Ako se cijevi moraju skratiti na gradilištu, zavar za osiguranje spoja koji prenosi uzdužne sile treba nanijeti na ravni kraj cijevi korištenjem elektrode propisane u tvornici (vidi desni stupac). Udaljenost od ravnog kraja cijevi i dimenzije zavara trebaju biti u granicama prema donjoj tablici. Da bi se osiguralo ravnomjerno nalijeganje zadržnog prstena, za nanošenje zavara na predviđenu udaljenost (prema donjoj tablici) mora se na ravni kraj cijevi postaviti i učvrstiti bakrena šablona za zavarivanje.

Skraćivanje cijevi

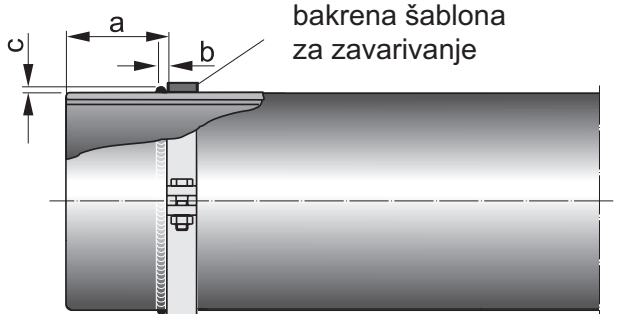
Tipovi elektroda:
- GRICAST 31 ili
- UTP FN 86

Zavar nanijeti u jednom sloju.

Zavar treba premazati bitumenskim lakom. Rezne rubove cijevi treba skositi i označiti u skladu s odredbama uputa za montažu spoja TYTON.

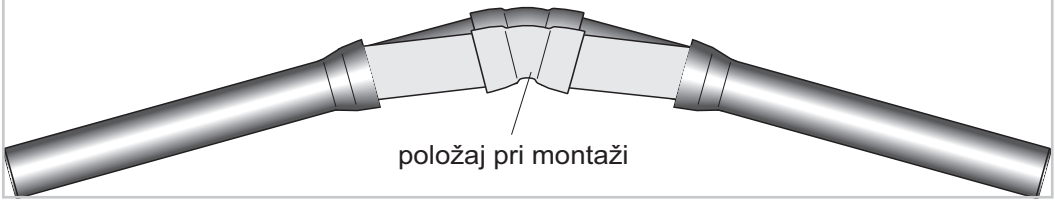
Dimenzije zavara

DN	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700
a ± 3	90	87	95	100	110	115	113	125	135	158
b	5 - 7						6 - 8			
c + 1	3						4			



Upute

Da bi se pojačalo aktiviranje pasivnog pritiska tla i tako djelovalo suprotno ispravljanju cjevovoda, preporuka je cijevi koje naliježu na cijevni luk položiti tako da se ostvare dopuštena zakretanja u spoju s naglavcima – vidi prikaz na slici dolje.



Napomena

Ako se cjevovod koji prenosi uzdužne sile uvodi u građevinu (okno), fazonske komade koji prolaze kroz stijenke okna treba spojiti u zidu s uzidnom prirubnicom.

Napomena:

Tijekom tlačne probe cjevovodi sa spojevima koji prenose uzdužne sile uvijek se malo rastežu. Rastezanjem dolazi u početku do manjeg pada tlaka. Stoga se preporučuje da se kroz prvih 6 sati stalnim dodavanjem vode ispitni tlak u cjevovodu održava konstantnim.

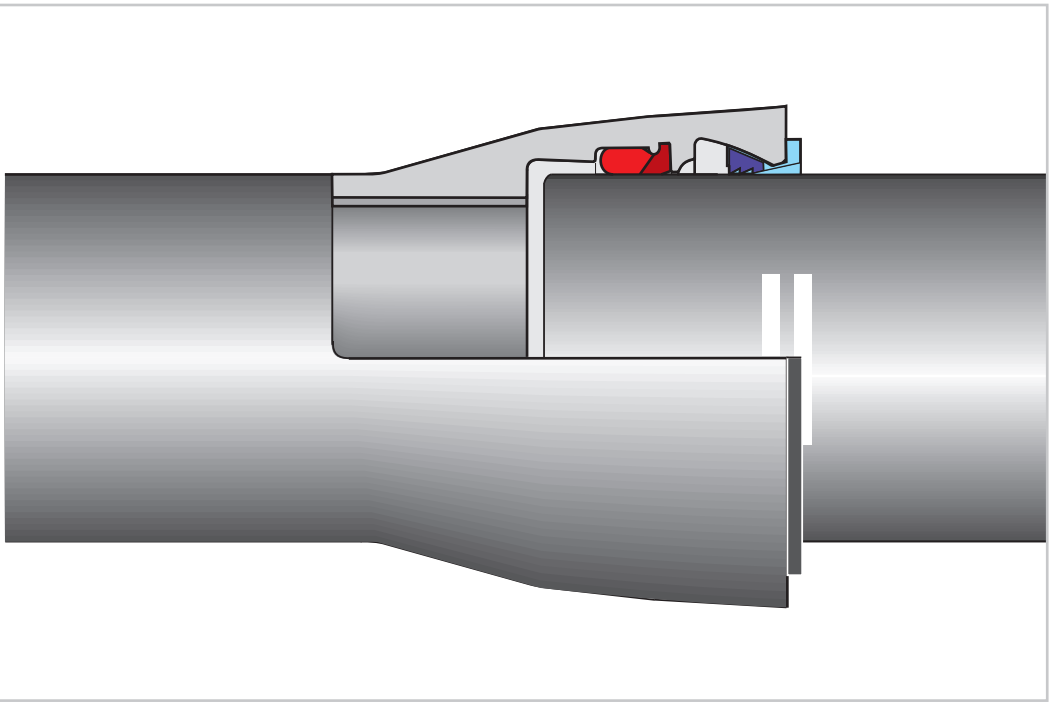
Tehnike polaganja

Cjevovodi pitke vode i protupožarne instalacije od nodular. lijeva



Uštede na uporišnim blokovima izgradnjom dionica cjevovoda koje prenose uzdužne sile.

UNIVERSAL NOVO-SIT Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile



Tehnike polaganja
Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile UNIVERSAL NOVO-SIT

Opće upute

Opće upute
Pri ugradnji tlačnih cijevi i fazonskih komada sa spojem koji prenosi uzdužne sile treba u načelu slijediti upute za ugradnju TYTON spojeva. Upute koje slijede donose osobitosti montaže cijevi i fazonskih komada sa spojem koji prenosi uzdužne sile tipa UNIVERSAL - NOVO-SIT.

Broj cijevi koje treba ugraditi da prenose uzdužne sile određuje se prema *DVGW–Merkblattu GW 368* ili prema pogl. 10 - Upute za projektiranje.

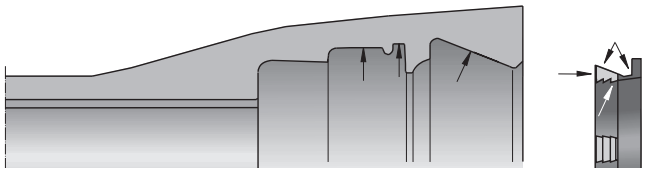
Bez betonskih uporišnih blokova

Kod primjene spojeva koji prenose uzdužne sile **nisu potrebni** betonski uporišni blokovi.

Čišćenje dijelova spoja

Čišćenje dijelova spoja

Čiste se: sjedište brtvenog prstena, zadržni utor, zadržna komora, brtva, zadržni prsten i ravni kraj cijevi.



11

Montaža

Montaža spoja:
1. Očistiti dijelove spoja.
2. Uložiti brtvu TYTON u njeno sjedište.
3. Uložiti zadržni prsten NOVO-SIT u zadržnu (pret)komoru.
4. Ravni kraj cijevi tanko premazati sredstvom za klizanje (npr NEUTREX-T), osobito na mjestu skošenja, i zatim ga kroz prsten NOVO-SIT uvesti u naglavak sve dok centrično ne nalegne uz brtvu.
5. Daljnje sastavljanje spoja može se, ovisno o nazivnom promjeru, provesti odgovarajućim uređajima za montažu, npr. tip V 301.
6. Cijev uvoditi aksijalno, sve dok prednji rub zadržnog prstena ne dođe unutar linijskih oznaka. Tijekom montaže treba izbjegavati zakretanja u spoju.
7. Okretanje cijevi (npr. da bi se namjestio položaj bočnog priključka) mora se provesti prije blokiranja spoja.
8. Blokiranje spoja (da prenosi uzdužne sile) postiže se povlačenjem cijevi unatrag.

Uređaji za montažu
– vidi Alate od str. 11.4

UNIVERSAL NOVO-SIT Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

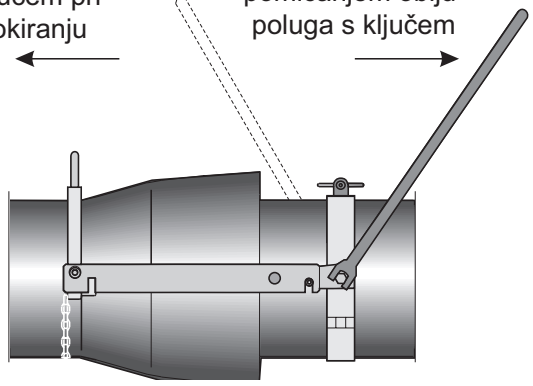
Montaža i blokiranje spoja

do DN 400
V 301, odn. V 302
(v. str. 11.5)

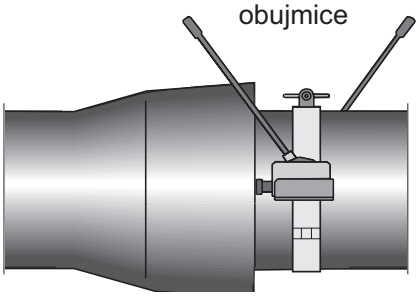
DN 500 i veći
potisna obujmica +
2 hidrauličke naprave
(v. str. 11.8)

položaj poluga s ključem pri blokiranju

povlačenje istodobnim pomicanjem obiju poluga s ključem

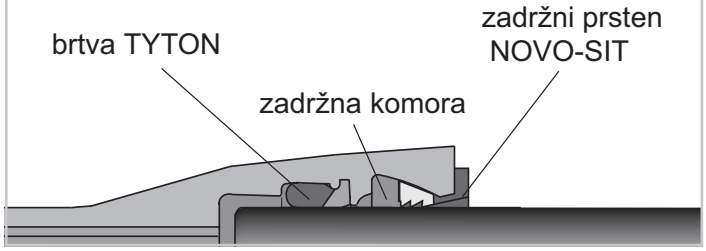


blokiranje spoja pomoću potisne obujmice



Uređaji za montažu
– vidi Alate od str. 11.4

Nazivi



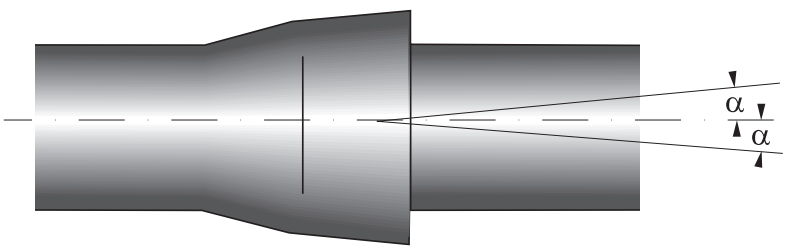
Zakretanje u spoju UNIVERSAL – NOVO-SIT

Nakon završetka montaže spoja, između osi cijevi i fazonskih komada može doći do sljedećeg zakreta pod kutom:

od DN 400 - 3°
do DN 500 - 2°

Zakretanje u spoju od 1° izaziva na duljini cijevi od 6 m oko 10 cm odstupanja od uzdužne osi prethodno položene cijevi ili fazonskog komada:
npr. kod 3° = 30 cm (vidi još i Proračun radijusa zakrivljenosti na str. 11.22).

Dopušteno zakretanje u spoju



11

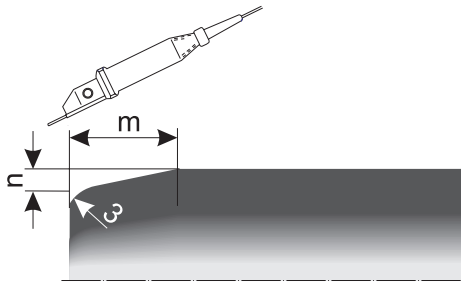
Tehnike polaganja
UNIVERSAL NOVO-SIT Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

Skraćivanje cijevi

Skraćivanje cijevi
Cijevi koje se skraćuje na gradilištu treba ručnom brusilicom ili grubom turpijom skositi na plohama odreza. Skošenje izvesti prema donjoj tablici i crtežu. Plohe odreza treba naknadno premazati. Zagrijavanjem cijevi sušenje premaza se ubrzava.

Dimenzije skošenja

DN	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700
m	9										15
n	3										5

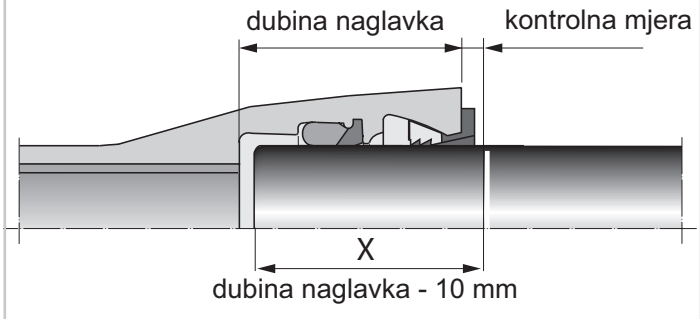


Označavanje utične dubine

Na kraju cijevi se masnom kredom ili sličnim sredstvom povuče oznaka na udaljenosti X (mm) od kraja cijevi, gdje je X = dubina naglavka - 10 (mm)

Kontrola utične dubine

Nakon blokiranja spoja, razmak između oznake na cijevi i čela naglavka (kontrolna mjera) ne smije biti veći od 15 mm.

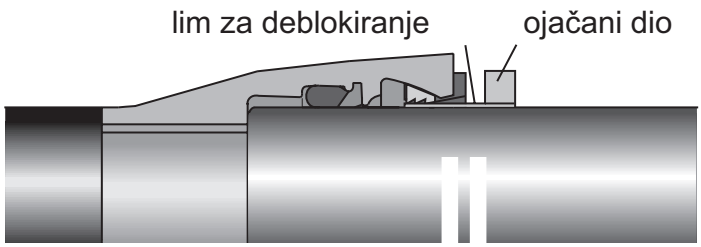


SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co. KG · Saarbrücker Straße 51 · 66130 Saarbrücken

UNIVERSAL - NOVO-SIT Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

Demontaža spoja UNIVERSAL - NOVO-SIT
Ravni kraj cijevi uvući do dna naglavka pomoću uređaja za montažu, odnosno povlačne naprave. Limove za deblokiranje premazati s donje strane sredstvom za klizanje te, udarajući ih po ojačanom dijelu, utisnuti duž opsega cijevi u zazor naglavka kako bi se zupce od tvrdog metala zadržnog prstena odiglo od cijevi. Položaj zubaca označen je na čeonoj plohi zadržnog prstena. Zatim demontirati spoj koristeći potisnu obujmicu ili uređaj za montažu.

Demontaža spoja

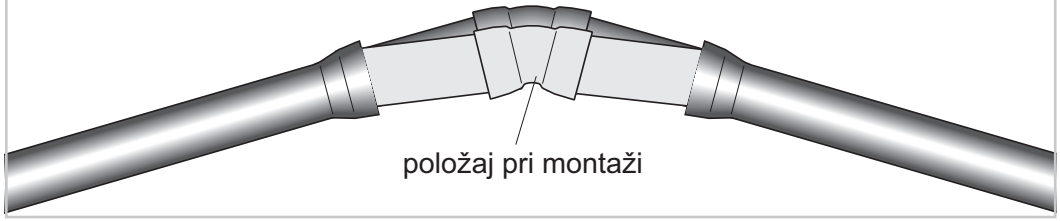


Uređaji za montažu, potisne obujmice – vidi Alate od str. 11.4.

Upute za dionice cijevi koje prenose uzdužne sile

Da bi se pojačalo aktiviranje pasivnog pritiska tla i tako djelovalo suprotno ispravljanju cjevovoda, preporuka je cijevi koje naliježu na cijevni luk položiti tako da se ostvare dopuštena zakretanja u spoju s naglavcima – vidi prikaz na slici dolje.

Upute



Ako se cjevovod koji prenosi uzdužne sile uvodi u građevinu (okno), fazonske komade koji prolaze kroz stijenke okna treba spojiti u zidu s uzidnom prirubnicom

Napomena:
Tijekom tlačne probe cjevovodi sa spojevima koji prenose uzdužne sile uvijek se malo rastežu. Rastezanjem dolazi u početku do manjeg pada tlaka. Stoga se preporučuje da se kroz prvih 6 sati stalnim dodavanjem vode ispitni tlak u cjevovodu održava konstantnim.

Napomena

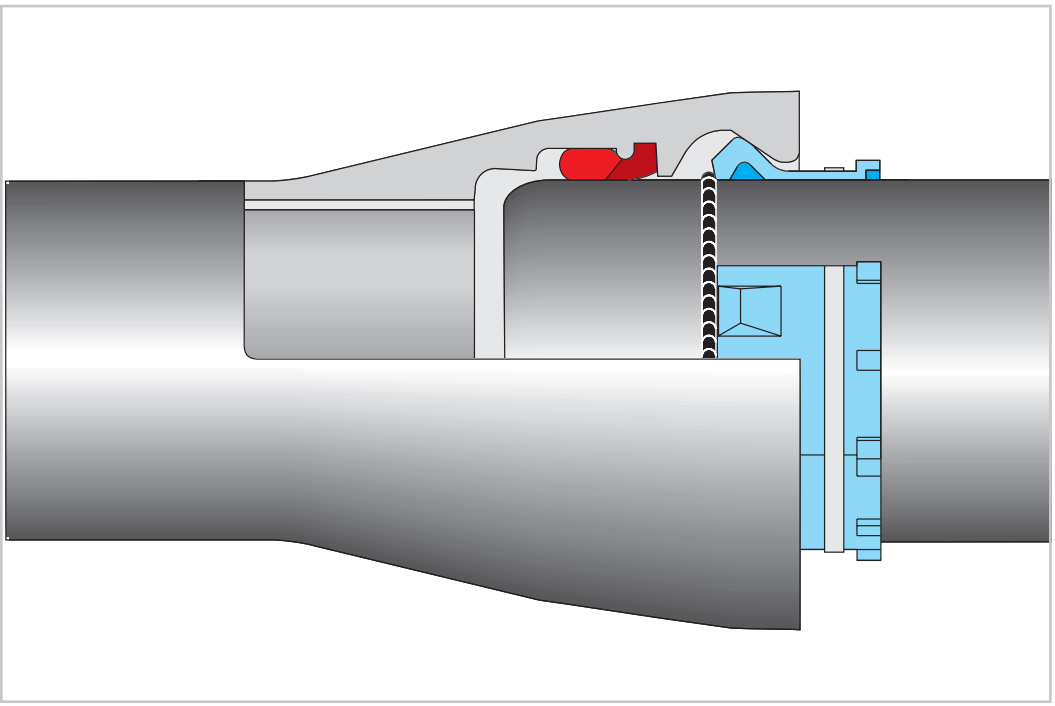
Tehnike polaganja

Cjevovod od nodularnog lijeva DN 200



Cjevovod s omotačem od cementnog morta i spojem koji prenosi uzdužne sile, na strmoj padini

UNIVERSAL - TKF Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile



Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile UNIVERSAL - TKF

Opće upute

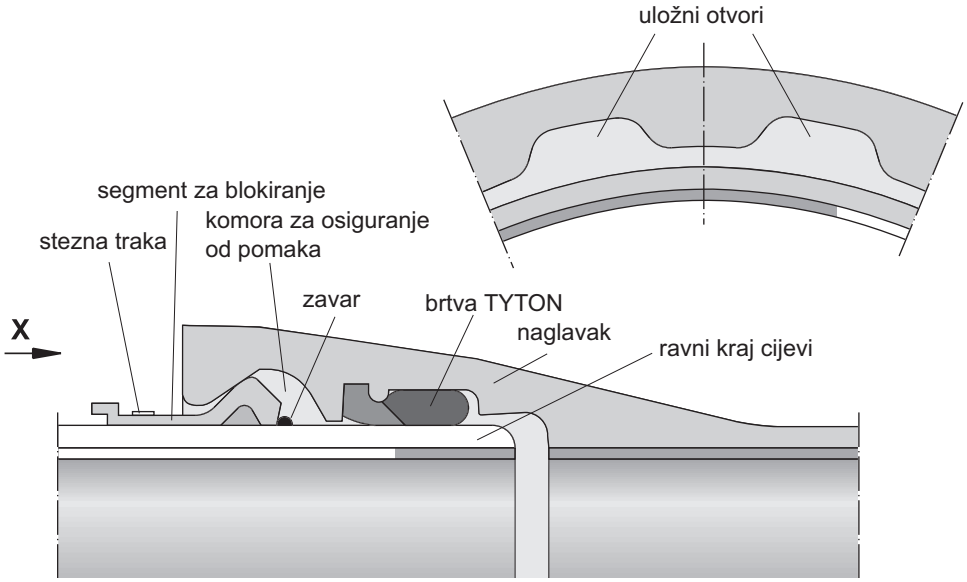
Opće upute
Pri ugradnji tlačnih cijevi i fazonskih komada sa spojem koji prenosi uzdužne sile treba u načelu slijediti upute za ugradnju TYTON spojeva. Upute koje slijede donose osobitosti montaže cijevi i fazonskih komada sa spojem koji prenosi uzdužne sile tipa UNIVERSAL–TKF.
Broj spojeva koje treba osigurati u skladu s *DVGW-Merkblattom GW 368* određuje se prema pogl. 10 - Upute za projektiranje.

Bez betonskih uporišnih blokova

Spojevi koji prenose uzdužne sile **zamjenjuju** betonske uporišne blokove.

Nazivi

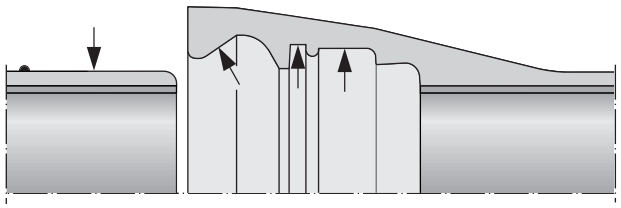
Pogled X



Čišćenje dijelova spoja

Čišćenje dijelova spoja

Čiste se: brtvena komora, zadržni utor, komora za osiguranje od pomaka, ravni kraj cijevi uklj. zavar, brtva, segmenti za blokiranje.



Čišćenje dijelova spoja

Ugradnja brtve TYTON
Nakon čišćenja dijelova spoja slijedi ugradnja brtve TYTON prema Uputama za ugradnju TYTON. Komora za osiguranje od pomaka ne smije biti premazana sredstvom za klizanje.

UNIVERSAL - TKF Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

Montaža spoja

Da bi kasnija ugradnja segmenata za blokiranje bila lakša, cijevi / fazonske komade treba postaviti tako da se uložni otvor u čelu naglavka nalazi na njegovom tjemenu. Ravni kraj cijevi treba tanko premazati sredstvom za klizanje, (npr. NEUTREX-T) i to najviše do zavara. Zatim cijev ravnim krajem do kraja uvući u naglavak.

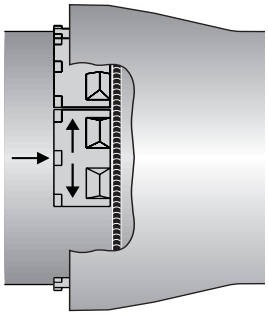
Već istegnute spojeve u dionici cjevovoda **ne smije** se uvući jedan u drugi.

Montaža spoja

Ulaganje segmenata za blokiranje

Pri ulaganju segmenata za blokiranje u spoju cijevi **ne smije biti kutnog zakreta.**

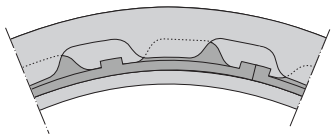
Segmenti za blokiranje provlače se kroz uložni otvor te se naizmjenično lijevo-desno raspodjeljuju duž opsega cijevi.



Ulaganje segmenata za blokiranje

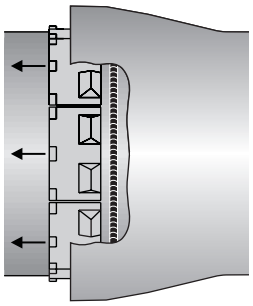
Namještanje segmenata za blokiranje

Nakon što je zadnji segment bio uvučen kroz uložni otvor, cijeli segmentni vijenac mora se dovesti u položaj siguran za blokiranje. Zato se segmentni vijenac toliko daleko povlači u smjeru opsega cijevi sve dok se zubac zadnjeg segmenta za blokiranje može još samo malo vidjeti kroz uložni otvor.



Namještanje segmenata za blokiranje

Važno je da konačno svi segmenti budu dokraja povučeni prema van tako da nalegnu na kosinu komore za osiguranje od pomaka.



Ako se pojedini segmenti zaglave, mogu se pomicanjem cijevi (koja visi na traci) ili laganim udarcima čekićem dovesti u predviđeni položaj.

DN	700	800	900	1000	1200	1400
Broj	10	10	13	14	16	18

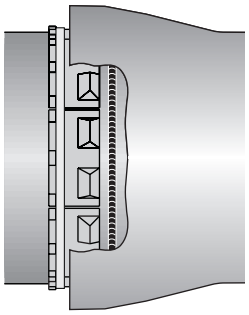
Broj segmenata za blokiranje po spoju

Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile UNIVERSAL - TKF

Fiksiranje segmenata za blokiranje pomoću stezne trake

Fiksiranje segmenata za blokiranje
Nakon što su svi segmenti povučeni prema van u odnosu na komoru za osiguranje od pomaka, mora ih se u tom položaju fiksirati steznom trakom



Istezanje spoja

Svaki spoj mora se istegnuti prije daljnje izgradnje!

Istezanje spoja
Spoj se isteže tako da se cijev povuče iz spoja pomoću potisne obujmice ili povlačenjem u aksijalnom smjeru cijevi koja visi na traci, sve dok segmenti za blokiranje ne nalegnu na zavar na ravnom kraju cijevi. Tako se postiže prijenos sile s naglavka na segment za blokiranje te na zavar.

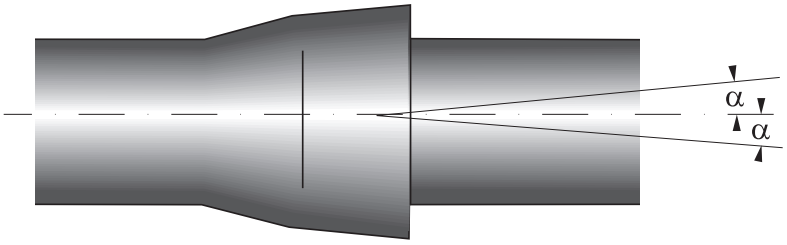
Kad nema kutnog zakreta u spoju, svi segmenti moraju biti približno jednako vidljivi.

Zakretanje u spoju

Zakretanje u spoju UNIVERSAL–TKF
Nakon završetka montaže spoja, između osi cijevi i fazonskih komada može doći do sljedećeg kutnog zakreta:

DN 700 do DN 1000 - 1,5°
DN 1200 do DN 1400 - 1,0°

Zakretanje pod kutom od 1° izaziva na duljini cijevi od 6 m oko 10 cm odstupanja od uzdužne osi prethodno položene cijevi ili fazonskog komada: npr.
kod 3° = 30 cm (vidi još i Proračun radijusa zakrivljenosti na str. 11.22).



Demontaža

Demontaža
Cijev se najprije aksijalno (bez kutnog zakreta) ugura do kraja u naglavak. Nakon skidanja stezne trake, segmentni vijenac se pomiče duž opsega cijevi sve dok segmente za blokiranje ne bude moguće izvući kroz uložni otvor.

UNIVERSAL - TKF Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

Skraćivanje cijevi

Ako se cijevi moraju skratiti/odrezati na gradilištu, zavar za osiguranje spoja koji prenosi uzdužne sile treba nanijeti na cijev pomoću tvornički propisane elektrode (vidi stupac desno). Udaljenost zavara od ravnog kraja cijevi i njegove dimenzije trebaju biti u granicama prema donjoj tablici. Na mjestu predviđenom za nanošenje zavara cijevi treba izbrusiti do čiste metalne površine lijeva.
Kako bi se osiguralo ravnomjerno nalijeganje zadržnog prstena, za nanošenje zavara mora se na predviđenu udaljenost prema donjoj tablici (a) na ravni kraj cijevi postaviti i učvrstiti bakrena šablona za zavarivanje.

Zavar se mora izvesti okomito na os cijevi te u potpunosti cijelim opsegom cijevi. Pritom treba paziti, kao što je dolje prikazano, da se na strani nalijeganja segmenata za blokiranje izvede što je moguće strmiji bok zavara.

Zavar treba premazati bitumenskim lakom. Rezne rubove cijevi treba skositi i označiti u skladu s odredbama Uputa za montažu TYTON spoja.

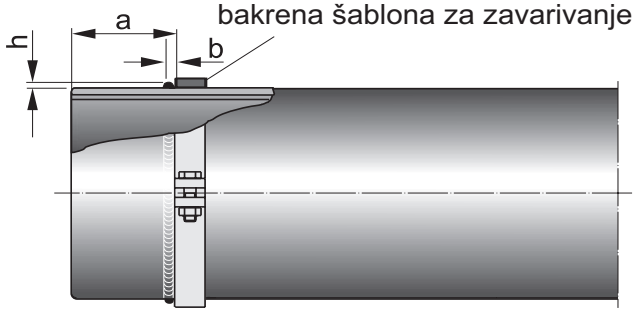
Skraćivanje cijevi

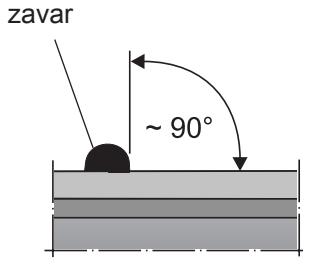
Tipovi elektroda:
- GRICAST 31 ili
- UTP FN 86

Vidi također:
Zavarivanje
od str.11.89.

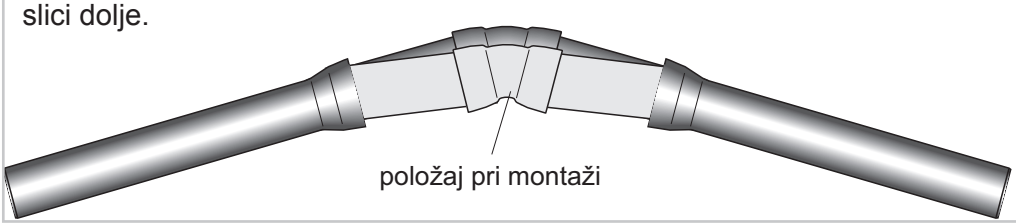
Dimenzije zavara

DN	tolerancija	700	800	900	1000	1200	1400
a	+3/-2	135	142	150	160	182	204
b	±1	8					
h	+0,5/-1	6					





Da bi se pojačalo aktiviranje pasivnog pritiska tla i tako djelovalo suprotno ispravljanju cjevovoda, preporuka je cijevi koje naliježu na cijevni luk položiti tako da se ostvare dopuštena zakretanja u spoju s naglavcima – vidi prikaz na slici dolje.



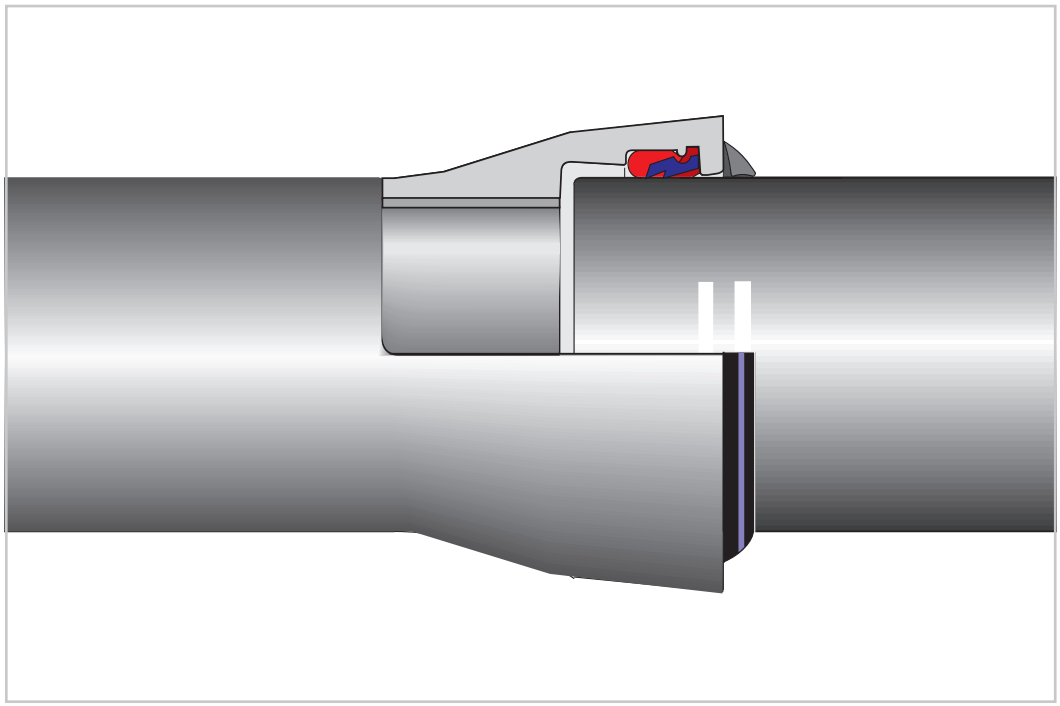
Upute

Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile UNIVERSAL - TKF

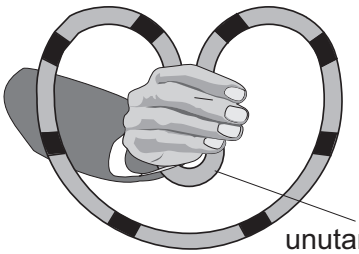
	Ako se cjevovod koji prenosi uzdužne sile uvodi u građevinu (okno), fazonske komade koji prolaze kroz stijenke okna treba spojiti u zidu s uzidnom prirubnicom.
Napomena	**Napomena:** Tijekom tlačne probe cjevovodi sa spojevima koji prenose uzdužne sile uvijek se malo rastežu. Rastezanjem dolazi u početku do manjeg pada tlaka. Stoga se preporučuje kroz prvih 6 sati stalnim dodavanjem vode ispitni tlak u cjevovodu održavati konstantnim.

TYTON-SIT/-SIT PLUS Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile



Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile TYTON-SIT/-SIT PLUS

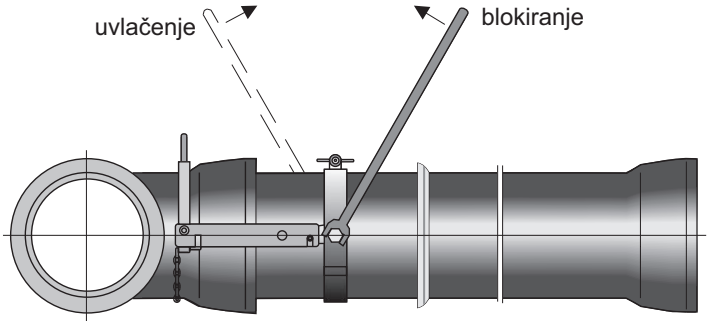
Opće upute	**Opće upute** Pri ugradnji tlačnih cijevi i fazonskih komada sa spojevima koji prenose uzdužne sile treba u načelu slijediti upute za ugradnju TYTON spojeva. Upute koje slijede donose osobitosti montaže cijevi i fazonskih komada sa spojem koji prenosi uzdužne sile tipa TYTON - SIT i TYTON - SIT PLUS. Broj spojeva koje treba osigurati određuje se prema pogl. 10 - Upute za projektiranje.
Područje primjene	**Područje primjene** Prstenovi TYTON-SIT isporučuju se u nazivnim promjerima DN 80 - 300, a TYTON-SIT PLUS u području nazivnih vrijednosti DN 80 – 600. Dopušteni radni tlakovi prikazani su u pogl. 8 – Spojevi.
	Spojevi tipa TYTON-SIT/-SIT PLUS smiju se ugrađivati **samo** u podzemnim ukopanim cjevovodima. Nisu prikladni za primjenu u sifonskim cjevovodima, strmim dionicama cjevovoda, na cijevnim prijelazima, za cjevovode u građevinama za savladavanje prepreka na trasi, u zaštitnim cijevima, niti pri strojnoj ugradnji cjevovoda (npr. postupkom bušenja s ispiranjem).
Ulaganje brtve	**Ulaganje brtve s elementima za blokiranje** Brtvu očistiti, stisnuti u obliku srca i uložiti je u sjedište brtve. **Pozor !** Unutarnji pregib brtve mora se izvesti između dvaju segmenata. Na brtvu postavljenu u naglavak treba nanijeti tanak sloj sredstva za klizanje, (npr. NEUTREX-T).
	 unutarnji pregib između dva segmenta

TYTON-SIT/-SIT PLUS Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile

Montaža spoja
Karakteristični gumeni prsten s oznakom navući na ravni kraj cijevi.
Ravni kraj cijevi – osobito na mjestu skošenja – tanko premazati sredstvom za klizanje (npr. NEUTREX-T) te zatim uvesti u naglavak sve dok centrično ne nalegne na brtvu.
Postaviti uređaj za montažu V 301, V 302, odn. V 302 plus na naglavak i ravni kraj cijevi, te njime cijev povući u naglavak cijevi ili fazonskog komada koji je već prethodno položen. Pritom izbjegavati kutni zakret osi.

Montaža spoja

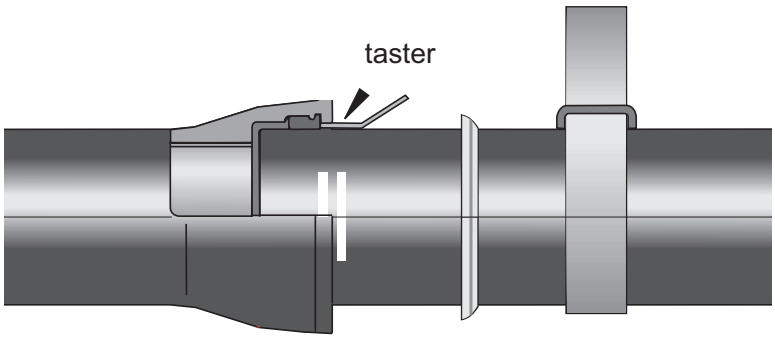
Uređaj za montažu
– vidi Alate od
str. 11.4 do 11.9.



Pozor:
Nakon uspješne montaže spoja – blokiranje.

Nakon montaže spoja tasterom provjeriti sjedište brtve duž cijelog opsega.

Napravu za podizanje cijevi ukloniti tek nakon završetka montaže spoja.



Zakretanje u spoju TYTON-SIT/-SIT PLUS
Dopušteno kutno zakretanje tek nakon montaže spoja.

Zakretanje u spoju

Spoj	DN 80 - 300	DN 400 - 600
TYTON - SIT	3°	-
TYTON - SIT PLUS	3°	2°

Nakon blokiranja spoja više nije moguće nikakvo kutno zakretanje!

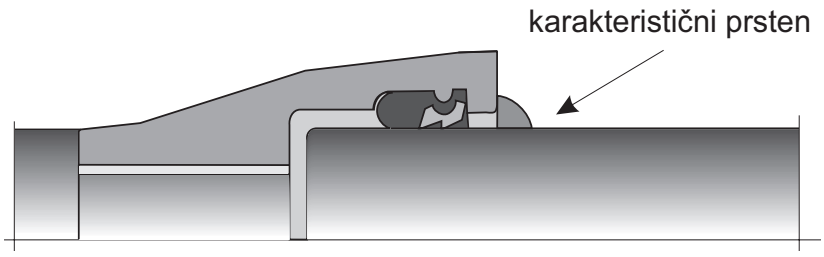
Tehnike polaganja

Spoj s naglavkom koji prenosi uzdužne sile TYTON-SIT/-SIT PLUS

Označavanje spoja TYTON-SIT, TYTON-SIT PLUS

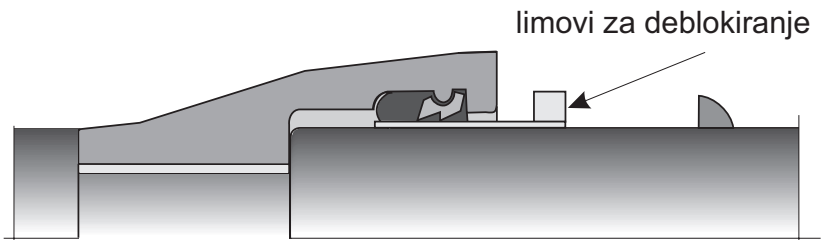
Označavanje spoja TYTON-SIT/-SIT PLUS koji prenosi uzdužne sile
Za trajno označavanje spoja koji prenosi uzdužne sile isporučuje se karakterističan profilirani gumeni prsten s prugama u plavoj boji na vanjskoj površini.

Položaj prstena prikazan je na donjoj slici.

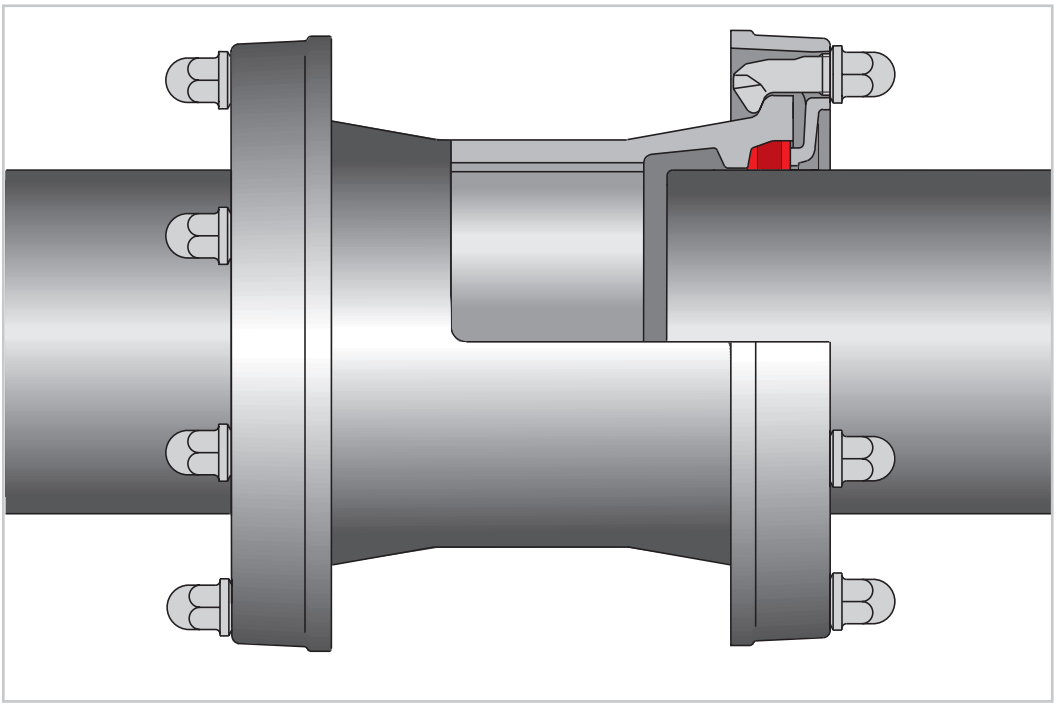


Demontaža

Demontaža spoja TYTON–SIT/-SIT PLUS
Ravni kraj cijevi uvući do dna naglavka pomoću uređaja za montažu. Limove za deblokiranje utisnuti u području segmenata, te spoj demontirati koristeći obujmicu za demontažu ili pak uređaj za montažu. U slučaju preklapanja maksimalne tolerancije vanjskog promjera cijevi i minimalne tolerancije sklopa za centriranje, limove za deblokiranje nije moguće utisnuti u zazor naglavka. U tom slučaju cjevovod treba prerezati.



EXP Brtvenični spoj s naglavkom EXPRESS

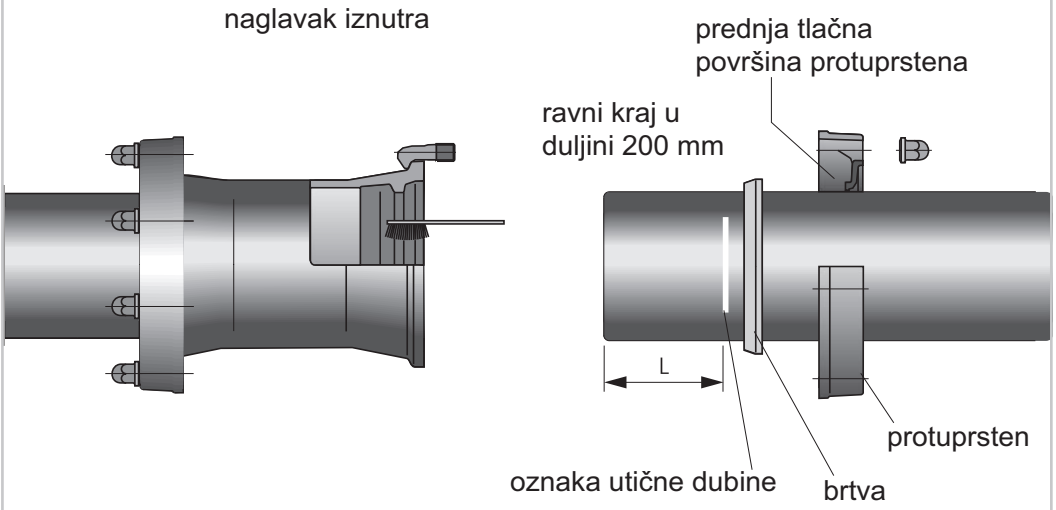


Brtvenični spoj s naglavkom EXPRESS EXP

Čišćenje dijelova spoja

Čišćenje dijelova spoja

Čiste se:



Označavanje utične dubine

Označavanje utične dubine
Radi kasnije kontrole utične dubine, na ravnom kraju cijevi treba masnom kredom ili na sličan način povući oznaku dužine L.

Kontrola utične dubine – vidi str. 11.53

DN	≤ 150	200 - 300	400 - 500	600	700 - 1200
L [mm]	180	185	190	200	220

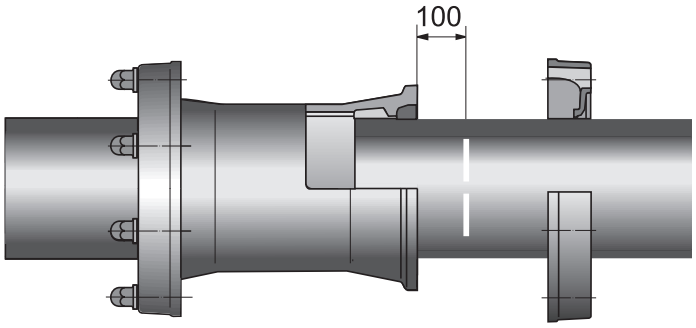
EXP Brtvenični spoj s naglavkom EXPRESS

Montaža spoja
Protuprsten i brtvu navući na ravni kraj cijevi. Vrh brtve treba biti okrenut prema naglavku fazonskog komada.

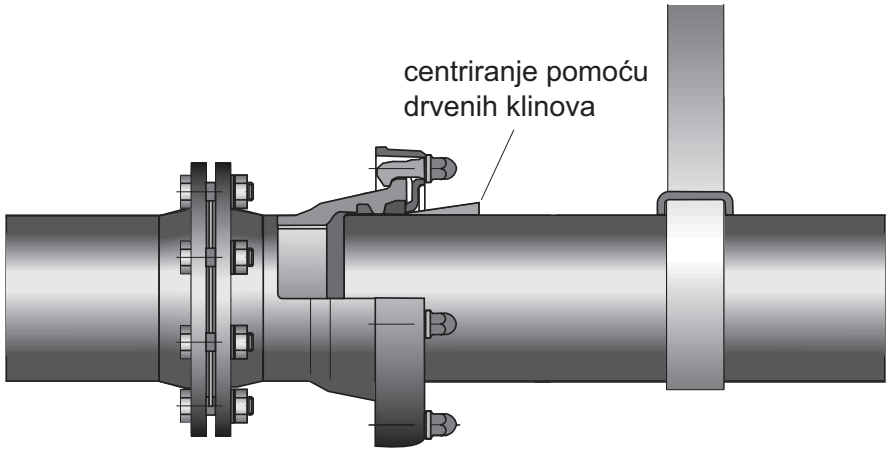
Ravni utični kraj cijevi uvući u naglavak, centrirati ga i provjeriti dubinu uvlačenja od 100 mm. Brtvu pogurnuti u sjedište brtve ravnomjerno po dubini. Protuprsten povući do brtve i pomoću dva klina od tvrdog drveta namjestiti krajeve protuprstena i ravnog kraja cijevi između kojih se klinovi postavljaju.

Montaža spoja

Pozor!
Ne koristiti sredstvo za klizanje!



Kontrola utične dubine



Uređaji za montažu
– vidi Alate od str. 11.4.

Postaviti vijke, a matice rukom naviti dok ne nalegnu na protuprsten. Provjeriti centričnost protuprstena, zatim matice stegnuti **višekratnim ponavljanjem** - redoslijedom koji je prikazan na priloženoj shemi na sljedećoj stranici. Nakon 24 sata, odnosno nakon tlačne probe, još jednom provjeriti dosjed matica. Po potrebi, dodatno ih pritegnuti.

Tehnike polaganja

Brtvenični spoj s naglavkom EXPRESS EXP

Pritezanje vijaka EXPRESS

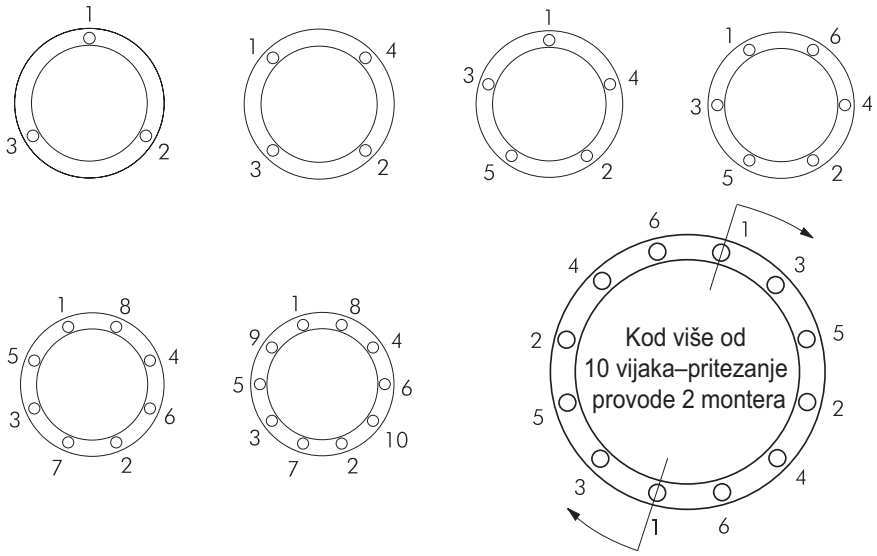
Moment pritezanja

Pritezanje vijaka
Za pritezanje vijaka preporučuje se koristiti moment ključ.

Moment pritezanja
Vijci do DN 400, veličina D2, otvor ključa SW 30 12 da Nm
Vijci iznad DN 400, veličina D7, otvor ključa SW 36 30 da Nm

12 da Nm = 120 Nm = 12 kpm

Redoslijed pritezanja



Zakretanje u spoju

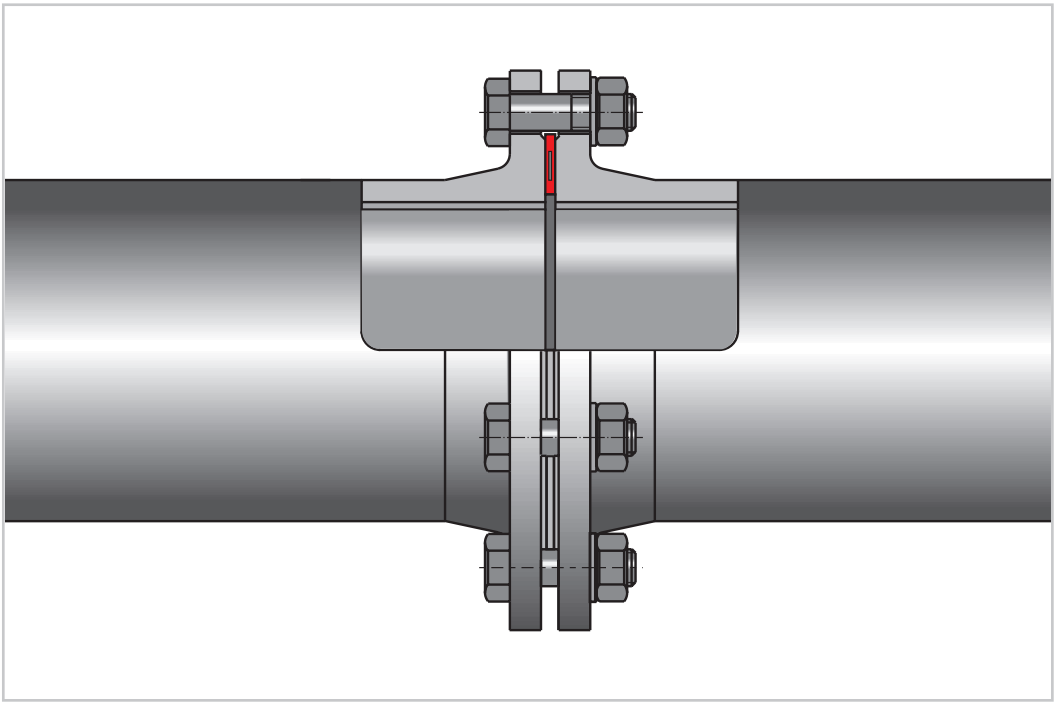
Zakretanje u spoju
Nakon završetka montaže spoja fazonski se komadi mogu zakrenuti za sljedeće kutove:

DN	≤150	200 - 300	400 - 500	600 - 700	800 - 1200
α	5°	4°	3°	2°	1,5°

11

Tehnike polaganja

Spoj s prirubnicama



Tehnike polaganja

Spoj s prirubnicama

Plosnata brtva

Plosnata brtva

Da bi se postigla sigurnost spoja, pri montaži i pogonu treba ugrađivati samo plosnate brtve izrađene od EPDM s čeličnim uloškom.

Položaj provrta za vijke

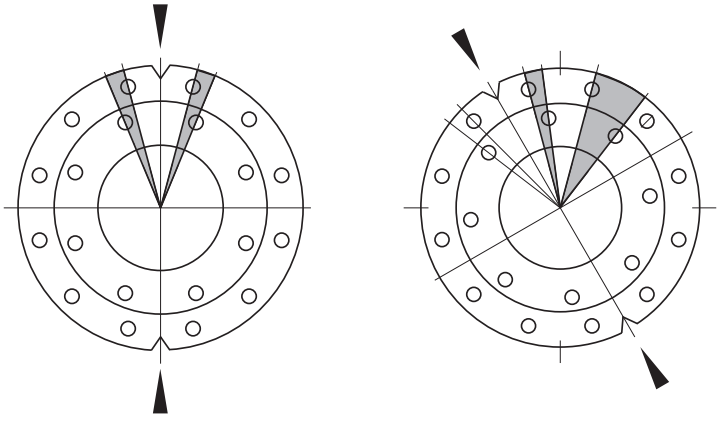
Položaj provrta za vijke kod fazonskih komada s prirubnicama
Kod spojeva s prirubnicama u načelu vrijedi pravilo da provrti za vijke ne smiju biti u osi prirubnice koja je okomita na ravninu cjevovoda.

Montaža spojeva s prirubnicama kod FFR fazonskih komada

Ugradnja FFR fazonskih komada s fiksnim prirubnicama
Da bi se olakšalo besprijekornu montažu, na prirubnice fazonskih komada nanose se oznake za ugradnju u obliku dvaju nasuprotnih zasjeka. Treba paziti da se te oznake pri ugradnji postave okomito ili vodoravno.

Napomena:
Zakretanje je kod velikih promjera jedva zamjetljivo

Označavanje pri montaži



pravilno nepravilno

Kao posljedica različitog broja provrta za vijke kod FFR fazonskih komada, u slučaju nepravilne ugradnje prileže armatura ili fazonski komadi stajat će ukoso u prostoru.

Moment pritezanja

Moment pritezanja vijaka
Spojevi s prirubnicama s plosnatim gumenim brtvama.
Moment MD ovisi o materijalu brtve, o nazivnom promjeru DN i nazivnom tlaku PN.
Može ga se odrediti prema sljedećim formulama:

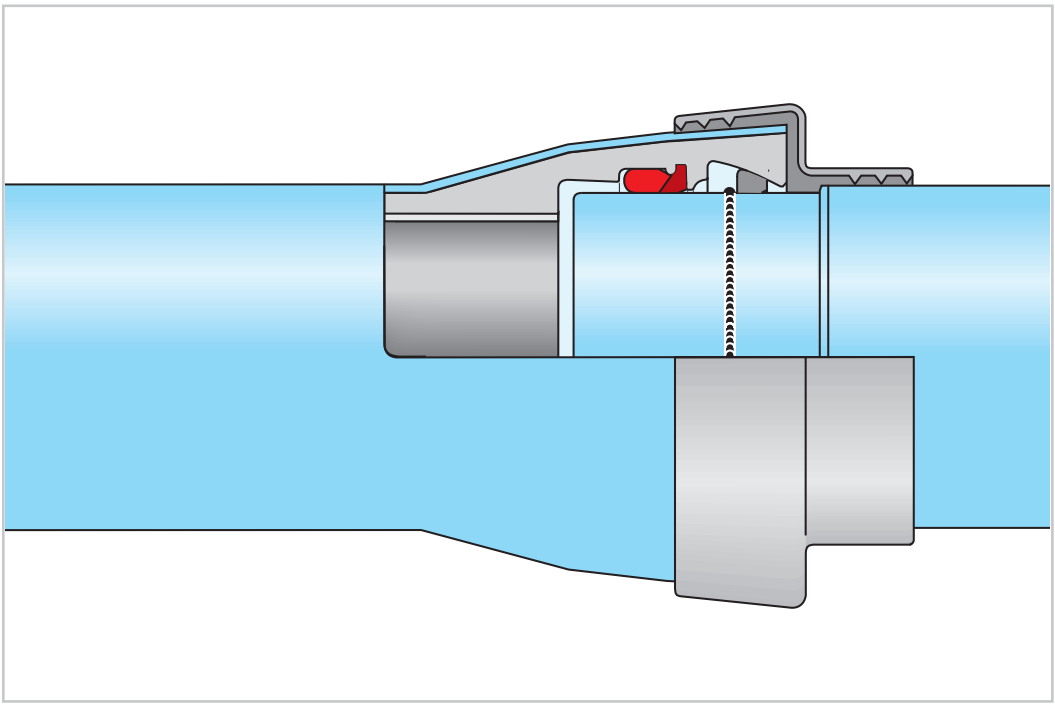
M_DPN 10 = DN / 30 da Nm (30 kpm) M_DPN 25 = DN / 10 da Nm (10 kpm)

M_DPN 16 = DN / 15 da Nm (15 kpm) M_DPN 40 = DN / 5 da Nm (5 kpm)

da N = deka N
1 da N = 10 N
1 da N = 1 kp

Primjer: moment pritezanja za prirubnicu DN 300 PN 10
M_D PN10 = DN/30 da Nm = 300/30 da Nm = 10 da Nm (10 kpm)

ZM-U Cijevi s omotačem od cementnog morta



Tehnike polaganja

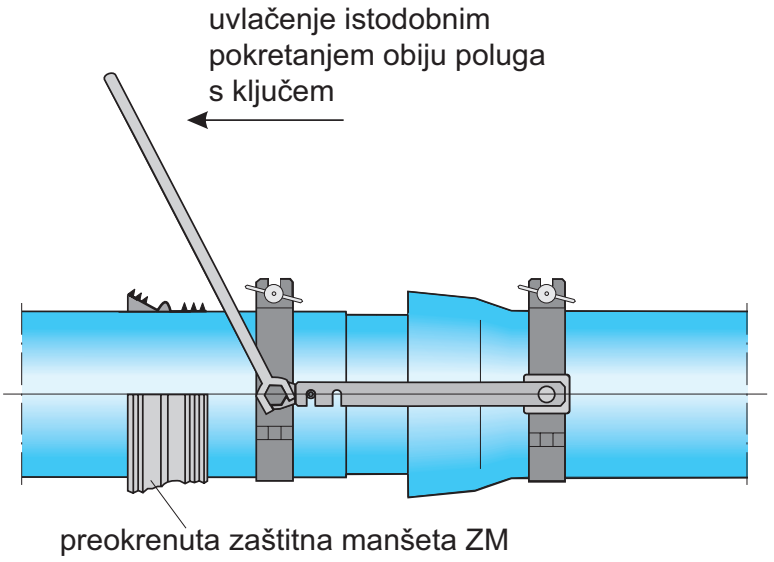
Cijevi s omotačem od cementnog morta ZM-U

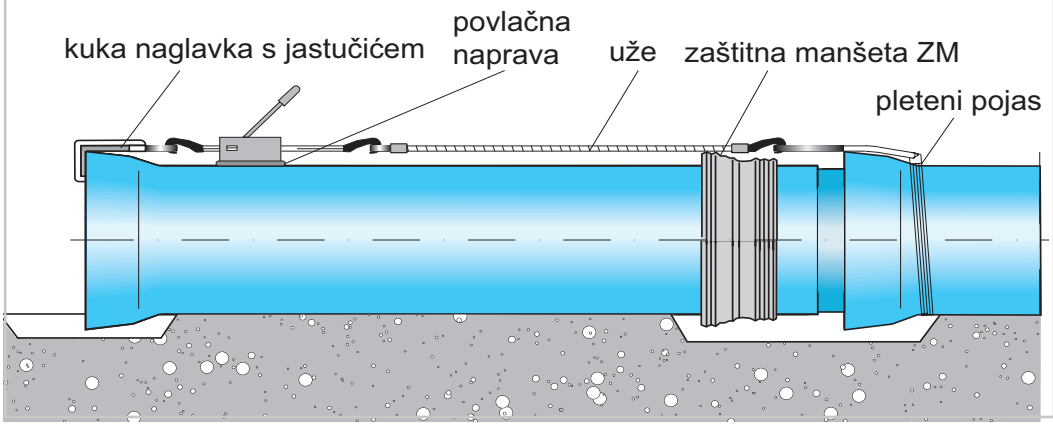
Opće upute

Opće upute
Upute koje slijede donose osobitosti montaže cijevi s omotačem od cementnog morta (ZM-U) prema DIN 30674-2.
Za izradu spojeva cijevi treba slijediti upute za ugradnju koje se odnose na pojedine spojeve. Općenito vrijede smjernice DIN EN 805 (za vodovode) i *DVGW-Regelwerk* (za plinovode).

Uređaji za montažu
– vidi Alate od str. 11.4

Uređaji za montažu
Za spojeve tipa TYTON, UNIVERSAL-TIS-K i UNIVERSAL-NOVO-SIT prikladni su, ovisno o nazivnom promjeru, sljedeći uređaji:
DN 80 - poluga
DN 80 – 400 - V 302 / V 302 PLUS (oznaka plava)
DN 500 – 700 - povlačna naprava s užetom





ZM-U Cijevi s omotačem od cementnog morta

Ugradnja
Ugradnjom (polaganjem) cijevi ne smiju se oštetiti ni omotač cijevi ni njena unutarnja zaštita.
Spojevi s naglavkom mogu se zaštititi na dva načina:
- zaštitnim manšetama (gumenim)*
- stežućim manšetama (prema DIN 30 672)

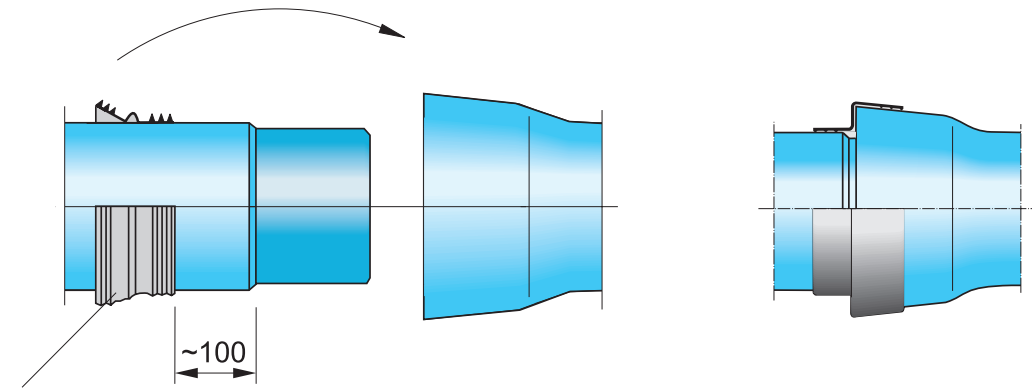
* kod bezrovnog postupka polaganja cjevovoda preko gumene zaštitne manšete treba montirati lim za klizanje naglavka.

Uputa za ugradnju

Zaštitne manšete – ZM
Proizvode se za spojeve tipa TYTON i UNIVERSAL-TIS-K / UNIVERSAL-NOVO-SIT

Prije izrade spoja gumena zaštitna manšeta se preokrene, te se - s većim promjerom prema van - navuče na ravni kraj cijevi tako da preostane cca 100 mm nepokrivenog omotača. Montažu se može olakšati korištenjem sredstva za klizanje (npr. NEUTREX-T) na omotaču od cementnog morta.

Zaštitna manšeta
Za postupak horizontalnog bušenja (HDD) ili za postupak zaoravanja potrebni su dodatni limovi za klizanje naglavka



preokrenuta ZM zaštitna manšeta

Nakon izrade spoja manšeta se ponovno vraća u početni položaj, povlači se do čela naglavka i prevlači preko naglavka. Tada manšeta tijesno i čvrsto naliježe na naglavak.

Zaštita naglavka
– vidi pogl. 9 - Pribor

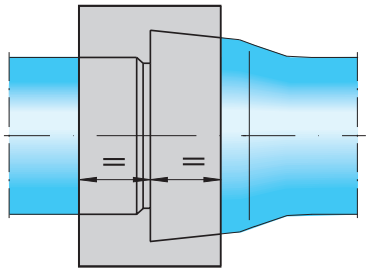
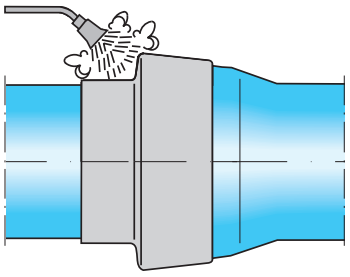
Stežuća manšeta za zaštitu spoja s naglavkom

Kao alternativa gumenoj ZM zaštitnoj manšeti, zona spoja može se zaštititi i stežućom manšetom - materijalom u obliku trake (vidi pogl. 9 - Pribor), koji se omata oko spoja i zatim zagrijavanjem steže.

Stežuća manšeta

Tehnike polaganja

Cijevi s omotačem od cementnog morta ZM-U

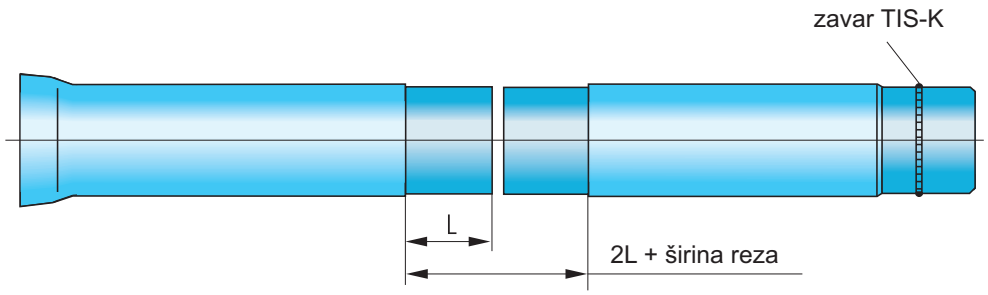
Stežuća spojnica	**Postavljanje stežuće spojnice** Dimenzije stežuće spojnice, kao zatvorenog elementa za zaštitu spoja, moraju odgovarati dimenzijama dotičnog spoja. Prije montaže spoja, stežuću spojnicu postavlja se na ravni kraj cijevi i povlači do iza naglavka cijevi. Dio cijevi s naglavkom se blagim plamenom propana predgrijava na cca 60°C. Stežuću spojnicu prevlači se preko zone spoja, a s njene unutarnje strane skida se papirnata zaštita.
Zaštita naglavka – vidi pogl. 9 - Pribor	
	Blagim plamenom propana stežuća se spojnica zatim jednoliko zagrijava dok se ne počne stezati. Potpunom stezanju na naglavku prethodi proces stezanja na ravnom kraju cijevi zbog većeg dovoda topline. Tada bi temperaturu trebalo podizati što je moguće ravnomjernije i toliko da se na stežućoj spojnici može prepoznati plavkasto-zelenkasta boja.
	
Zatrpavanje rova materijalom od iskopa	**Zatrpavanje cijevnog rova** Omotač od cementnog morta toliko je robustan da dopušta ugradnju uz korištenje materijala od iskopa. Kod šljunkovitih tala, kao i kod kamenog materijala, najveća dopuštena veličina zrna u materijalu za zatrpavanje rova je 100 mm.

ZM-U Cijevi s omotačem od cementnog morta

Rezanje cijevi
Cijevi s omotačem od cementnog morta (ZM-U) skraćuju se brusilicama za rezanje cijevi. Za to su prikladne brusne ploče za kamen, npr. tip C30S4B od silicijeva karbida prema DIN 69 100.

Prije rezanja, s cijevi treba ukloniti omotač od cementnog morta, i to na dužini od 2L, kao što je prikazano u sljedećoj tablici. (Kod preklapanja cijevi treba uzeti u obzir i veličinu preklapanja.)

Rezanje ZM-U cijevi



	DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700
TYTON/-SIT/-SIT PLUS	L	95	100	105		110	115	120			130	145	160
UNIVERSAL/NOVO-SIT	L	130	155	170	165	170	180	195	-	190	215	230	265

Uz pomoć šablone, na omotaču od cementnog morta zacrta se linija po kojoj će se zarezati omotač cijevi.



Rezanje cijevi

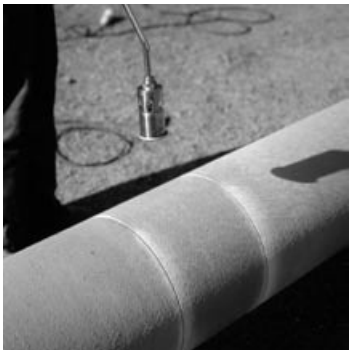
Zarezivanje omotača od cementnog morta
Moguće je upotrijebiti sljedeće alate:

1. Stremenska pila s listom za piljenje od tvrdog metala.
2. Rezalo cementnog morta (ZM-U rezalo), čija se dubina rezanja može ograničiti na cca 4 mm. Dubina rezanja može se podesiti ovisno o nazivnom promjeru.



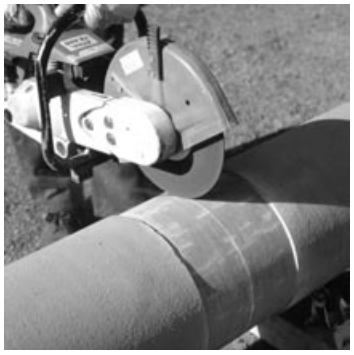
Tehnike polaganja

Cijevi s omotačem od cementnog morta ZM-U

Rezanje ZM-U cijevi **Brusilicom za rezanje nikad ne raditi golim rukama!**		Nakon podešavanja dubine rezanja omotač od cementnog morta se zareže uzduž nacrtane oznake.
Važno za čisto odvajanje omotača od cementnog morta		Područje reza treba predgrijati na cca 60ºC, npr. plinskim plamenikom, kako bi se adhezijske sile između dva materijala otpustile.
		Zatim se omotač od cementnog morta (ZM-U) dlijetom zareže po dužini.
		Laganim udarcima čekića, počevši na mjestu uzdužnog zareza, omotač od cementnog morta može se odvojiti od cijevi. Ako je potrebno, ogoljeno mjesto očisti se strugalom i čeličnom četkom.
		Linija reza na cijevi nacrta se pomoću šablone.

ZM-U Cijevi s omotačem od cementnog morta

Cijev se brusilicom za rezanje odreže uzduž nacrtane linije reza.



Rezanje cijevi

Rub reza treba skositi ručnom brusilicom. (Za dimenzije skošenja vidi str. 11.14)



Ravni kraj cijevi treba premazati zaštitnim bitumenskim premazom.



Sušenje zaštitnog premaza može se ubrzati zagrijavanjem ravnog kraja cijevi.



Cijevi s omotačem od cementnog morta ZM-U

Ogrlice za zabušivanje

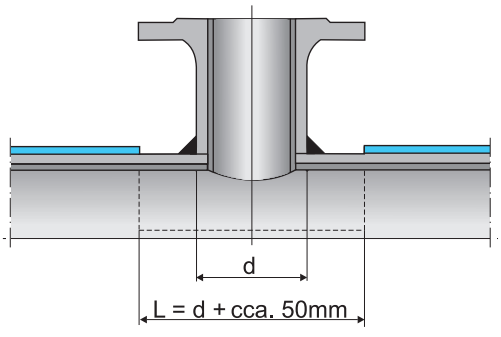
Postavljanje ogrlica za zabušivanje
Ogrlice za zabušivanje, koje se postavljaju na omotač od cementnog morta, mogu - ovisno o tipu - brtviti u provrtu ili na površini morta (vidi *DVGW Merkblatt W333*).
Moguće je također ukloniti cementni mort u zoni brtvljenja. U tom se slučaju površine bez morta moraju zatvoriti, npr. bandažama od cementnog morta.

Zavarivanje odvojaka za priključke

Izrada priključaka
Prije zavarivanja odvojaka za kućne priključke, omotač od cementnog morta treba skinuti s dovoljno velike površine cijevi, oko 50 mm veće od odvojka koji se želi zavariti.

Skidanje se provodi tako da se ručnom pilom za metal kroz omotač od cementnog morta duž opsega cijevi izvedu dva usporedna reza duljine
L = d + 50 mm. Poprečni rezovi u smjeru osi cijevi izvode se pomoću dlijeta. Nakon zagrijavanja, npr. plinskim plamenikom, omotač se laganim udarcima čekića odvoji od cijevi.

Za radove zavarivanja treba poštivati smjernice *DVS-Richtlinien 1502-1 i -2.* Nakon završetka zavarivanja, omotač od cementnog morta na cijevi mora se popraviti, kao što je opisano dolje pod naslovom «Popravak ZM-U omotača na gradilištu», a odvojak se mora izolirati.



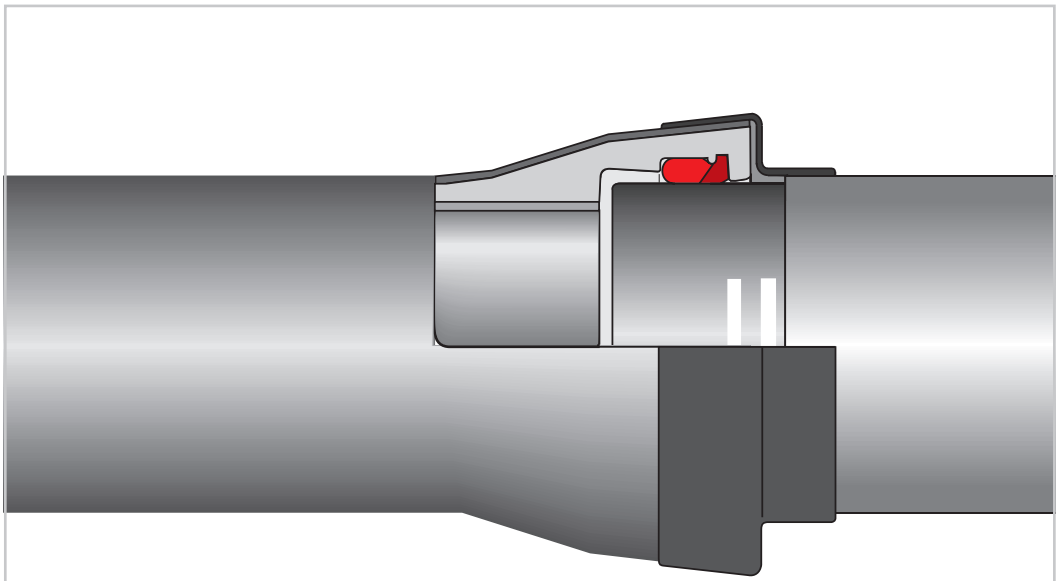
Popravak oštećenja na ZM omotaču

Popravak ZM-U omotača na gradilištu
Oštećenja omotača od cementnog morta omataju se bandažama od cementnog morta, koje se mogu nabaviti u specijaliziranim trgovinama. Postupak omatanja treba provoditi u skladu s uputama priloženim uz bandaže.

Manje ogrebotine na omotaču od cementnog morta treba premazati bitumenom.

PE-U

Cijevi s polietilenskim omotačem



Tehnike polaganja

Cijevi s polietilenskim omotačem PE-U

Opće upute

Opće upute
Upute koje slijede donose osobitosti montaže cijevi s polietilenskim omotačem (PE-U) prema DIN 30674-1.

Za izradu spojeva takvih cijevi treba slijediti upute za ugradnju koje se odnose na pojedine spojeve. Općenito vrijede smjernice DIN EN 805 (za vodovode) i *DVGW-Regelwerk* (za plinovode)

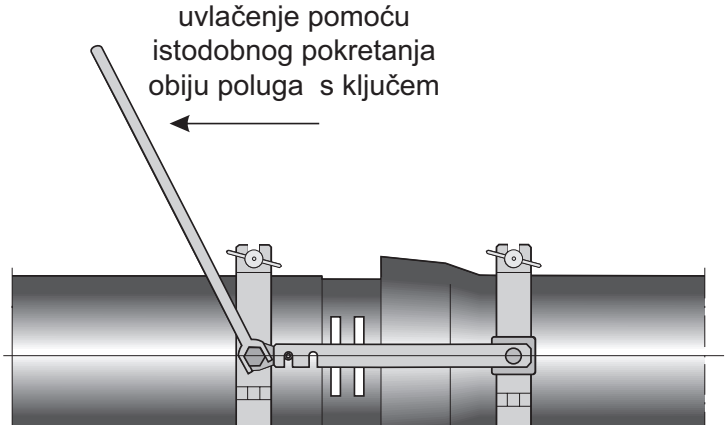
Uređaji za montažu

Uređaji za montažu
DN 80 – DN 125 - poluga za cijevi
DN 80 – DN 400 - V 302 / V 302 PLUS (oznaka plava)
≥ DN 500 - povlačna naprava s užetom

Mjesta na kojima dolazi do trenja uređaja s cijevi treba zaštititi jastučićima.

Uređaji za montažu
– vidi poglavlje Alati
od str. 11.4.

Uređaj za montažu V 302



Uputa za ugradnju

Ugradnja
Pri ugradnji PE-U cijevi ne smiju se oštetiti ni omotač ni unutarnja zaštita cijevi.
Za zaštitu spoja s naglavkom preporučuju se npr. proizvodi tvrtke Raychem i to:
a) stežuća spojnica Thermofit MPSM, ili
b) stežuća manšeta MEPS s vezicom, a koje može isporučiti proizvođač cijevi. Svi preporučeni stežući materijali odgovaraju normi DIN 30672

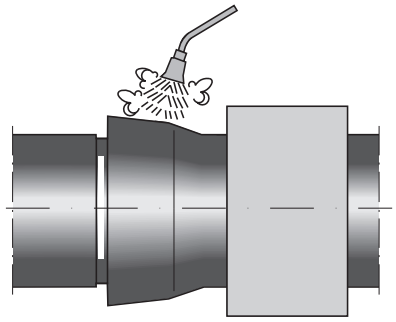
PE-U Cijevi s polietilenskim omotačem

Izoliranje spoja s naglavkom s PE stežućim spojnicama DN 80 – 300

Za izoliranje spojeva koriste se stežuće spojnice širine 300 mm.

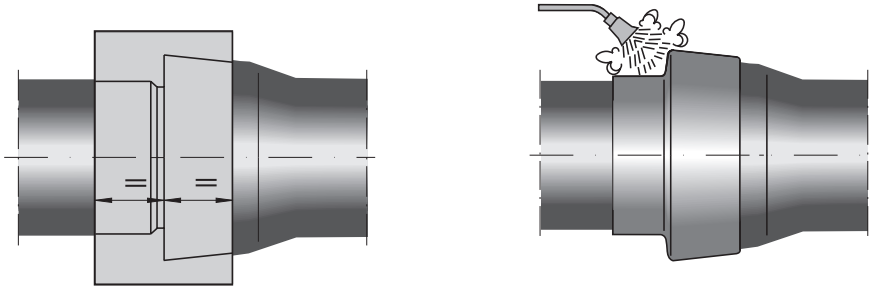
Prije izrade spoja, spojnicu treba navući preko kraja naglavka. Nakon izrade spoja i ispitivanja sjedišta brtve, vanjsku površinu cijevi treba očistiti od nečistoće i vlage i zatim propanskim plamenikom zagrijati na cca 60ºC.

Zaštita naglavka sa stežućim spojnicama



Stežuću spojnicu zatim se navuče preko spoja, pri čemu polovica njene dužine treba biti na naglavku.

Papirnatu oblogu, koja se u spojnici nalazi kao zaštita ljepila, smije se ukloniti tek netom prije zagrijavanja



Spojnica se u visini čela naglavka blagim plamenom propanskog plamenika zagrijava po obodu tako dugo i jednoliko dok se ne počne stezati i dok se ne pokaže kontura naglavka. Plamenik se pritom vodi njišućim pokretima uz konstantno dovođenje topline. Ne smije biti lokalnog zagrijavanja u jednoj točki.

Tehnike polaganja

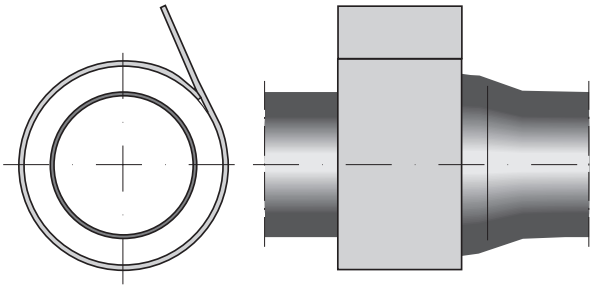
Cijevi s polietilenskim omotačem PE-U

Zaštita naglavka sa stežućom manšetom

Izoliranje spoja s naglavkom s PE stežućom manšetom DN 150 – 1400
Stežuća manšeta u obliku trake, s unutarnje strane prevučena slojem posebnog ljepila, isporučuje se u svicima (rolama) od cca 30 m. Na gradilištu se može odrezati da odgovara opsegu naglavka, uz dodatak od oko 100 – 150 mm za preklapanje.

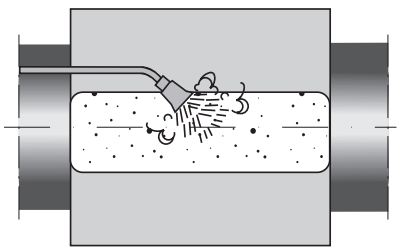
Nakon uklanjanja papirnate obloge stežuća manšeta se centrično omata oko spoja s naglavkom, koji je prethodno očišćen od nečistoće i vlage i predgrijan na cca 60ºC. Zatim se preklopljena stežuća manšeta zalijepi pomoću predgrijane vezice WPCP, nakon što se prethodno i tu uklonio zaštitni papir s kontaktnih površina s ljepilom.

Blagim plamenom se, uz trajno pomicanje plamenika, najprije zagrijava vezica, sve dok njena vanjska površina s jedne strane ne pocrni. Toplu vezicu treba lagano pritisnuti rukom (u rukavici), da bi se dobro zalijepila.



Sada se stežuća manšeta, počinjući od visine čela naglavka i nasuprot vezici, a pod utjecajem blagog plamena uz mahanje plamenikom, steže sve dok se ne pokaže kontura naglavka. Uz ravnomjerno dovođenje topline najprije se steže dio manšete na naglavku, a zatim, počevši od čela naglavka, i dio na tijelu cijevi.

Umjesto stežućih materijala mogu se koristiti zaštitni zavoji, ako odgovaraju zahtjevima DIN 30 672 i ako imaju registracijski broj DIN/DVGW.



PE-U Cijevi s polietilenskim omotačem

Zakretljivost u zaštićenim spojevima s naglavkom
Mogućnosti zakretanja koje su navedene u uputama za montažu spojeva se kod prethodno opisanih vrsta izoliranja spojeva mogu potpuno iskoristiti i nakon što se spoj s naglavkom izolira.

Zakretljivost u spoju

Skraćivanje PE-U cijevi
Nakon skraćivanja/rezanja cijevi na željenu ugradbenu duljinu s novog se ravnog kraja cijevi mora skinuti PE omotač, i to u duljini kao na izvornom kraju cijevi.

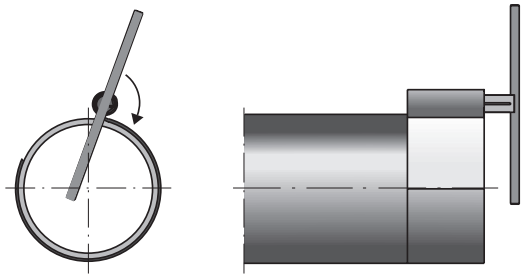
PE omotač se, uključujući ljepilo, dade čisto odstraniti kad je to područje mlačno (cca 40 - 50°C). Ako je mjesto hladnije ili toplije, odstranjivanje neće uspjeti.

Toplina se može dovesti izvana korištenjem blagog plamena. Za to je, međutim, u pravilu dovoljna toplina koja nastaje pri rezanju cijevi i brušenju skošenja na ravnom kraju cijevi.

PE omotač se na potrebnoj udaljenosti zareže duž opsega cijevi, kao i duž osi cijevi. Posebnom napravom, koja radi na principu korištenom za otvaranje limenki, PE omotač se odmota s cijevi.

Ogoljeni ravni kraj cijevi treba premazati antikorozivnim lakom. Vrijeme sušenja skraćuje se ako je cijev bila mlačna.

Skraćivanje cijevi



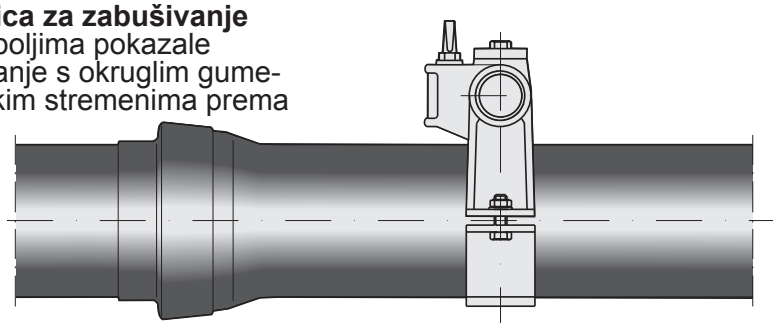
Odmotavanje PE omotača s ravnog kraja cijevi

Tehnike polaganja

Cijevi s polietilenskim omotačem PE-U

Ogrlice za zabušivanje

Postavljanje ogrlica za zabušivanje
U praksi su se najboljima pokazale ogrlice za zabušivanje s okruglim gumenim brtvama i širokim stremenima prema DIN 3542-2.



Cijevne prevlake i fazonski komadi

Naknadna ugradnja cijevnih prevlaka i fazonskih komada
Budući da se prstenovi s navojem ili s brtvenicom kao ni cijevne prevlake ne mogu u svim slučajevima navući preko PE omotača, s ravnog kraja cijevi mora se skinuti odgovarajuće velik komad polietilena. Budući da spojnica koja se mora prevući preko spoja ne pokriva u potpunosti ravni kraj cijevi (ogoljen od polietilena), na slobodni ravni kraj cijevi treba navući i stegnuti još jednu, dodatnu stežuću spojnicu. Za nove ravne krajeve cijevi u načelu vrijede postupci opisani pod naslovom «Skraćivanje cijevi».

Spojevi cijevi koji prenose uzdužne sile

Spojevi cijevi koji prenose uzdužne sile
- montaža cijevi s PE omotačem i spojeva tipa TYTON-SIT, UNIVERSAL-TIS-K, -TKF i -NOVO-SIT provodi se prema odgovarajućim uputama za montažu.
- izoliranje spoja provodi se kao što je prethodno opisano, pri čemu treba paziti da je cjevovod (npr. pri tlačnoj probi) imao mogućnost da se pod tlakom istegne.

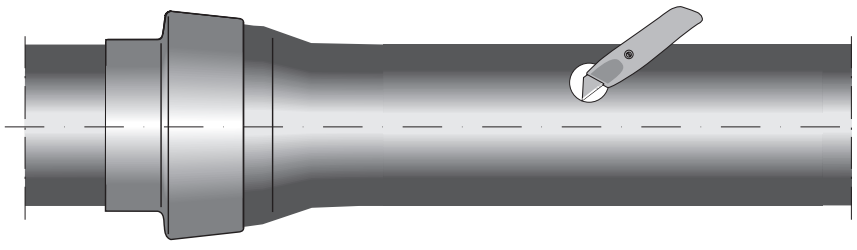
11

Popravak PE omotača

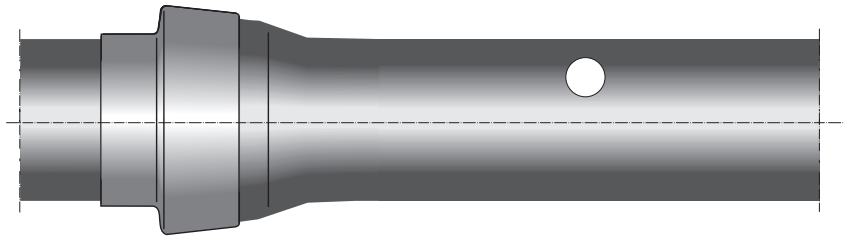
Popravak PE omotača na gradilištu
Oštećenja PE omotača moraju se popraviti! Mjesta popravka moraju se očistiti od svih vrsta nečistoća i vlage. Ostatke originalne plastične mase za lijepljenje ne treba uklanjati.

Za popravke PE omotača preporučuje se koristiti garnituru za popravke PERP tvrtke Raychem.

Stršeće oštre bridove PE omotača treba poravnati.

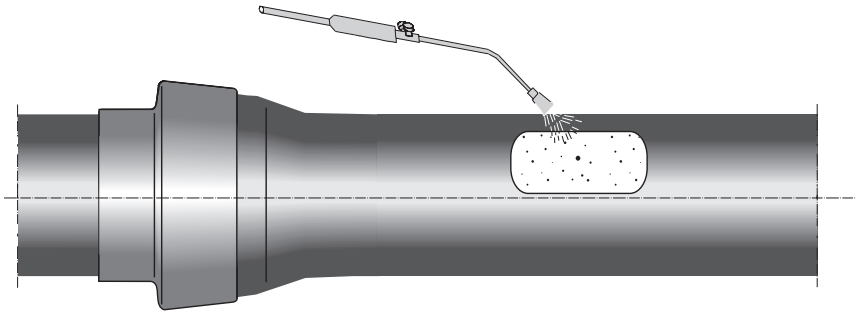


PE-U Cijevi s polietilenskim omotačem



Popravak PE omotača

Mjesta plošnih oštećenja odmah se prekriju markerom za premazivanje (iz garniture za popravke). Pokrov za mjesta oštećenja odreže se tako, da minimalno preklapanje s neoštećenim dijelom bude 50 mm. Pokrov se zagrijava na strani ljepila sve dok ljepilo ne omekša.



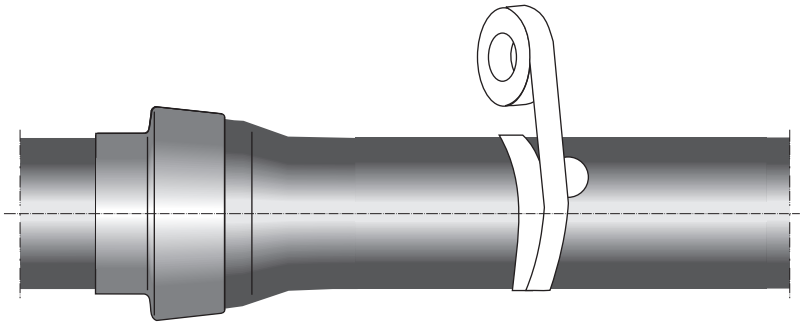
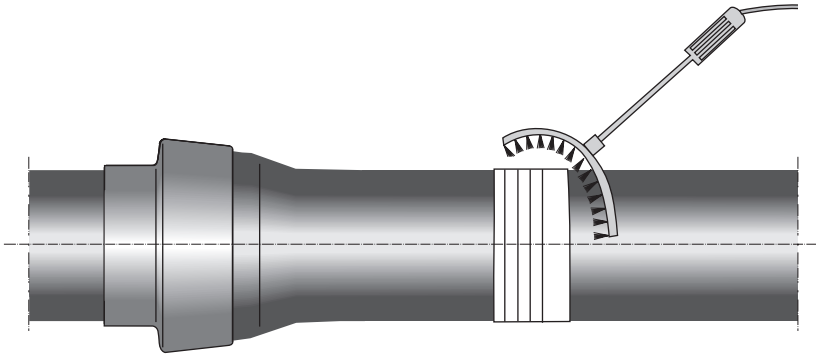
Zatim se taj pokrov nanosi na toplu zonu popravka. PERP-pokrov za mjesta oštećenja zagrijava se blagim plamenom sve dok se toplinski osjetljiva boja ne promijeni. Pokrov se zatim pritisne rukavicom da bi na mjesto oštećenja nalegnuo glatko i bez mjehurića.

Alternativna mogućnost popravka

Dodatna mogućnost popravka je sljedeća:
Mjesto oštećenja koje se želi popraviti i bliža okolina netaknutog PE omotača prekriju se Testo-bandažom debljine 1,5 mm u dvostrukom sloju i materijal se čvrsto pritisne. Zona oštećenja se duž cijelog opsega cijevi spiralno omota Evolen folijom 0,4 mm ili Kebulen folijom 0,4 mm uz 50%-tno preklapanje i uz lagano povlačenje tijekom omatanja. Pri naknadnom ili dodatnom izoliranju prekrivanje mjesta oštećenja treba na svakoj strani iznositi po cca 75 mm.

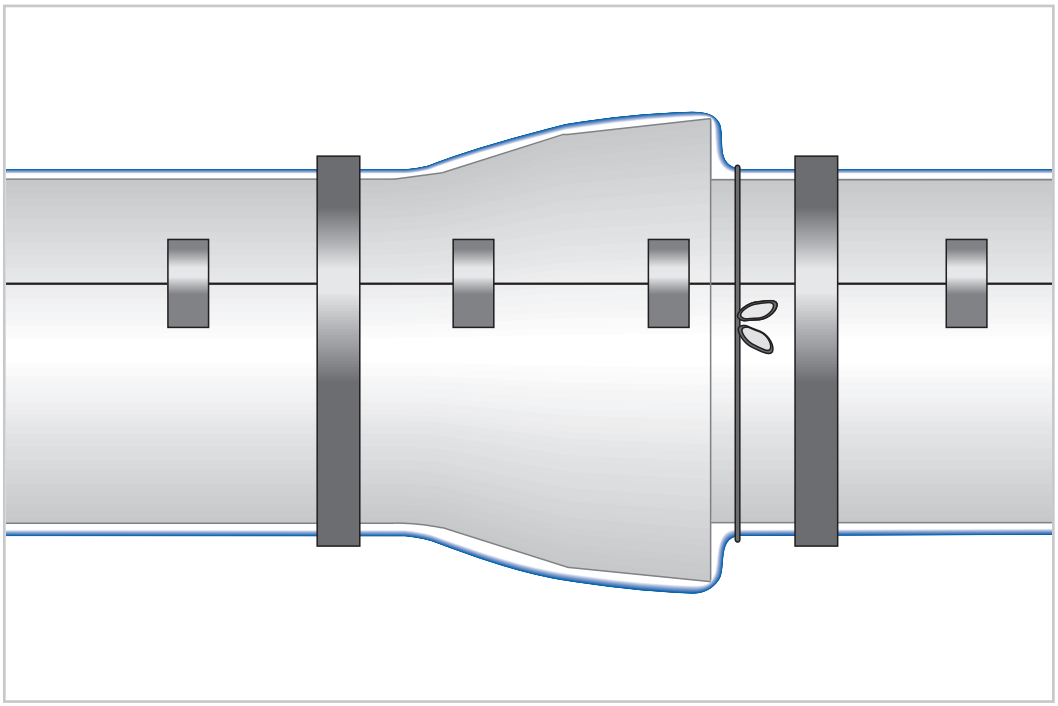
Tehnike polaganja

Cijevi s polietilenskim omotačem PE-U

Alternativna mogućnost popravka	Potreban materijal: Testo bandaža 1,5 mm Evolen folija 0,4 mm, odn. Kebulen folija PE 0,4 mm ili drugi jednakovrijedni proizvodi.
	
Ispitivanje mjesta popravka	Nakon popravka, popravljena mjesta treba ispitati na nepropusnost prema iskrenju koristeći visokonaponski ispitni uređaj napona 20 kV.
	
Zatrpavanje rova	**Zatrpavanje cijevnog rova** Nakon polaganja na posteljicu od materijala bez kamenja cijevi treba prekriti također materijalom/tlom bez kamenja do približno 0,30 m iznad tjemena cijevi, te zatim dovoljno zbiti uobičajenim uređajima za zbijanje tla. Preostalo zatrpavanje rova mora se izvesti tako, da se nanošenjem rastresitog materijala ne poremeti već ostvareni položaj cijevi u materijalu bez kamenja. Zatrpavanje rova treba provoditi u skladu sa zahtjevima DIN EN 805 i *DVGW Regelwerka*, odnosno u Hrvatskoj s OTU - Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001.

Tehnike polaganja

Omotač od PE-folije



Tehnike polaganja

Omotač od PE-folije

Opće upute

* FGR 54 jest tvornička norma svih proizvođača lijevanih cijevi i fazonskih komada učlanjenih u strukovnu udrugu FGR *(Fachgemeinschaft Gusseiserne Rohre).*

Izvadak iz FGR 54 *

1. Općenito

Ako se cijevi i fazonski komadi od nodularnog lijeva polažu u agresivno tlo klase III, treba ih posebno zaštititi.

Djelotvoran posebni oblik zaštite jest njihovo omatanje polietilenskom folijom (PE). Poželjno je da se folija nanosi na cijevi i fazonske komade na gradilištu, neposredno prije montaže.

Omatanjem folijom sprječava se izravan dodir cijevi i fazonskih komada s okolnom zemljom (okolnim tlom).

2. Kvaliteta PE folije

Smiju se koristiti samo PE folije koje odgovaraju zahtjevima kvalitete prema DIN 30 674-5.

3. Osnovni zahtjevi

Pri nanošenju PE folije obvezno je pridržavati se sljedećih 6 osnovnih zahtjeva:

1. Smiju se upotrebljavati samo folije na kojima nema vidljivih oštećenja.
2. Treba paziti da kod folije u obliku crijeva troslojni nabor, a kod ravne folije preklop, dođe u cijevnom rovu prema gore, jer se time smanjuje mogućnost oštećenja PE folije pri zatrpavanju rova.
3. Manja oštećenja mogu se popraviti naljepljivanjem plastične trake. Kod većih poderotina ili djelomičnog nedostatka folije, treba omotati novi sloj folije.
4. PE folije ne smiju se skladištiti na suncu.
5. Cijevi i fazonske komade treba prije nanošenja folije očistiti od svih onečišćenja, a omatati ih po mogućnosti kad su suhi. Između cijevi ili fazonskog komada i folije ne smiju zaostati nikakvi dijelovi tla, krhotine ili pijesak.
6. Brtvljenje PE folije na mjestima spoja na tijelu cijevi mora se izvesti tako da nastane nepropusna zaštita cijelom dužinom cjevovoda.

4. Nanošenje folije

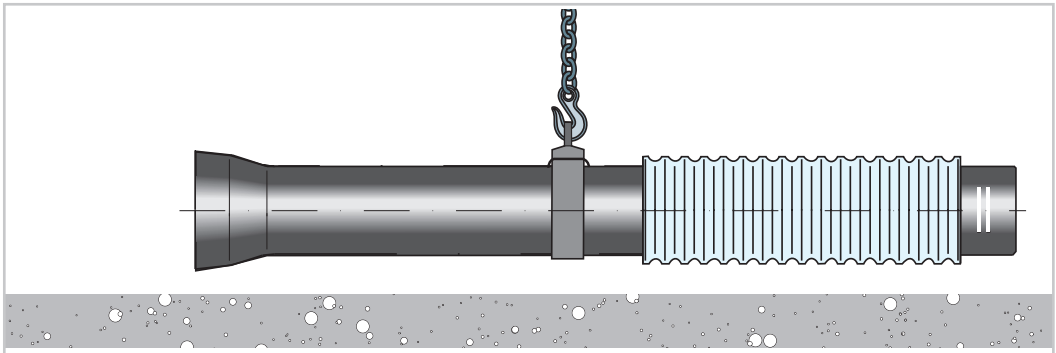
Folija u obliku crijeva s dimenzijama prema tijelu cijevi.
Tijelo cijevi prevlači se folijom u obliku crijeva koja je prilagođena vanjskom promjeru tijela cijevi. Duljina crijeva treba odgovarati duljini tijela cijevi umanjenoj za dubinu naglavka. Spojevi s naglavkom štite se zasebno, nakon montaže, i to ravnom folijom širine 710 mm.
Nanošenje folije u obliku crijeva opisuje se u nastavku.

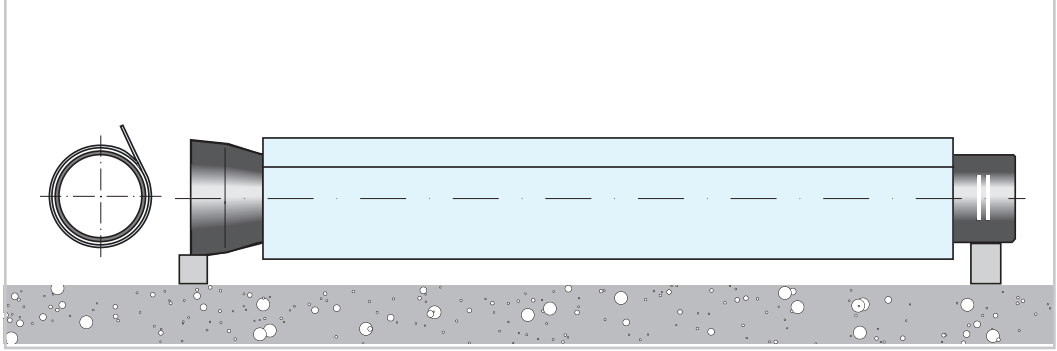
Omotač od PE-folije

Tijelo cijevi
Cijev koju se želi ugraditi ovjesi se u njezinom težištu.
Foliju u obliku crijeva navlači se preko cijevi izvan rova. Duljina folije odgovara duljini cijevi umanjenoj za 300 mm.

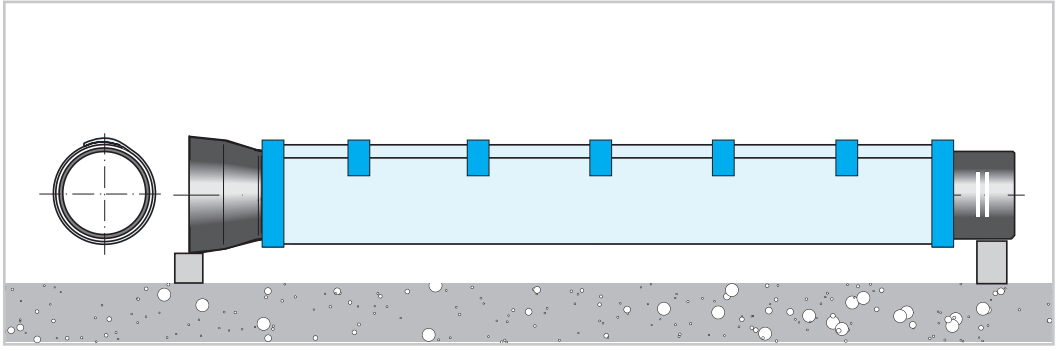
Cijev se na ravnom kraju i na strani naglavka postavi na drvene podloške. Foliju se glatko razvuče preko tijela cijevi. Na tjemenu se napravi nabor i preklopi ga se u smjeru opsega cijevi. Pritom treba paziti da folija što glatkije naliježe i da se ne stvaraju džepovi.

Montaža



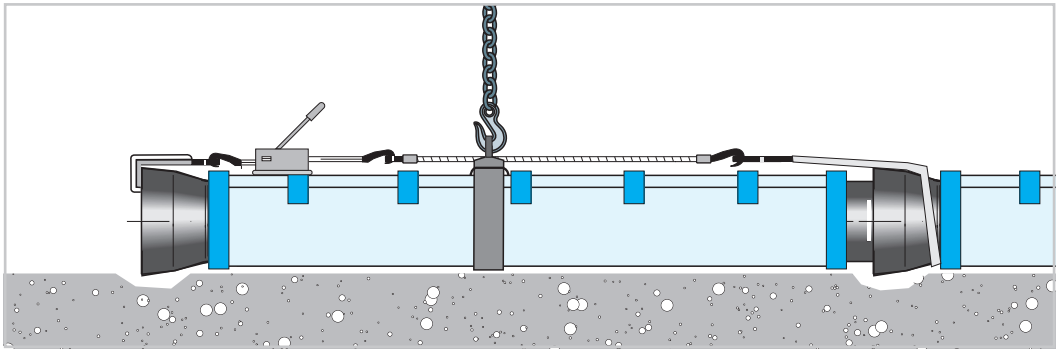
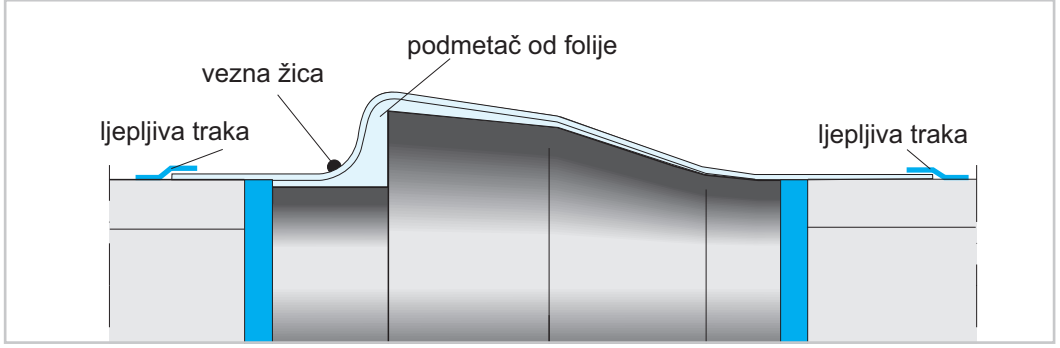


Nabore treba učvrstiti kratkim komadima ljepljive trake na udaljenostima od po cca 1 m. Krajeve folije na tijelu cijevi treba omotati s 2 do 3 sloja ljepljive trake tako da nastane kontinuirano nepropusna prevlaka.



Tehnike polaganja

Omotač od PE-folije

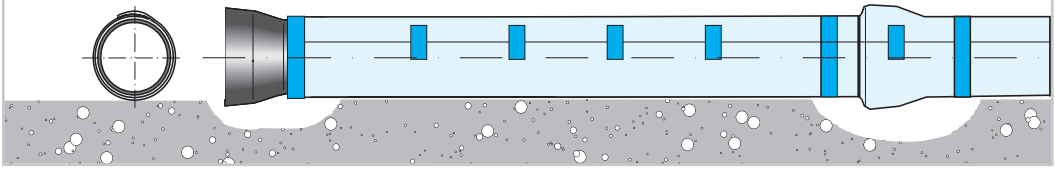
Montaža	Cijev se spušta u rov i uvodi u naglavak. Nabor na foliji pritom ne smije biti okrenut prema dolje. Alatom/uređajem za montažu koji se uobičajeno koristi izrađuje se spoj u skladu s uputama za montažu dotičnog tipa spoja s naglavkom.
	
Potrošnja folije	**Određivanje potrošnje folije** Širina folije i potrebna količina folije, ljepljive trake i vezne žice ovise o nazivnom promjeru cijevi i prikazani su u pogl. 9 - Pribor.
Spoj	**Spoj** Oko spoja se polaže ravna folija širine 710 mm. Da se folija prije povezivanja žicom ne bi oštetila, na rubu naglavka je potrebno podložiti nekoliko odrezaka folije kao podmetače.
	

Omotač od PE-folije

Montaža

Na tjemenu se načini nabor folije, zalijepi se i s 2 do 3 sloja ljepljive trake učvrsti preko folije na tijelu cijevi.

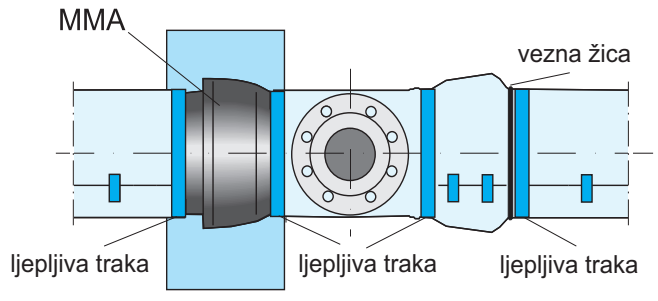
Neposredno iza čela naglavka foliju treba povezati koristeći plastificiranu veznu žicu.

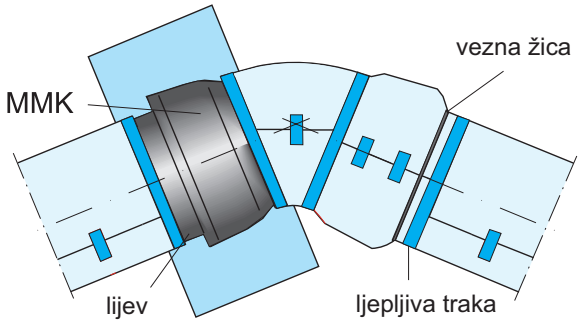


Fazonski komadi

Fazonski komadi
Za omatanje fazonskih komada koristi se jednaka folija kao za zaštitu spoja s naglavkom. Ovisno o tipu fazonskog komada, za omatanje su potrebna 2, 3 ili više komada folije. Folija se nanosi na jednak način kao što je opisano pod naslovom Zaštita spoja s naglavkom.

Primjeri: MMA- odnosno MMK-komad





Uređaji za montažu

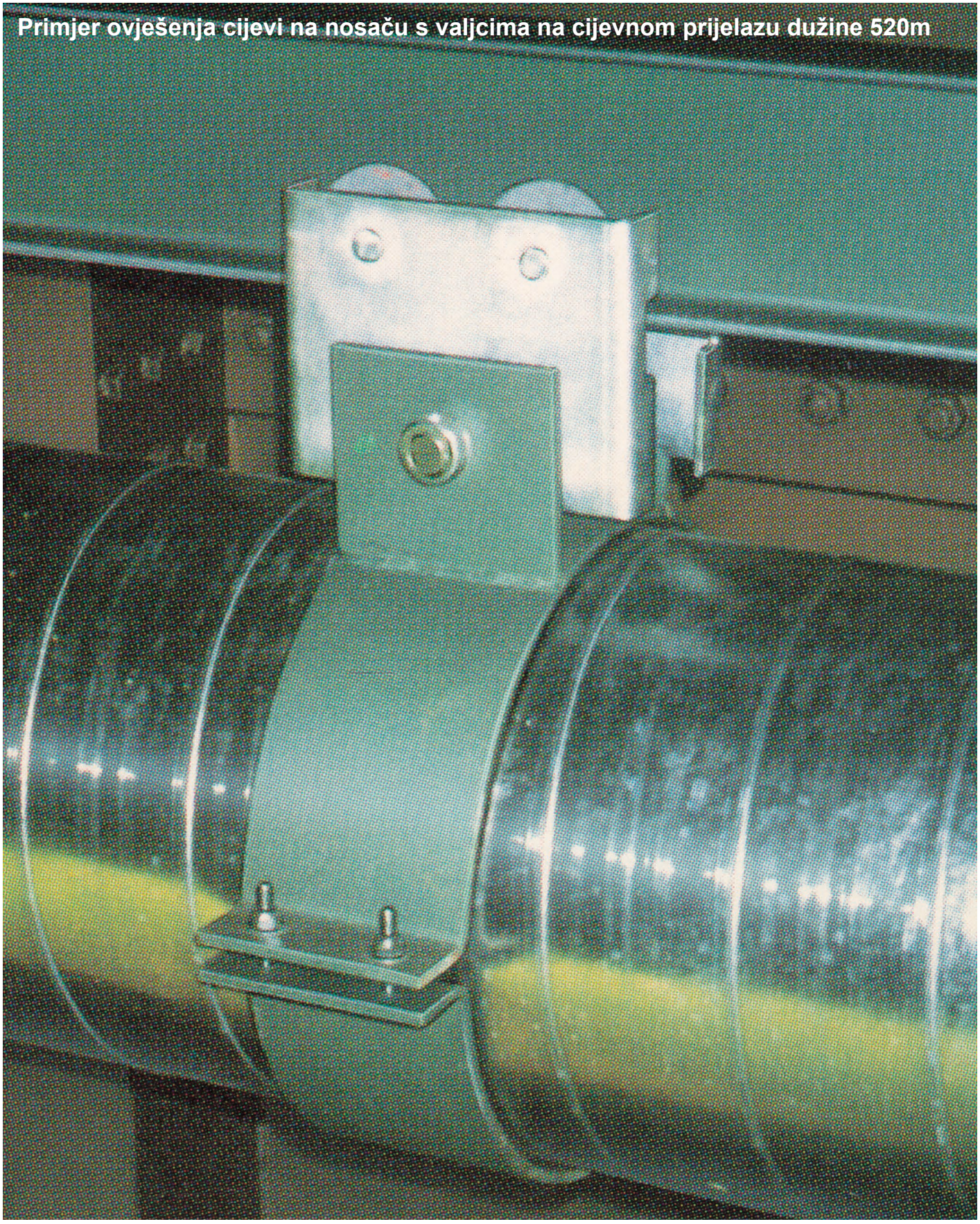
Cijevi zaštićene PE-folijom mogu se montirati koristeći uobičajene alate za dizanje i montažu uz primjenu gumiranih nosivih traka ili vrpca.

Zatrpavanje rova

Zaštita PE folije prilikom zatrpavanja
Cjevovod zaštićen omotačem od PE- folije mora se prije zatrpavanja rova prekriti pijeskom ili zemljom bez kamenja.

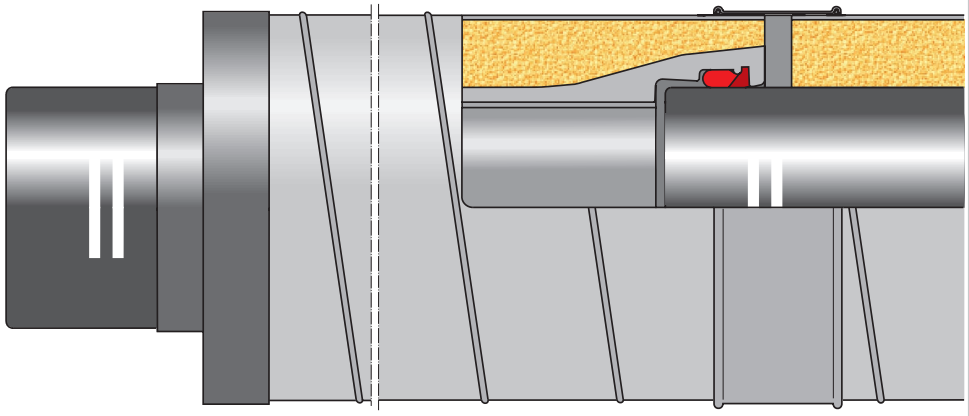
Tehnike polaganja

WKG Toplinski predizolirane cijevi



Primjer ovješenja cijevi na nosaču s valjcima na cijevnom prijelazu dužine 520m

WKG Predizolirane cijevi i fazonski komadi



Tehnike polaganja

Predizolirane cijevi i fazonski komadi WKG

Opće upute

Uređaji za montažu
– vidi poglavlje Alati

Postoje dva različita sistema zaštitnih cijevi

- Sistem zaštitnih cijevi WF – za nadzemne cjevovode

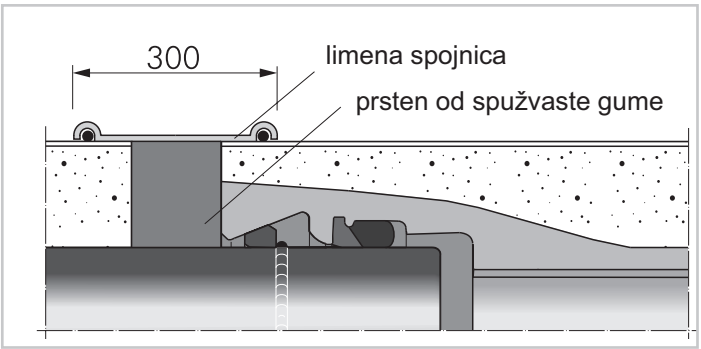
Zaštitna cijev:	pocinčana spiralna limena cijev prema DIN 24 145
Zaštita mjesta spoja:	pocinčana limena spojnica širine 300 mm.

- Sistem zaštitnih cijevi SB – za ukopane cjevovode

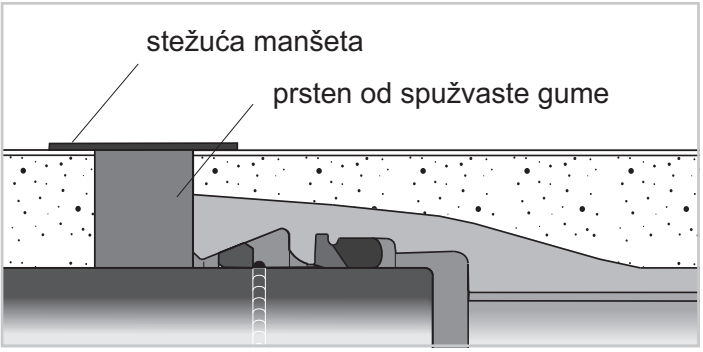
Zaštitna cijev:	PE-HD cijev prema DIN 8074/8075
Zaštita mjesta spoja:	stežuća manšeta

Kod oba sistema izolacijski materijal je PU pjena gustoće 80 kg/m^3.

WKG WF



WKG SB



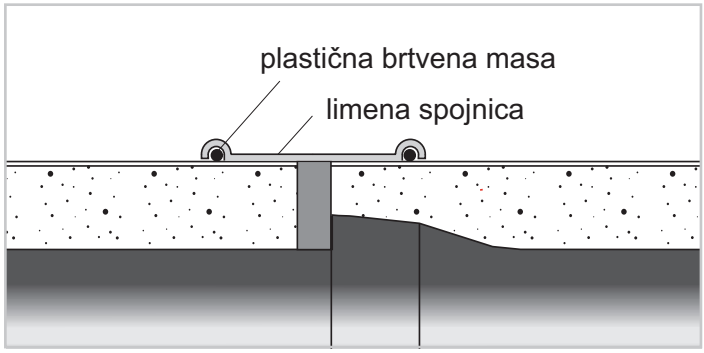
Montaža
WKG WF
WKG SB

Nakon što je završena montaža spoja (TYTON, TIS-K, NOVO-SIT), korištenjem npr. uređaja za montažu V 303, u preostali raspor između izolacije ravnog kraja cijevi i čela naglavka radijalno se razreže i uloži prsten od tvrde spužvaste gume.

WKG Predizolirane cijevi i fazonski komadi

WKG WF - zaštitna spiralna limena cijev
Izoliranje mjesta spoja limenom spojnicom
Limena spojnica se u žljebovima (u radijalnom smjeru) i po crti razdvajanja (u aksijalnom smjeru) zabrtvi plastičnom brtvenom masom, centrično namjesti preko spoja cijevi i učvrsti vijcima za lim ili slijepim pop zakovicama. Stezne vrpce mogu pomoći pri fiksiranju spojnice tijekom montaže.

WKG WF – Izoliranje mjesta spoja

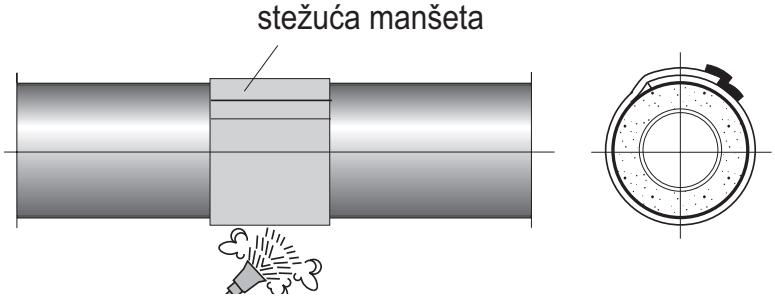


WKG SB - zaštitna PE-HD cijev
Izoliranje mjesta spoja stežućom manšetom
Nakon montaže, spoj cijevi se izolira stežućom manšetom. Nakon uklanjanja zaštitne folije, stežuća manšeta se omata centrično oko spoja s naglavkom, predgrijanog da bude mlačan na cca 40°C. Zatim se preklopljena stežuća manšeta zajedno s predgrijanom vezicom zalijepi.

Blagim plamenom se, uz stalno pomicanje plamenika, najprije zagrije vezica dok joj jednostrano ne pocrni vanjska ploha. Zatim se toplu vezicu lagano pritisne rukom (u rukavici) da se spoj dobro zalijepi.

Odmah zatim se na sličan način zagrijava i stežuća manšeta, i to počevši sa strane suprotne vezici, čime se manšeta steže.
Pravilnost postupka lijepljenja očituje se u filmu ljepila koji ravnomjerno izlazi iz lijepljenog spoja.

WKG SB – Izoliranje mjesta spoja



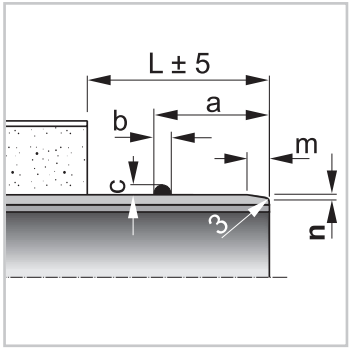
Tehnike polaganja

Predizolirane cijevi i fazonski komadi WKG

Rezanje WKG cijevi

Rezanje WKG cijevi
Za rezanje (skraćivanje) cijevi prikladne su brusilice s brusnim pločama za kamen. Izolacija cijevi uklanja se na duljini L.

Ravni kraj cijevi skošuje se prema dimenzijama u tablici. Mjesto reza treba naknadno premazati.



DN	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700
L kod : TYT	95	100	100	105	110	115	120	120	130	145	160
L kod : TIS-K NOVO-SIT	130	150	150	160	165	175	190	185	210	225	260
m	9										
n	3										

Zavar TIS-K

Zavar kod cijevi s TIS-K spojevima

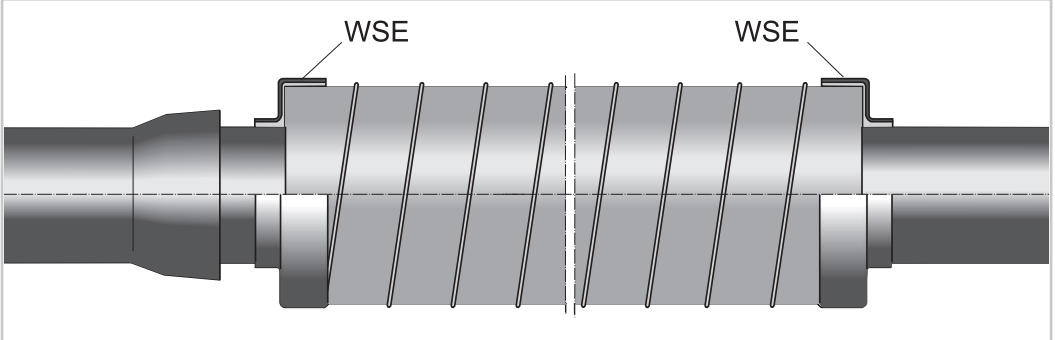
DN	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700
a ± 3	90	87	95	100	110	115	113	125	135	158
b	5 - 7						6 - 8			
c + 1	3						4			

11

Termostežuća završna kapa WSE

WSE - Prijelaz na neizolirane cijevi i fazonske komade
Na prijelaze se postavlja termostežuća kapa, slično kao što se na mjestima sučeonih spojeva postavlja i na naglavke. Preporučujemo korištenje kape tipa DHEC za cijevi do DN 400, a tipa CCS-DHEC za iznad DN 500.

Ako se cijevni vod nastavlja naglavkom, izolaciju treba skinuti sa 100 mm cijevi.



Rezanje cijevi

Opće upute

Rezanje (skraćivanje) cijevi s omotačem od cementnog morta ili cijevi s polietilenskim omotačem, kao i skraćivanje cijevi sa zavarom za TIS-K i TKF spojeve, opisano je u odgovarajućim uputama za montažu spojeva u ovom poglavlju.

Opće upute

Skraćivanje cijevi od nodularnog lijeva s unutarnjom oblogom od cementnog morta

Za ugradnju lukova, odvojaka i armature u cjevovode potrebne su cijevi različitih duljina. Točne duljine određuju se tek na samom gradilištu. Tamo se cijevi moraju dati jednostavno, brzo i sigurno odrezati.

Uređaji za rezanje

Za rezanje cijevi od nodularnog lijeva danas se gotovo isključivo koriste uređaji za rezanje brušenjem, s različitim vrstama pogona - s električnim pogonom, pogonom komprimiranim zrakom (kao uređaji ovisni o agregatima raspoloživim na gradilištu) ili neovisni uređaji pogonjeni benzinskim motorom. U mnogim uobičajenim uređajima za rezanje brušenjem mogu se koristiti rezne ploče za odrezivanje, kao i grube ploče za zaobljivanje reznih bridova.

Skraćivanje cijevi

Pravilna rezna ploča

Za cijevi od nodularnog lijeva s oblogom od cementnog morta dokazale su se u praksi rezne ploče tipa C 30 S 4 B (DIN 69 100) od silicijeva karbida. To su rezne ploče za kamen koje vrlo dobro odgovaraju rezanju kombinacije materijala – lijev/ cementni mort.

Šest radnih postupaka za rezanje cijevi

Cijevi od nodularnog lijeva treba u pravilu rezati samo u za to predviđenom području reza. Cijev treba postaviti na ravnu podlogu ili na drvene podloške, i to tako da se pri rezanju rezna ploča ne stišće i da ne dođe do loma preostale neodrezane stijenke cijevi.

1. Zacrtavanje

Linija za označavanje - nacrtana po opsegu cijevi - olakšava dobivanje ravnog reza. Liniju se jednostavno nacrta uzduž čelične trake koja se omota oko cijevi.



Zacrtavanje

Tehnike polaganja

Rezanje cijevi

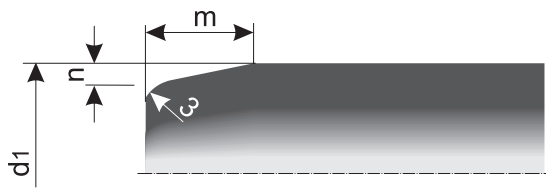
Rezanje	**2. Rezanje** Reznom pločom se najprije na jednome mjestu zareže stijenku cijevi od lijeva i cementnog morta. Zatim se uzduž označene crte cijev odreže u jednom kontinuiranom potezu (rad nom procesu).	
Skošivanje	**3. Skošivanje** Za montažu cijevi u naglavke skošuje se, novi ravni kraj cijevi. Samo se takav ravni kraj cijevi smije uvući u naglavak, a da ne dođe do oštećenja brtve ili njezina potiskivanja iz sjedišta. Skošivanje se izvodi grubom brusnom pločom.	
Naknadno premazivanje	**4. Naknadno premazivanje** Odmah zatim se svijetla metalna površina premazuje bitumenskim lakom ili lakom koji odgovara vanjskoj zaštiti cijevi.	
Označavanje utične dubine	**5. Označavanje utične dubine** Označavanje utične dubine ovisi o vrsti spoja te je opisano prije u ovom poglavlju.	
Kontrola utične dubine	**6. Kontrola utične dubine** Kontrola utične dubine opisana je prije u ovom poglavlju.	

Rezanje cijevi

Dimenzije skošenja

UNIVERSAL
TYTON
STANDARD

DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
m	9									
n	3									
DN	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
m	9	15					20		23	
n	3	5					7		8	



Tolerancije vanjskog promjera cijevi

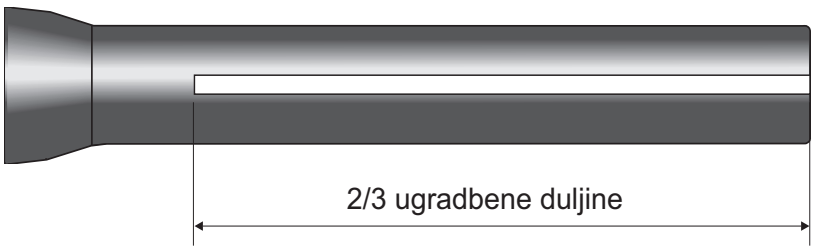
DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
min.	95,7	115,2	141,2	167,1	219	270,9	322,7	374,6	425,5	528,2
max.	99	119	145	171	223	275	327	379	430	533
DN	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
min.	631	733,7	837,8	940,6	1043	1249,2	1455,4	1660,6	1866,8	2073
max.	636	739	843	946	1049	1256	1463	1669	1876	2083

Označavanje cijevi prikladnih za rezanje

Označavanje cijevi prikladnih za rezanje

Sve cijevi ≤ DN 400 mogu se rezati (skraćivati). To znači da ih se može rezati do 2/3 ugradbene duljine, mjereno od ravnog kraja cijevi. Takve cijevi nemaju posebnu oznaku.

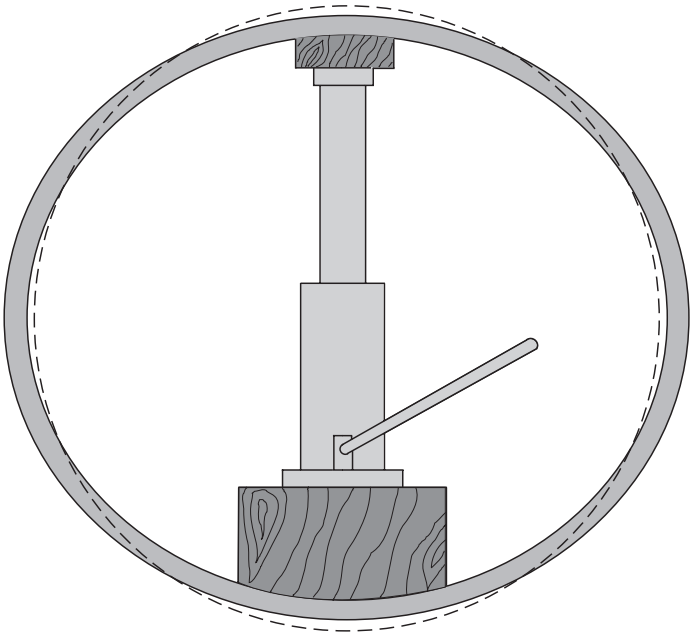
Cijevi > DN 400 također se mogu skraćivati do 2/3 ugradbene duljine, mjereno od ravnog kraja. Takve cijevi označene su bijelom crtom i zarezom na čelu naglavka.



Tehnike polaganja

Vraćanje kružnosti cijevi

Vraćanje kružnosti cijevi DN ≥ 800



Vračanje kružnosti cijevi DN ≥ 800
Kod većih nazivnih promjera (DN ≥ 800), a osobito kod cijevi koje se mogu rezati, može doći do pojave ovalnosti. Koristeći odgovarajuće hidrauličke ili mehaničke naprave, moguće je cijevima povratiti kružnost. Najprikladnije za to su hidrauličke dizalice.

Najbolje je cijev tako postaviti da veći promjer cijevi kojoj se želi povratiti kružnost leži vodoravno.

Tlačne sile koje nastaju pri tom postupku moraju se tako raspodijeliti na dodirne površine da se ne ošteti obloga od cementnog morta, npr. podlaganjem komada drveta. Cijev koju se namjerava montirati polaže se ravnim krajem uz sklop za centriranje već položene cijevi te joj se vraćanje kružnosti provodi sve dok ju se ne uspije uvući u cijev. Napravu se uklanja tek nakon završetka montaže cijevi.

Popravljanje obloge od cementnog morta

Popravljanje oštećenja obloge od cementnog morta

Popravci se moraju izvoditi poštujući sljedeće zahtjeve:

1. Potrebne sirovine

a) cement (normirani cement)
b) kvarcni pijesak (veličina najvećeg zrna maks. 1,6 mm)
c) aditiv za poboljšanje vezanja npr. ICOMENT
d) voda za miješanje

2. Priprema mjesta popravka

S oštećenih mjesta obloga se čekićem i dlijetom obije do čiste metalne površine lijevane cijevi. Pritom se ne smije upotrijebiti prevelika sila, jer je cilj što manje oštetiti okolnu oblogu. Pritom treba nositi zaštitne naočale kako krhotine obloge ne bi ozlijedile oči.

3. Sastav reparaturnog morta

Za izradu smjese za popravke treba pomiješati sastojke navedene pod točkom 1. u sljedećim omjerima:

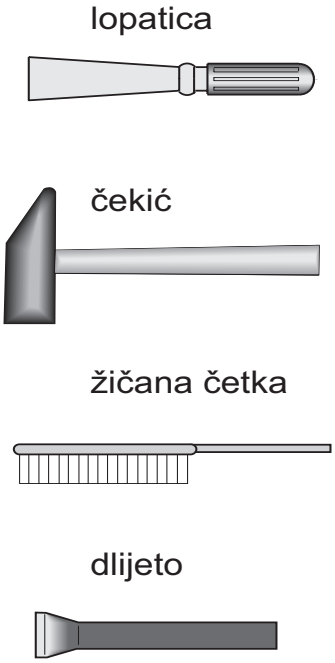
Suha smjesa morta:
2 prostorna dijela cementa
3 prostorna dijela pijeska

Tekućina za miješanje:
1 prostorni dio aditiva ICOMENT
2 prostorna dijela vode za miješanje

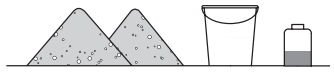
Najprije se suho pomiješaju pijesak i cement. Zatim se vodi za miješanje postupno doda aditiv ICOMENT uz neprestano miješanje (posudu s aditivom, nakon uzimanja aditiva, ponovo nepropusno zatvoriti i po mogućnosti držati na hladnom). Na kraju se smjesi cementa i pijeska u više navrata dodaje tekućina za miješanje te se nastala smjesa morta temeljito promiješa. Količine morta koje se namjeravaju koristiti ne smiju biti prevelike kako se ne bi prerano vezao (stvrdnuo).



Potrebni alati



Reparaturni mort



Tehnike polaganja

Popravljanje obloge od cementnog morta

Obrada reparaturnog morta	**4. Obrada reparaturnog morta** Slobodni pijesak se s područja mjesta za popravke uklanja četkom. Zatim se to mjesto, uključujući njegovu bližu okolinu, dobro navlaži vodom. Pritom, međutim, treba paziti da se izbjegne nakupljanje vode. Zatim se reparaturni mort nanosi lopaticom i na vanjskoj površini zagladi. Kod vidljive metalne vanjske površine, površinu se mora premazati aditivom ICOMENT. Nakon sušenja, reparaturni mort se nanese lopaticom i vanjska površina se zagladi. Popravci se moraju izvoditi pri temperaturama iznad +10ºC.
Dodatna obrada mjesta popravka	**5. Dodatna obrada mjesta popravka** Za osiguranje besprijekornog stvrdnjavanja preporučljivo je da se mjesta popravka prekriju folijom kako se ne bi isušila.

Zavarivanje odvojaka na cijevima od nodularnog lijeva

Preporuke za elektrolučno zavarivanje na cijevima od nodularnog lijeva
Preporuke za zavarivanje temelje se na DVS 1502-1 i -2.

Područje primjene
Cijevi od nodularnog lijeva mogu se zavarivati u sljedećim slučajevima:
- zavarivanje uzidne prirubnice za povezivanje s građevinom
- zavari kod određenih tipova spojeva s naglavkom koji prenose uzdužne sile
- zavarivanje čeličnih ili lijevanih odvojaka DN 1 – 3“
- zavarivanje odvojaka do DN2 < 0,5 x DN1 (DN2max = 200 mm)

Iz sljedeće tablice može se očitati maks. dopušteni radni tlak – ovisan o DN2.

Preporuke za zavarivanje

Područje primjene

Zavarivanje nije dopušteno na cijevima tipa NATURAL !

Dopušteni radni tlak za raspon odnosa DN1 – DN2 (bar)

DN1 \ DN2	50	80	100	150	200
100					
150					
200		40			
250					
300					
400			25		
500					16
600					

POZOR !
Preporuke ne vrijede za fazonske komade i dijelove cjevovoda od sivog lijeva prema DIN 28 500 !

Postupak i elektrode
Primjenjuje se elektrolučno zavarivanje s dopuštenim elektrodama na bazi nikla prema DIN 8573-1.

SGG preporučuje da se, ovisno o slučaju primjene i debljini stijenke, koriste elektrode Ø 3,25, odn. Ø 4 mm proizvod Gricast 31, odn. 32 tvornice Messer-Griesheim, ili elektrodu FN 86 proizvođača UTP. Mogu se koristiti i odgovarajuće elektrode drugih proizvođača.

Postupak
Elektrode

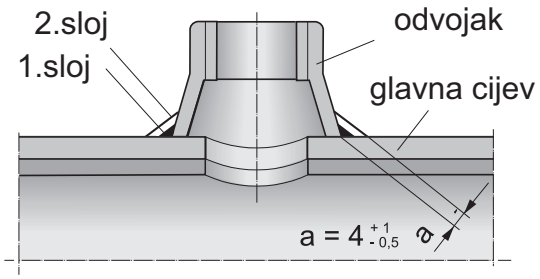
Priprema za zavarivanje
Temperatura stijenke cijevi ne smije biti niža od +5ºC. Mjesto rada mora biti suho.
Zona zavara mora biti metalno čista. Nečistoće ili Zn-prevlake (pocinčanja) moraju se ukloniti turpijanjem ili brušenjem.
Rupice veličine igle *(pinholes)* ne smiju se prekrivati zavarom. Treba ih izbrusiti do temelja.

Priprema

Tehnike polaganja

Zavarivanje

Provedba	**Provedba zavarivanja**
Struja	**Struja** Zavarivati se može istosmjernom ili izmjeničnom strujom. U pojedinom slučaju treba slijediti smjernice za rad koje izdaje proizvođač elektroda.
Karakteristične vrijednosti	**Karakteristične vrijednosti** Vrijednosti jakosti struje koje daju proizvođači elektroda jesu orijentacijske vrijednosti.
Prekidno zavarivanje (*heftanje*)	**Prekidno zavarivanje *(heftanje)*** Dijelove koje želimo zavariti moramo prije toga prekidno zavariti na najmanje dva mjesta. Krajevi prekidnih zavara trebaju biti plosnati da se poslije može preko njih zavarivati. To se po potrebi može postići brušenjem. Treba provjeriti da prekidni zavari nemaju pukotina. One koji imaju pukotine treba izbrusiti.
Predgrijavanje	**Predgrijavanje** Kod cijevi s debljinama stijenke većim od 12 mm treba prije zavarivanja na cca 200ºC predgrijati područje korijena zavara na njegovu početku i to u dužini od najmanje četiri debljine stijenke. Ako se mora zavarivati na cjevovodima bez unutarnje obloge od cementnog morta koji su napunjeni vodom, predgrijavanje se mora proširiti na cijelo područje zavara.
Zavarivanje	**Zavarivanje** Svaki zavar treba po mogućnosti izvoditi u jednom potezu (bez prekida zavarivanja). Nakon prekida rada potrebno je uvijek ponovo predgrijavanje na cca 200ºC. Tijekom zavarivanja elektrode treba voditi uz njihanje.
Zavarivanje odvojaka	**Zavarivanje lijevanih odvojaka** Odvojke se može zavarivati kutnim zavarima nakon prethodne obrade zone zavara. Zavar se općenito sastoji od dva sloja. Drugi sloj se, njišući elektrodu, nanosi između glavne cijevi i odvojka, a preko korijena. Gotovi zavar treba biti plosnat do lagano konkavan. Nepropusnost zavara ispituje se prije bušenja. Na vodovodnim cjevovodima ispitivanje se provodi s unutarnjim tlakom vode od PN + 5 bar, a na plinovodima s tlakom od 6 bar.



Zavarivanje ogranaka od nodularnog lijeva

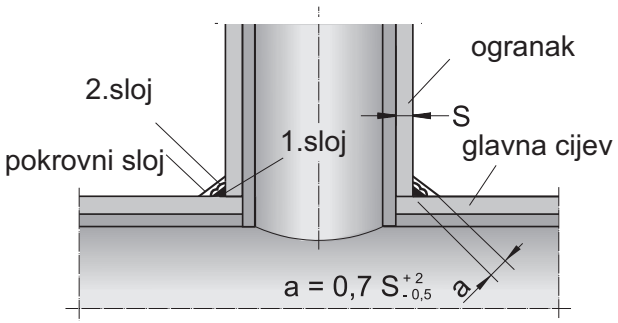
Zavarivanje ogranaka

Nazivni promjer ogranka smije biti najviše pola nazivnog promjera glavne cijevi. Ogranci se zavaruju kutnim zavarima. Općenito se zavaruje u dva sloja. Drugi sloj se najprije izmjenično zavaruje između korijena i glavne cijevi, a zatim između korijena i ogranka. Gotov zavar treba biti plosnat do malo konkavan i imati dimenziju **a** u iznosu 0,7 x $S_{+2/-0,5}$ mm na ogranku. Kod nazivnog promjera ogranka DN 200 može se za postizanje dimenzije a zavariti još jedan pokrovni sloj.

Nepropusnost zavara ispituje se prije bušenja. Na vodovodnim cjevovodima ispitivanje se provodi s unutarnjim tlakom vode od PFA + 5 bar, a na plinovodima s tlakom od 6 bar.

Zavarivanje nije dopušteno na cijevima tipa NATURAL !

Kod polaganja novog cjevovoda ogranke se preporučuje zavarivati izvan rova. U tom slučaju glavnu se cijev može zabušiti prije zavarivanja ogranka. Ispitivanje na unutarnji tlak tada se provodi zajedno s tlačnom probom cjevovoda.



Zavarivanje uzidnih prirubnica od nodularnog lijeva ili od čelika

Zavarivanje uzidnih prirubnica

Cijevi s uzidnim prirubnicama koriste se za povezivanje cijevi s građevinama. Zavarivanje omogućuje da se uzidne prirubnice postave na proizvoljnom mjestu duž tijela cijevi. Uzidne prirubnice isporučuju se kao zatvoreni prstenovi ili kao segmenti prstena. Zatvoreni prstenovi koriste se pretežno do DN 300.

Zavarivanje nije dopušteno na cijevima tipa NATURAL !

Segmenti prstena

Segmenti prstena

Segmenti prstena primjenjuju se pretežno za velike nazivne promjere cijevi ili kad ih treba naknadno ugrađivati na gradilištu.
Segmenti moraju tijesno nalijegati uz cijev.

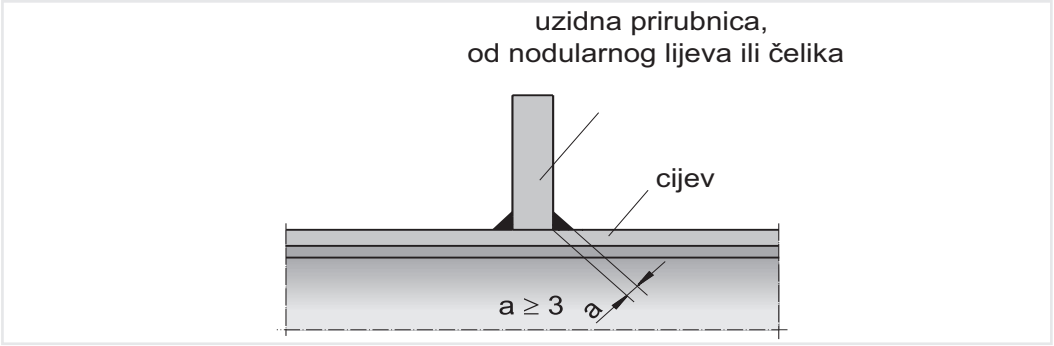
Tehnike polaganja

Zavarivanje

Zavarivanje uzidnih prirubnica

Zavarivanje uzidnih prirubnica
Uzidne prirubnice zavaruju se kutnim zavarima, pri čemu dimenzija zavara **a** ne smije biti manja od 3 mm.

Prvi sloj zavara treba se izvesti naizmjeničnim potezima duljine od po cca 100 mm.



Duljinu zavara treba odrediti prema pogonskim uvjetima/zahtjevima (dopušteno smično naprezanje τ_{dop} = 130 N/mm^2).

Nakon zavarivanja na cijev, segmenti prstena se međusobno zavare.

11

Dorada

Ispitivanje

Dorada
Zavarene spojeve ili zavarene dijelove ne treba podvrgnuti termičkoj doradi.

Područje zavara treba očistiti nakon što se ohladi te ga nakon ispitivanja treba temeljito premazati zaštitnim premazom, primjerice na bitumenskoj osnovi.

Ispitivanje
Zavare treba vizualno pregledati i ispitati na nepropusnost prema Smjernicama DVS 1502-2. Dodatno ih se, metodom tekućih penetranata, može ispitati na postojanje površinskih pogrešaka.

Zavari na koje se ne postavljaju zahtjevi nepropusnosti, npr. kod uzidnih prirubnica, ispituju se na površinske pogreške metodom slučajnih uzoraka.

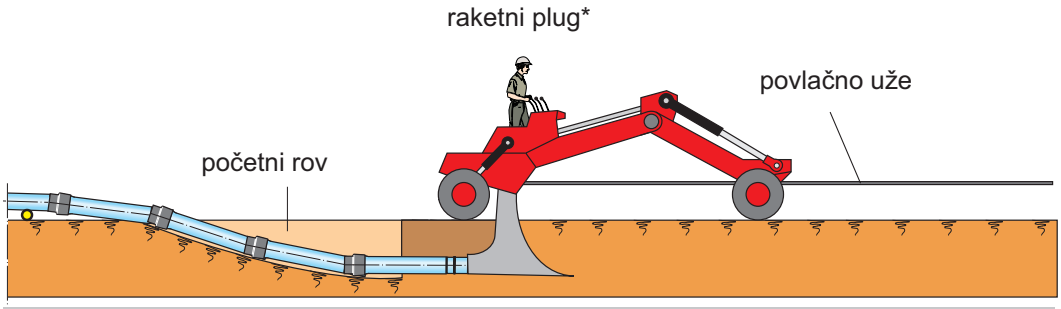
Pogreške utvrđene ispitivanjem, poput površinskih pora ili pukotina u zavaru ili pokraj njega, moraju se prije popravka temeljito izbrusiti i zavariti poštujući odredbe poglavlja 5 Smjernica DVS 1502-1. Pogreške se smiju popravljati samo jednom.

Postupak raketnog pluga

Bezrovna ugradnja cijevi

Zaoravanje cijevi od nodularnog lijeva
Troškovi izgradnje cjevovoda osobito su visoki u seoskim područjima. Nasuprot velikim udaljenostima, pa stoga i visokim troškovima izgradnje, stoje mali protoci kroz cjevovode, pa tako i niski prihodi od naknade za korištenje cjevovoda. Rješenje tog problema je moguće samo uz pomoć tehnika polaganja koje pridonose smanjenju troškova.

Postupak raketnog pluga



Jednostavno, brzo, ekonomično
Ono što je do sada bilo moguće kod savitljivih, fleksibilnih cijevi, od sada također nude cijevi od nodularnog lijeva: zaoravanje cijevnih dionica do DN 300. One se izvode od cijevi dugačkih 6 m, s naglavcima koji prenose uzdužne sile. Tehnika polaganja nema nikakva utjecaja na transportirani medij, tj. zaoravati se mogu tlačni cjevovodi pitke vode, kao i tlačni cjevovodi odvodnje. Tim postupkom mogu se istodobno polagati i upravljački (signalni) kabeli i trake za upozorenje. Postupak zaoravanja znatno smanjuje troškove izgradnje. Uštede do 40% odlučujući su argument za izbor tehnike polaganja raketnim plugom. Cijevi se mogu zaoravati do dubine 1,8 m. Sposobnost prilagodbe pluga trasi dopušta čak i izgradnju cjevovoda na pokosima, nasipima, neravnim terenima ili kroz potoke. Preciznost polaganja cjevovoda pritom se postiže osjetljivim upravljanjem visinom, što se kontrolira laserskim uređajem. Raketni plug* se povlači pomoću vitla s užetom na vozilu za povlačenje.

Prikladno za klase tla 2 do 5.
Tehnika raketnog pluga može se primijeniti u tlu klase 2 do 5. Kod visokih razina podzemne vode ili u nestabilnom tlu, npr. u močvarnom tlu, postupak je osobito ekonomičan! Duljina povlačenja ovisi o promjenama smjera duž trase, ali i o vrsti tla. Kad je dopuštena vlačna sila cijevnih spojeva dostignuta, izvodi se međurov.

*sistem
G. Föckersperger GmbH, Münchaurach

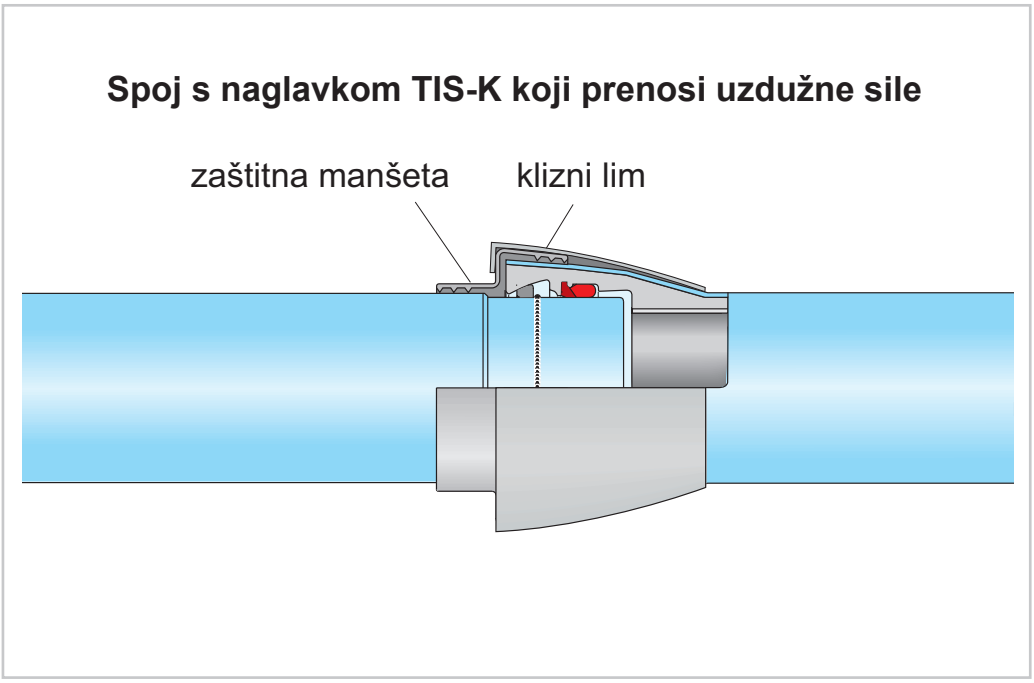
Tehnički podaci za cijevi sa spojem s naglavkom UNIVERSAL TIS-K koji prenosi uzdužne sile

DN	100	125	150	200	250	300
dopušteni radni tlak (bar)	40	40	40	40	40	40
vanjski Ø cijevi uklj. ZM-U (mm)	128	154	180	232	284	336
vanjski Ø naglavka uklj. ZM-U (mm)	196	225	251	307	367	425
dopuštena vlačna sila (kN)	50	60	110	190	300	420
dopušteno zakretanje (°)	3	3	3	3	3	3
min. radijus zakrivlj. (m)	115	115	115	115	115	115

Tehnike polaganja

Bezrovna ugradnja cijevi — Postupak raketnog pluga

Spoj s naglavkom TIS-K koji prenosi uzdužne sile



Spoj s naglavkom tipa UNIVERSAL TIS-K koji prenosi uzdužne sile preuzima vlačne sile pri zaoravanju. Modificirani omotač od cementnog morta i zaštitna manšeta s kliznim limom, navučena preko naglavka, štite cijev pri povlačenju.

Predmontirana dionica cijevi duljine do 300 m zaorava se brzinom od 7 m/minuti. Tom brzinom ostvaruje se dnevni učinak od gotovo 600 m.

11

Postupak polaganja

Dionice cjevovoda sastavljaju se u osi povlačenja


Plug stoji iznad početnog rova i spreman je započeti polaganje cijevne dionice.





Na trasi je jedva vidljivo da je na dubini od 1,8 m položena cijev.

Postupak horizont. bušenja ispiranjem Bezrovna ugradnja cijevi

Polaganje cijevi od nodularnog lijeva postupkom horizontalnog bušenja ispiranjem

Postupak bušenja ispiranjem je postupak kojim se može upravljati, odnosno kontinuirano zakretati os cjevovoda prilagođavajući ga prilikama na trasi.

Cijevi od nodularnog lijeva mogu se primjenom tog postupka polagati s radijusima zakrivljenosti trase manjim od 200 m. Pritom spoj tipa TIS-K koji prenosi uzdužne sile dopušta visoke iznose vlačnih sila. Lijevane cijevi mogu se montirati vrlo brzo, jer ne zahtijevaju predmontažu cijevne dionice prije njenog polaganja u rov, pa tako pri polaganju zauzimaju malu površinu terena. Jednako tako se i spojevimogu odmah opteretiti.

Horizontalno bušenje ispiranjem

Jednostavno, brzo i ekonomično

Kod svih bezrovnih postupaka polaganja cijevi od nodularnog lijeva (postupak raketnog pluga, postupci *berstlininga, synchrotrencha* itd.) moguće je cijevi s omotačem od cementnog morta i spojevima s naglavkom tipa TIS-K koji prenose uzdužne sile primijeniti i u postupku bušenja ispiranjem. (Vidi crteže na str. 11.96)

Tehnički podaci za cijevi s utičnim spojem s naglavkom UNIVERSAL TIS-K koji prenosi uzdužne sile

DN	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700
dopušteni radni tlak (bar)	64	60	50	40	35	30	25	25	25	25
vanj. Ø cijevi uklj. ZM-U (mm)	128	154	180	232	284	336	439	542	645	748
vanj. Ø naglav. uklj. ZM-U (mm)	196	225	251	307	367	425	535	647	750	865
dopuštena vlačna sila (kN)	100	140	165	230	308	380	558	860	950	1280
dopušteno zakretanje (°)	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
min. radijus zakrivlj. (m)	1 15	115	115	115	115	115	115	115	172	172





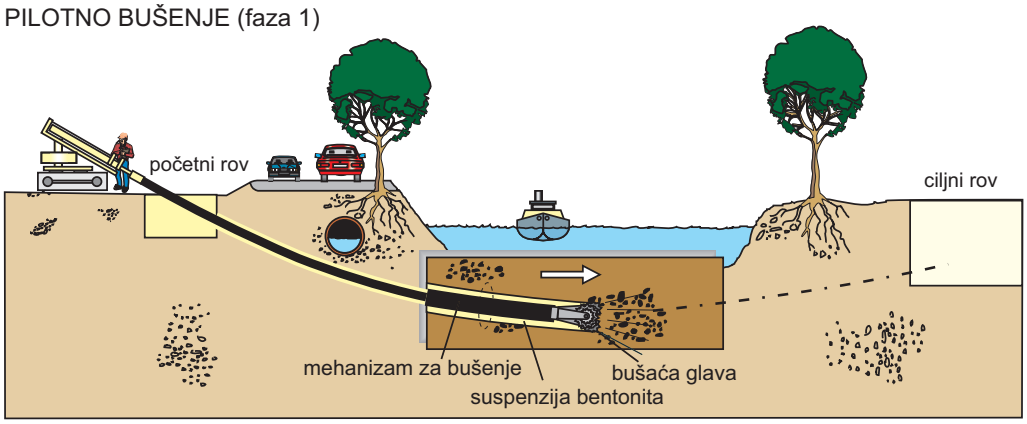


Tehnike polaganja

Bezrovna ugradnja cijevi Postupak horizont. bušenja ispiranjem

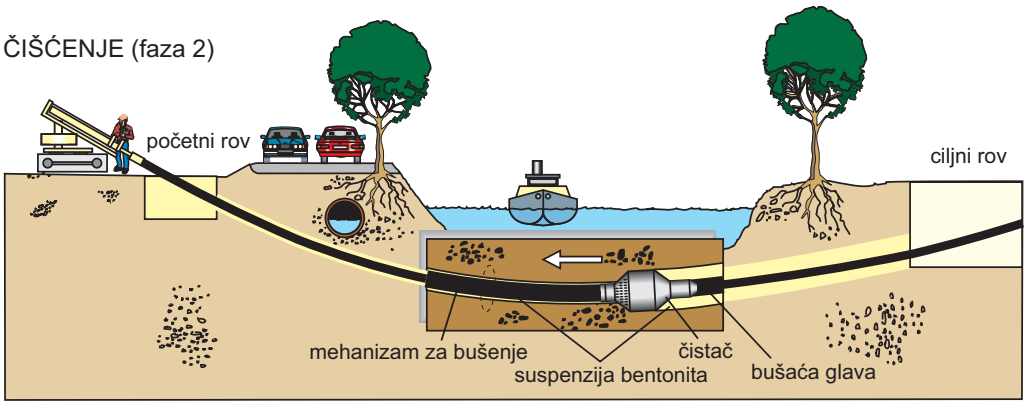
Pilotno bušenje
Suspenzija bentonita se pod visokim tlakom pumpa prema bušaćoj glavi. Suspenzija služi za razgradnju i odvođenje zemlje iz bušaćeg kanala. Kod tvrđeg stjenovitog tla razgradnju i odvod preuzima mehanička bušaća garnitura (dlijeto).

PILOTNO BUŠENJE (faza 1)



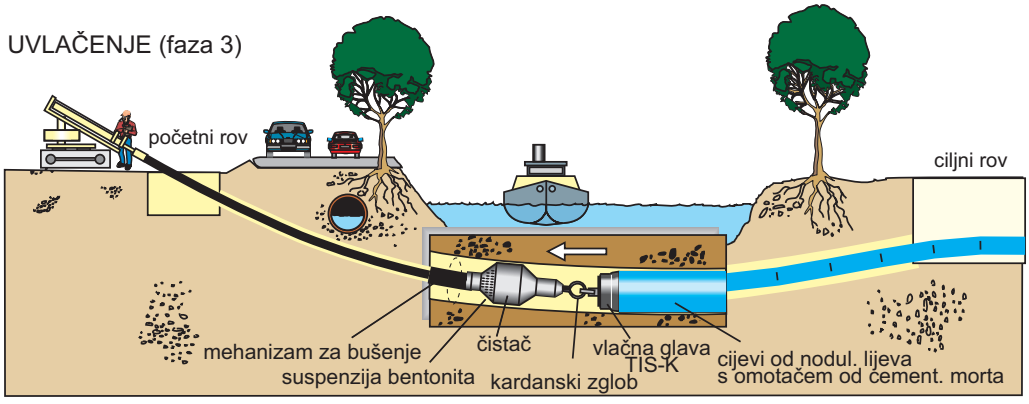
Čišćenje
Pilotnu bušotinu se pomoću čistača proširuje na promjer koji je cca 20% veći od promjera cjevovoda koji će se polagati. Čišćenje može biti potrebno provesti jednom ili više puta.

ČIŠĆENJE (faza 2)



Uvlačenje cijevi
Naposljetku se u izrađenu bušotinu uvlači cjevovod kojem prethodi rotirajući čistač. Rotacijsko kretanje čistača odvojeno je kardanskim zglobom od dionice cjevovoda koju se uvlači kroz bušotinu. Suspenzijom bentonita smanjuju se sile trenja.

UVLAČENJE (faza 3)



11

SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co. KG · Saarbrücker Straße 51 · 66130 Saarbrücken

Dezinfekcija
Dezinfekcija cjevovoda pitke vode



	Stranica:
Dezinfekcija cjevovoda pitke vode	
Puštanje cjevovoda u rad	12.2
Čišćenje tijekom ugradnje	12.3
Ispiranje cjevovoda	12.3
Volumen cjevovoda ovisno o duljini cjevovoda	12.4
Dezinfekcija cjevovoda	12.5
Dezinfekcija kod mekih voda	12.6
Preporučene koncentracije sredstava za dezinfekciju	12.7
Načelna shema postrojenja za dezinfekciju	12.7

Dezinfekcija

Općenito

Puštanje cjevovoda u rad

Pitka je voda životno važna namirnica. Cjevovod svojim značajkama mora odgovarati njezinu pakiranju - ambalaži. Vodoopskrbna poduzeća isporučuju higijenski besprijekorno čistu i zdravstveno ispravnu vodu za piće. Da bi se i kod krajnjih potrošača osigurala voda besprijekornih svojstava, cjevovodi, kao i druga postrojenja u vodoopskrbnoj mreži, moraju biti u higijenski ispravnom stanju.

Cijevi i fazonski komadi od nodularnog lijeva zadovoljavaju higijenske zahtjeve koji se postavljaju na materijale koji dolaze u dodir s vodom za piće. Stoga postoje odgovarajuće svjedodžbe o ispitivanju - primjerice prema KTW preporukama, kao i prema *DVGW Arbeitsblatt W 270 i W 347*. Naši bitumenski premazi odgovaraju higijenskim zahtjevima *DVGW Arbeitsblatt W 348.*

Cijevi za primjenu u opskrbi pitkom vodom tvornički se zatvaraju kapama kako se ne bi onečistile tijekom skladištenja i prijevoza. Na gradilištima treba cijevi i fazonske komade skladištiti tako da ne dođe do onečišćenja vanjskim utjecajima.

Upute za rukovanje dijelovima cjevovoda s oblogom od cementnog morta, tj. upute za prijevoz, skladištenje, ugradnju i puštanje u rad, donosi *DVGW Arbeitsblatt W 346.*

Pri ugradnji cjevovoda, tj. cijevi i fazonskih komada, treba slijediti upute za ugradnju. Također treba, i to ne samo radi osiguranja funkcioniranja cjevovoda, nego i iz higijenskih razloga, primjenjivati samo za to dopuštene proizvode - npr. sredstva za klizanje, brtve i lakove za naknadno nanošenje zaštitnih slojeva na odrezanim cijevima.

Dezinfekcija DVGW W291

Svi cjevovodi i drugi dijelovi postrojenja moraju se prije puštanja u rad temeljito očistiti i isprati. Često se već nakon pažljive ugradnje i dovoljnog ispiranja postiže higijenski besprijekorno stanje cjevovoda. Pod određenim uvjetima, međutim, potrebne su i dodatne mjere dezinfekcije. Pri tome se mora uzeti u obzir i vrstu obloge od cementnog morta, svojstva vode, kao i kasnije pogonske uvjete u cjevovodu ili postrojenju.

Upute za čišćenje i dezinfekciju postrojenja za distribuciju vode donosi radni list *DVGW Arbeitsblatt W 291*, izdanje iz ožujka 2000. Proširenjem naslova radnog lista pojmom čišćenje upućuje se na to da se, prije primjene svake dezinfekcijske mjere, postrojenje, npr. cjevovod, mora pažljivo i temeljito očistiti.

Čišćenje tijekom izgradnje
Pri izgradnji cjevovoda pitke vode velika važnost se nužno pridaje čistoći. Pritom treba osobito paziti da se nikakvo onečišćenje ne unese u cjevovod. Zato se smiju ugrađivati samo potpuno čiste cijevi, odnosno čisti fazonski komadi i armatura.

Otvorene cijevi u cijevnim rovovima moraju se pouzdano zatvoriti, čak i za kraćih prekida rada. Nije dovoljno samo postaviti dasku pred otvor cijevi ili pak kraj cijevi prekriti plastičnom folijom. Prodor površinskih voda u cjevovod mora se pouzdano spriječiti.

Na svakom gradilištu treba imati prikladne četke za čišćenje cijevi. Pomoću njih mogu se ukloniti zaprljanja i strana tijela koja bi se mogla pojaviti u cijevi. Za brisanje naglavaka smiju se koristiti samo čiste krpe. Dezinfekcija naglavaka prskanjem može imati određene prednosti.

Ispiranje cjevovoda
Cjevovodi se mogu ispirati vodom ili mješavinom vode i zraka. Za djelotvorno ispiranje brzina strujanja u cjevovodu mora biti 2 do 3 m/s. Kod malih promjera cijevi to se u načelu uvijek može postići ispiranjem pomoću hidranata. Kod većih promjera cijevi, zbog premale snage hidranata, to često ne uspijeva. U takvim slučajevima treba postaviti dodatna mjesta za pražnjenje cjevovoda, odnosno za ispuštanje vode za ispiranje, te predvidjeti mjere za neškodljivo odvođenje ponekad velikih količina vode za ispiranje.

Ako se ne može postići dovoljna brzina ispiranja, uspješan može biti postupak intermitirajućeg ispiranja. Dodatna mjera kod nedovoljne brzine ispiranja jest ispiranje mješavinom vode i zraka. U tom postupku koristi se komprimirani zrak bez ulja i prašine kao sredstvo za pojačanje ispiranja vodom. Pri ispiranju mješavinom vode i zraka mogu nastupiti tlačni udari. Nakon završetka ispiranja treba paziti da se cjevovod besprijekorno odzrači.

Čišćenje dijelova cjevovoda

Ispiranje s brzinom strujanja 2 – 3 m/s

Pozor: Koristiti kompresor s uljnim filtrom!

Dezinfekcija

Postupak ispiranja
sa 3- do 5-erostrukim volumenom cjevovoda

Postupak ispiranja
Postupak ispiranja treba provesti s količinom vode koja je tri do pet puta veća od volumena cjevovoda koji se ispire. (Volumen cjevovoda - vidi donju tablicu.) Gravitacijske vodove načelno treba ispirati odozgo prema dolje. Pri ispiranju se mora paziti da voda za ispiranje ne dospije u cjevovodnu mrežu koja se nalazi u pogonu.

Volumen cjevovoda ovisno o duljini cjevovoda

DN	Volumen cjevovoda po dužnom m (l)	Volumen cjevovoda u m³ pri ˝X˝ (m)										
		50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	600 m	700 m	800 m	900 m	1000 m
80	5	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
100	8	0,5	1	1,5	25	3,5	4	4,5	5,5	6,5	7	8
125	12,5	0,5	1,5	2,5	4	5	6	8	9	10	11	12
150	18	1	2	3,5	5,5	7	9	11	13	14	16	18
200	31,5	1,5	3	6,5	9,5	13	16	19	22	25	29	32
250	49	2,5	5	10	15	50	25	30	35	39	44	49
300	71	3,5	7	14	21	28	35	42	50	57	64	71
350	96	5	10	19	29	39	48	58	67	77	87	96
400	126	7	13	25	38	50	63	76	88	101	113	126
500	196	10	20	39	59	78	98	118	137	157	176	196
600	283	14	28	56	85	113	141	169	197	226	254	282
700	385	19	38	77	115	154	192	230	269	307	346	384
800	503	25	50	100	151	201	251	301	351	402	452	502
900	636	32	64	127	191	254	318	382	445	509	572	636
1000	785	39	79	157	236	314	393	472	550	629	702	786
1200	1131	57	113	226	339	452	565	678	791	904	1017	1130
1400	1539	77	154	308	461	615	769	923	1076	1230	1384	1538
1600	2011	101	201	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809	2010
1800	2545	127	254	509	763	1018	1272	1526	1781	2035	2290	2544
2000	3142	157	314	628	942	1256	1570	1884	2198	2512	2826	3140

Dezinfekcija cjevovoda
Uspješnost primjene neke od dezinfekcijskih mjera bitno ovisi o prethodno pažljivo provedenom ispiranju. Onečišćenja koja zaostanu u cjevovodu (krpe za čišćenje, alati, male životinje itd.) mogu tamo ostati i nakon više puta ponovljenog postupka dezinficiranja. Mora se stoga ukloniti uzrok/izvor onečišćenja mikroorganizmima, točnije organski sastojak onečišćenja koji služi kao hrana za mikroorganizme.

Sredstva za dezinfekciju raspoloživa u trgovinama i njihova primjena

Sredstvo za dezinfekciju			Primjena				
Naziv / formula		Oblik u trgovini	Oblik u primjeni	Za dezinfekciju			
plin klor	Cl_2	ukapljen u posudama pod tlakom	vodena otopina, cca 2%	VP		CJ	
natrijev hipoklorit	NaClO	vodena otopina, >12%	vodena otopina, cca 2%	VP	PS	CJ	OP
kalcijev hipoklorit	$Ca(ClO)_2$	granulat / tablete cca	uobičajeni trgovački oblik		PS	CJ	OP
vodikov peroksid	H_2O_2	vodena otopina, 30%, 35%, 50%	5%-tna otopina ili uobičajeni trgovački oblik		PS	CJ	OP
klor dioksid	ClO_2	proizveden iz natrijeva klorita	vodena otopina, cca 0,3% ClO_2	VP		CJ	
kalijev permanganat	$KMnO_4$	ljubičasta, sitno kristalična sol	vodena otopina, cca 1% $KMnO_4$			CJ	
ozon	O_3	proizveden iz zraka ili kisika	vodena otopina	VP			

VP: vode za piće
PS: postrojenja, spremnika
CJ: cjevovoda
OP: pri održavanju, popravcima

Dezinfekcijsko sredstvo vodikov peroksid se s dodacima i od različitih proizvođača pojavljuje pod različitim trgovačkim imenima. Jednako tako, komponente za proizvodnju otopine klor dioksida imaju različite trgovačke nazive. Kod vodenih otopina dezinfekcijskih sredstava u njihovu obliku za primjenu, kod otopina za doziranje, kao i kod koncentriranih otopina hipoklorita i vodikova peroksida, u njihovim trgovačkim oblicima, treba voditi računa o deklariranom **roku uporabe** dezinfekcijskih sredstava.

Dezinfekcija

Upute za postupanje s otopinama hipoklorita i s vodikovim peroksidom za dezinfekciju postrojenja u vodoopskrbi dane su u *DVGW Informationen br. 23 i 22.*

Sredstvo koje će se koristiti za dezinfekciju i njegova koncentracija u dezinfekcijskim otopinama određuju se prema svojstvima vode, prema njima odgovarajućoj vrsti obloge od cementnog morta i prema postupku primjene. Donja tablica donosi informacije o prikladnosti dezinfekcijskog sredstva za primjenu ovisno o svojstvima vode i vrsti obloge od cementnog morta (ZM).

Prikladnost dezinfekcijskih sredstava ovisno o svojstvima vode i vrsti obloge od cementnog morta

Dezinfekcijsko sredstvo	Bez obrade ZM / vode			Sa obradom ZM / vode		
	Voda s $K_{S4,3}$ u mol/m³			Voda s $K_{S4,3}$ u mol/m³		
	< 0,5	0,5 do 2	> 2	< 0,5	0,5 do 2	> 2
Klor / hipoklorit	-	0	+	0	0	+
Vodikov peroksid	-	0	+	0	+	+
Vodikov peroksid / fosforna kiselina (1%)	0	+	+	+	+	+
Klor dioksid	+	+	+	+	+	+
Kalijev permanganat	-	0	+	0	+	+
Kalijev permanganat / natrijev hipoklorit (1 + 1)	-	0	+	0	+	+

+ :prikladno 0: ograničeno prikladno - :neprikladno

Dezinfekcija kod mekih voda

Prikladnost dezinfekcijskih sredstava ograničena je prije svega pH-vrijednošću vode.

Meke vode s kapacitetom kiselosti do pH 4,3 (KS4,3) < 0,5 mol/m³ su slabo puferirane, tako da pH-vrijednost vode raste kada dođe u dodir s novim neobrađenim oblogama od cementnog morta.
Meke vode za piće su prema propisima za kvalitetu vode za piće takve da su njihove pH-vrijednosti iznad 8, a često čak i iznad 8,5. Djelotvornost korištenog dezinfekcijskog sredstva (osim kod klor dioksida) ovisi o pH-u i kod pH-vrijednosti iznad 8,5 znatno opada. Ona može, međutim, biti zadana, ako se, kao primjerice kod mekih voda za piće, koriste obloge od cementnog morta obrađene s CO_2 i k tome se dezinfekcijska sredstva stabiliziraju.

Koncentracije

Koncentracije otopina dezinfekcijskih sredstava
Preporučene koncentracije otopina dezinfekcijskih sredstava dane su u donjoj tablici. Koncentracije bi trebalo povisiti samo u slučaju tvrdokornih onečišćenja mikroorganizmima, kada se njihove izvore može ukloniti samo ako se temeljito ispiranje cjevovoda mora provesti čak i u svim njegovim krajnjim dionicama i odvojcima.

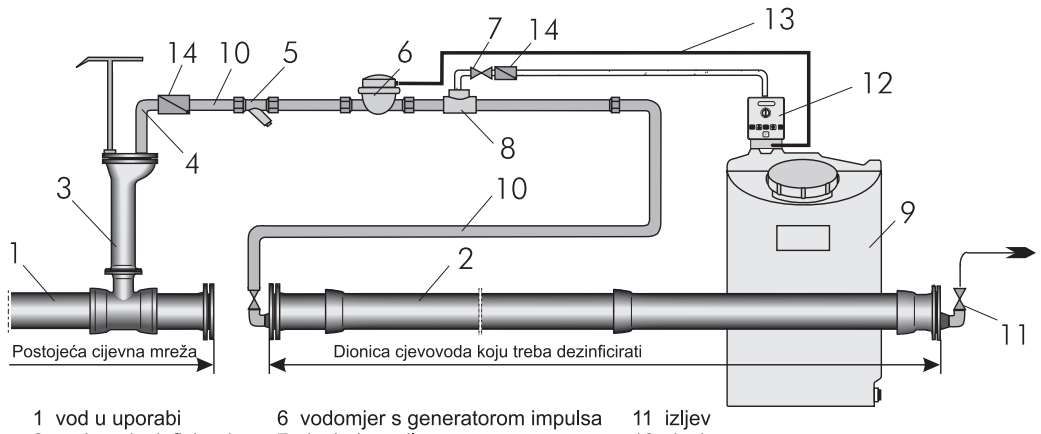
Preporučene koncentracije otopina za dezinfekciju za cjevovod u mirovanju 24 h

Dezinfekcijsko sredstvo	Otopina za dezinfekciju
Klor / hipoklorit	50 g Cl_2/m^3
Vodikov peroksid	150 g H_2O_2/m^3
Vodikov peroksid / fosforna kiselina (1%)	150 g H_2O_2/m^3
Klor dioksid	5 g ClO_2/m^3
Kalijev permanganat	50 g $KMnO_4/m^3$
Kalijev permanganat / natrijev hipoklorit (1 + 1)	25 g $KMnO_4/m^3$ + 25 g Cl_2/m^3

Kao dezinfekcijska mjera preporučuje se dezinficiranje cjevovoda ili dionice cjevovoda, što treba obaviti odmah nakon njihova ispiranja. Postrojenje za dezinfekciju dionice cjevovoda prikazano je na donjoj slici.

Načelna shema postrojenja za dezinfekciju

Načelna shema postrojenja za dezinfekciju dionice cjevovoda



1 vod u uporabi
2 vod za dezinficiranje
3 hidrant
4 uspravna cijev
5 hvatač nečistoće
6 vodomjer s generatorom impulsa
7 dozirni ventil
8 jedinica za miješanje
9 spremnik otopine za doziranje
10 spojna crijeva
11 izljev
12 dozirna pumpa
13 upravljački kabel
14 protupovratni ventil

12

Dezinfekcija

Pri punjenju dionice cjevovoda, zasunima, hidrantima i drugim ventilima treba rukovati intermitirajuće (na prekide) kako bi dezinfekcijska otopina mogla zamijeniti vodu iz cjevovoda. Potrebna količina dezinfekcijske otopine približno je jednaka 1,5-strukom volumenu dionice/cjevovoda. Za određivanje volumena cjevovoda može se koristiti tablica na str. 12.4. Potrebna količina otopine za doziranje izračunava se iz koncentracije otopine za doziranje (oblik u primjeni, prema tablici na str. 12.5), željene koncentracije otopine za dezinfekciju (tablica na str. 12.7) i potrebne količine otopine za dezinfekciju.

Primjer:
Potrebna otopina klor dioksida za dezinfekciju 1000 m cjevovoda DN 100

- koncentracija otopine za doziranje: 3 g ClO_2/l
- koncentracija otopine za dezinfekciju: 5 mg ClO_2/l
- volumen cjevovoda: 8 m^3
- potrebna količina otopine za dezinfekciju: 12 m^3
- potrebna količina otopine za doziranje: 20 l

Otopina za dezinfekciju ne smije prodrijeti u cjevovodnu mrežu koja je u pogonu. Postupanje s dezinfekcijskim sredstvima i njihovim otopinama smije se prepustiti samo iskusnim i za to školovanim osobama. Pritom treba slijediti pogonske upute za uporabu uređaja za doziranje.

Otopina za dezinfekciju dodaje se u cjevovod dokle god se na ispustu ne pokaže željena koncentracija. Dezinfekcija novih vodoopskrbnih cjevovoda trebala bi trajati najmanje 24 sata. Nakon toga, otopina za dezinfekciju trebala bi još uvijek imati pola početne koncentracije. Za provjeru koncentracije prikladno je, primjerice, koristiti testne/indikatorske štapiće.

Kao dobar postupak dezinfekcije pokazao se statički postupak, koji se može kombinirati s tlačnom probom. Kružni je postupak, kao i protočni postupak, skuplji. Postupci dezinfekcije opisani su u *DVGW Arbeitsblatt W 291.*

Na kraju postupka dezinfekcije cjevovod se mora isprati količinom vode koja je barem 3 puta veća od volumena cjevovoda, pri čemu se ispuštenu otopinu za dezinfekciju mora u svakom slučaju obraditi. Cjevovod se smije pustiti u rad tek nakon što se na temelju odgovarajućih rezultata ispitivanja nedvojbeno utvrdi mikrobiološka ispravnost vode, kao i to da su sadržaji kemijskih sastojaka u vodi unutar graničnih vrijednosti propisanih uredbom o kvaliteti vode za piće. Upute o tome donosi *DVGW Arbeitsblatt W291.*

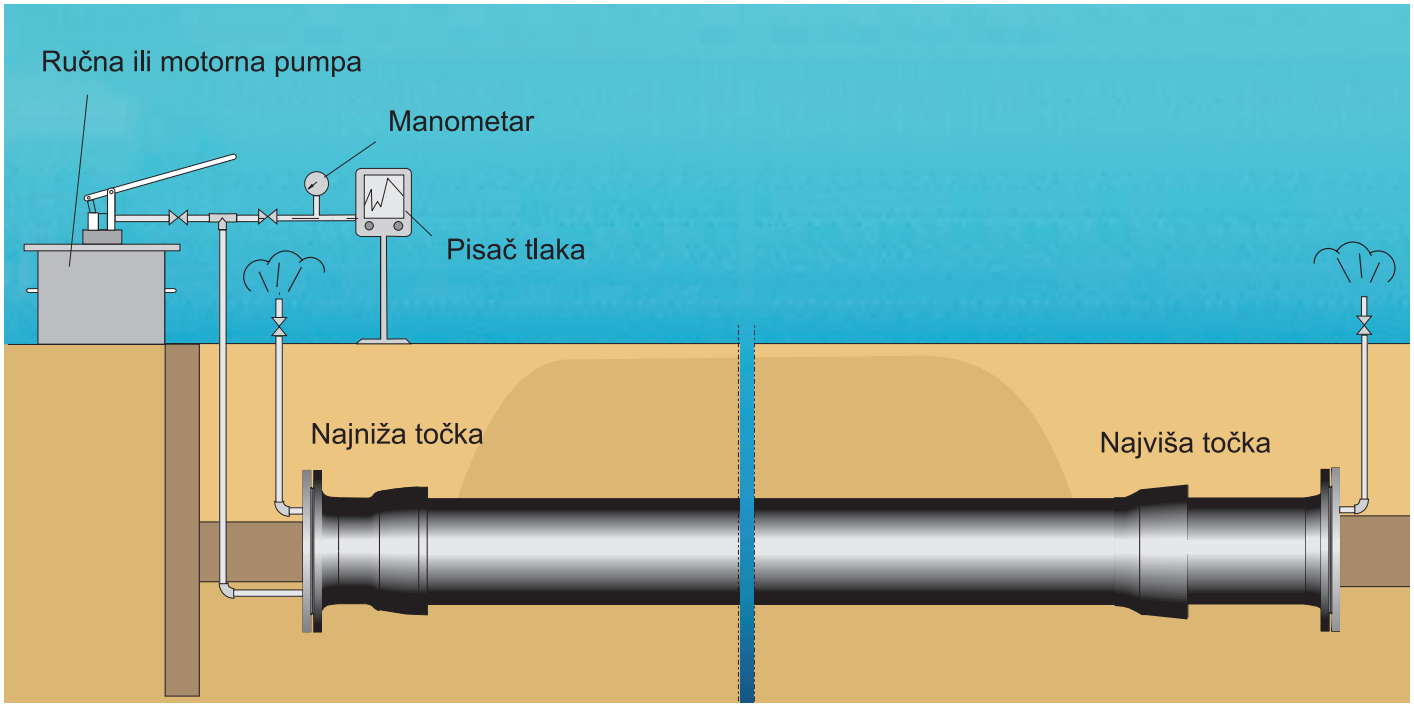
Ako bi unatoč poštivanju uputa došlo do poteškoća, uzroci bi, prema dosadašnjim iskustvima, mogli biti sljedeći:

- spojna crijeva nisu u higijenski besprijekornom stanju
- dijelove cjevovoda nije moguće isprati, krajnji ogranci su predugački
- koncentracija je preniska, otopina za doziranje prestara, doza je premala ili doziranje nije ravnomjerno
- sredstvo za dezinfekciju nije prilagođeno parametrima vode

Obloga od cementnog morta već desetljećima se pokazuje kao higijenski nedvojbeno najbolja i za okoliš najprihvatljivija vrsta unutarnje zaštite lijevanoželjeznih cjevovoda.

Tlačna proba DIN EN 805; DIN 4279-3

Katalog proizvoda za vodovode



	Stranica:
Tlačna proba	
Općenito	13.2
Podupiranje, usidrenje cjevovoda	13.2
Punjenje cjevovoda	13.2
Provedba tlačne probe	
Normalni postupak	13.4
Granične vrijednosti pada tlaka	13.6
Izljevne količine kroz otvore različitih veličina	13.6
Ubrzani normalni postupak	13.7
Provjera pada tlaka	13.7
Minimalni pad tlaka	13.8

Tlačna proba
DIN EN 805; DIN 4279-3

Općenito
DIN EN 805
DIN 4279-3

Općenito
Za ispitivanje tlačnih cjevovoda od nodularnog lijeva za transport vode (vode za piće, sirove vode ili otpadnih voda) na unutarnji tlak, tj. za provedbu tlačne probe, mjerodavne su norme DIN EN 805 i DIN 4279-3.

Nakon ugradnje, svaki se cjevovod mora podvrgnuti ispitivanju vodonepropusnosti. U svakom je slučaju nužno osigurati nepropusnost, odnosno propisanu izvedbu cijevi, fazonskih komada, spojeva i drugih dijelova cjevovoda, kao i uporišnih blokova. Spomenute norme opisuju sigurnosne zahtjeve koje treba ispuniti da bi se pripremila i provela tlačna proba.

Ispitne dionice

Ispitne dionice
Dionice cjevovoda koje će se ispitivati ne smiju biti duže od 500 m u vodoopskrbnim mrežama malih promjera, odnosno 1500 m kod velikih transportnih cjevovoda.

Podupiranje, usidrenje

Podupiranje i usidrenje cjevovoda
Cjevovode koji ne prenose uzdužne sile treba usidriti na krajevima cijevi, na koljenima, odvojcima i redukcijama, kao i na mjestima zaporne armature, kako bi se kompenzirale sile koje nastaju djelovanjem unutarnjeg tlaka. Dimenzioniranje za to potrebnih uporišnih blokova provodi se prema *DVGW Merkblattu GW 310.* Ne preporučuje se tlačnu probu provoditi kod zatvorene zaporne armature. Cijevni vod treba prekriti slojem materijala (zemljanim zasipom) visokim najmanje 1 m iznad tjemena cijevi. Tvrtka koja izvodi radove pritom sama odlučuje hoće li cijevni vod prekriti, odn. rov zapuniti zemljom, i u području spojeva.

Kod cjevovoda koji prenose uzdužne sile može biti nepotrebno ugrađivati uporišne blokove (čvrste točke) ako se pri izvedbi cjevovoda pridržava dužina koje za odgovarajuće slučajeve izgradnje treba osigurati prema *DVGW Merkblattu GW 368.*

Punjenje

Punjenje cjevovoda
Prije početka tlačne probe treba osigurati da cjevovod bude čist, tj. da u njemu ne bude nikakvih onečišćenja. Ispitnu dionicu cjevovoda tada se napuni vodom. Ako projektant nije drugačije odredio, tlačnu probu cjevovoda pitke vode treba provesti koristeći upravo pitku vodu.

Cjevovod se mora odzračiti. Polazeći od najniže točke cjevovod treba puniti tako da ne dolazi do povratnog toka tekućine te da na odgovarajuće dimenzioniranim uređajima za odzračivanje zrak može izići iz cijevi.

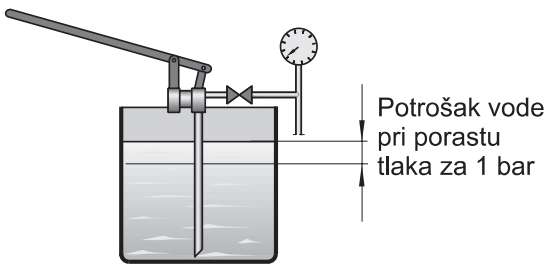
Tlačna proba
DIN EN 805; DIN 4279-3

Punjenje

Prebrzo punjenje cjevovoda često može biti uzrokom njegova oštećenja. Zatvoreni zračni jastuci izazivaju tada na gravitacijskim dionicama cjevovoda prekid vodenog stupca, koji velikom brzinom dotječe do najniže točke cjevovoda i tamo izaziva tlačne udare koji mogu prouzročiti lokalno oštećenje cjevovoda ili razupiranje cijevnog rova.

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700
protok punjenja (l/s)	0,3	0,7	1,5	2	3	6	9	14	19
DN	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	
protok punjenja (l/s)	25	32	40	58	78	102	127	157	

Kod cjevovoda za opskrbu pitkom vodom, trebalo bi usporedno s tlačnom probom provesti i prvu, preliminarnu dezinfekciju cjevovoda. Za to je potrebna voda s koncentracijom od najmanje 50 mg klora/l vode. Ovisno o stupnju onečišćenja, moguće je udio klora povećati i do 150 mg/l vode. Zbog mogućeg propuštanja cjevovoda ili njegove nedovoljne odzračenosti, cjevovodu će se za povećanje tlaka tijekom tlačne probe morati dodavati voda. Tijekom dodavanja vode u cjevovod treba pratiti odnos dodane količine vode prema porastu tlaka koji se time postiže. Stoga se preporučuje tijekom praćenja porasta tlaka voditi zapise o količini dodane vode u koracima od po 1 bar povećanja tlaka, kao što je prikazano u donjoj tablici.



bar	mm	litara
0 - 1		
1 - 2		
2 - 3		
3 - 4		
4 - 5		
5 - 6		

Kod cjevovoda koji je položen i odzračen u skladu s propisima, količina vode koju treba dodati po baru porasta tlaka približno je konstantna. Uzimajući u obzir stišljivost (kompresibilnost) vode i elastičnost cijevi, količina dodane vode iznosi (teoretski) oko 50 ml/m^3 volumena cjevovoda po 1,0 bar porasta tlaka. U praksi je ova vrijednost 1,5 do 2,0 puta veća, jer se uključevine zraka (zračni džepovi) u spojevima cijevi i fazonskih komada, kao i u armaturama, moraju komprimirati.

Tlačna proba
DIN EN 805; DIN 4279-3

Provedba tlačne probe

Provedba tlačne probe
Tlačnu probu se, prema DIN 4279-3, može provesti koristeći jedan od sljedeća 3 postupka:
- normalni postupak
- ubrzani postupak
- posebni postupak

U nastavku se opisuje najčešći normalni postupak, a uz njega i ubrzani postupak.

Normalni postupak

Normalni postupak
Normalni postupak provodi se u 3 faze:
- pretproba
- provjera pada tlaka
- glavna tlačna proba

Pretproba

Pretproba
Kod cjevovoda s oblogom od cementnog morta treba uzeti u obzir da pore cementnog morta upijaju vodu. Posljedica je ponajprije pad tlaka – što se događa čak i kod posve nepropusnog cjevovoda. Zato stvarna, glavna tlačna proba treba početi tek nakon 24-satne pretprobe provedene sa zahtijevanim ispitnim tlakom. Pritom ispitni tlak treba u pravilnim vremenskim razmacima ponovno narinuti, a najkasnije nakon što tlak padne za 0,5 bara.

Provjera pada tlaka

Provjera pada tlaka
Kod samo neznatno propusnih cjevovoda, zrak u ispitnim dionicama lažno simulira njihovu propusnost. Provjerom/ispitivanjem pada tlaka može se procijeniti zaostali volumen zraka u cjevovodu, pa zato tu provjeru treba i provesti. Iz cjevovoda se ispusti mjerljiv volumen vode ΔV i izmjeri se pad tlaka Δp koji pritom nastane.

Cjevovod se smatra dovoljno odzračenim kada ispušteni volumen vode ΔV ne premašuje vrijednost ΔV_{dop}. Za proračun ΔV_{dop} vrijedi sljedeći izraz:

$$\Delta V_{dop} = 1{,}5 \cdot a \cdot \Delta p \; L$$

u kojem je :

ΔV_{dop}	dopuštena promjena volumena (cm^3)
Δp	izmjerena promjena tlaka (bar)
L	duljina ispitane dionice (m)
a	konstanta tlaka, karakteristična za vrstu/promjer cijevi (cm^3/bar,m).
1,5	faktor za određivanje dopuštenog udjela zraka u cjevovodu prije glavne tlačne probe

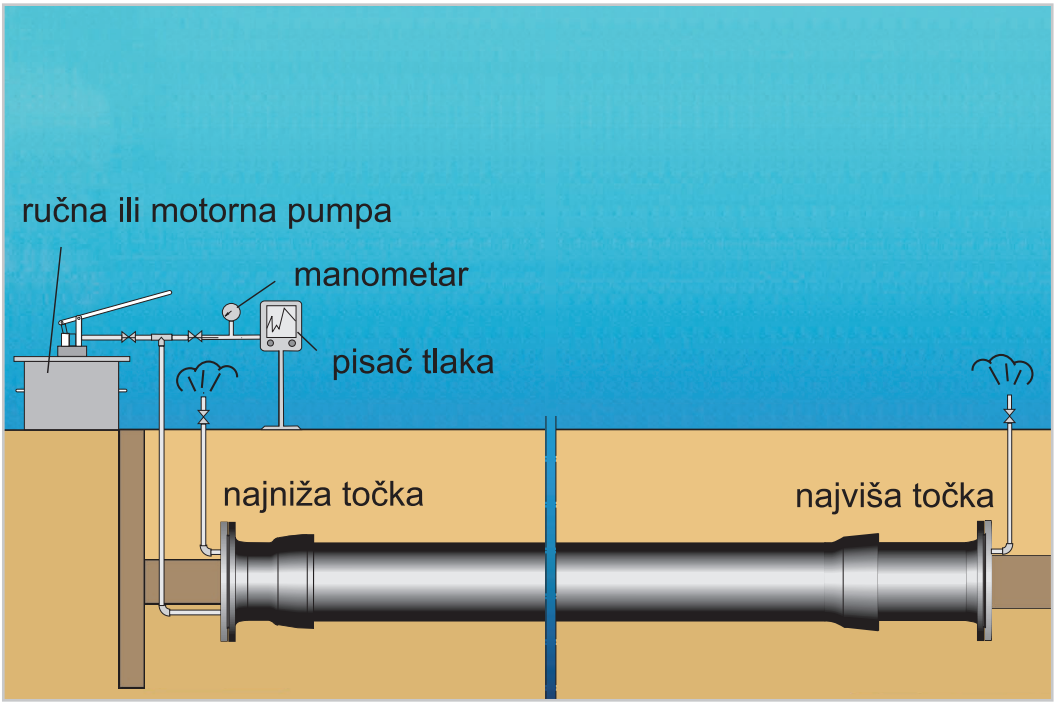
DN	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
a	0,314	0,492	0,792	1,163	2,147	3,482	5,172	9,632	15,614	23,178
DN	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	
a	32,340	43,243	55,679	69,749	103,28	140,33	187,12	241,02	324	

Tlačna proba
DIN EN 805; DIN 4279-3

Glavna tlačna proba

Nakon provedbe pretprobe slijedi glavna tlačna proba.
Visina ispitnog tlaka iznosi:
- za cjevovode s dopuštenim radnim tlakom < 10 bar: 1,5 x nazivni tlak,
- za cjevovode s dopuštenim radnim tlakom ≥ 10 bar: nazivni tlak + 5 bar

Glavna tlačna proba



Mjerenje tlaka

Instrument za mjerenje tlaka (manometar) koji se koristi za tlačne probe mora u području ispitnog tlaka omogućiti očitavanje promjene tlaka od 0,1 bar. Preporučuje se koristiti manometar klase 0,6 i dodatni kontrolni instrument (pisač tlaka). Instrumente za mjerenje tlaka treba u načelu priključiti na najnižu točku ispitne dionice cjevovoda; rezultate mjerenja treba obraditi svodeći ih na najnižu točku ispitne dionice.

Mjerenje tlaka

Trajanje probe

DN	Trajanje probe (h)
do 200	3
250 - 400	6
500 - 700	18
iznad 700	24

Tlačna proba
DIN EN 805; DIN 4279-3

Granične vrijednosti dopuštenog pada tlaka Δp_{dop} tijekom trajanja probe

Nazivni tlak PN (bar)	Ispitni tlak PP (bar)	Δp_{dop} (bar)
10		0,1
16	PN + 5	0,15
iznad 16		0,2

Cjevovod se smatra nepropusnim ako pad tlaka Δp_{dop} na kraju propisanog vremena ispitivanja nije prekoračen.

Izvješće o tlačnoj probi
Rezultat provedbe tlačne probe treba utvrditi u odgovarajućem izvješću. Predlošci za izvješća o tlačnoj probi dani su u DIN 4279-9.

Izljevne količine kroz otvore različitih veličina

Brojčane vrijednosti u tablici desno vrijede:

Kod radnog tlaka 5 bar - sa 100%

Kod radnog tlaka 4 bar - sa 89%

Kod radnog tlaka 3 bar - sa 77%

Kod radnog tlaka 2 bar - sa 63%

Kod radnog tlaka 1 bar - sa 45%

Otvor Ø (mm)	Litara u		Kubičnih metara u	
	minuti	satu	danu	mjesecu
0,5	0,33	20	0,48	14,4
1,0	0,97	58	1,39	41,6
1,5	1,82	110	2,64	79,0
2,0	3,16	190	4,56	136,0
2,5	5,09	305	7,30	218,0
3,0	8,15	490	11,75	351,0
3,5	11,30	680	16,30	490,0
4,0	14,80	890	21,40	640,0
4,5	18,20	1100	26,40	790,0
5,0	22,30	1340	32,00	960,0
5,5	26,00	1560	37,40	1120,0
6,0	30,00	1800	43,20	1300,0
6,5	34,00	2050	49,10	1478,0
7,0	39,30	2360	56,80	1700,0

Tlačna proba
DIN EN 805; DIN 4279-3

Ubrzani normalni postupak

Ubrzani normalni postupak
Prednost toga postupka tlačne probe je manji potrošak vremena u usporedbi s normalnim postupkom. Ako pretproba i glavna proba u normalnom postupku iziskuju do 48 sati, usporedivi potrošak vremena kod ubrzanog postupka iznosi samo oko 1,5 sat.
Ubrzani normalni postupak provodi se u tri faze:
- faza zasićenja
- provjera pada tlaka
- ispitivanje nepropusnosti

Ispitni tlak

Visina ispitnog tlaka iznosi:
- za cjevovode s dopuštenim radnim tlakom < 10 bar:
  ispitni tlak = 1,5 x nazivni tlak,
- za cjevovode s dopuštenim radnim tlakom ≥ 10 bar:
  ispitni tlak = nazivni tlak + 5 bar

Faza zasićenja

Faza zasićenja
Da bi se postigao visok stupanj zasićenja, ispitni tlak se tijekom pola sata održava trajnim dopumpavanjem. Za zasićenje je mjerodavna prvenstveno visina ispitnog tlaka. Prenizak tlak ne može se kompenzirati produženim trajanjem faze zasićenja.

Provjera pada tlaka

Provjera pada tlaka
Nakon faze zasićenja slijedi faza provjere pada tlaka, kojom se provjerava je li cjevovod dovoljno odzračen.
Dopuštena promjena volumena, ovisno o nazivnom promjeru i duljini voda, može se izračunati iz sljedećeg izraza:

$$\Delta V_{dop} = \frac{DN \cdot L}{100\ k}$$

gdje je:

ΔV_{dop}	dopuštena promjena volumena, u cm^3
100 k	faktor proporcionalnosti, k = 1 m/cm^3
DN	nazivni promjer
L	duljina cijevnog voda, u m

13

Tlačna proba
DIN EN 805; DIN 4279-3

Minimalni pad tlaka

Minimalni pad tlaka Δp_{min}

Pri ispitnom tlaku iz cjevovoda se ispusti ΔV_{dop}, a pad tlaka Δp koji pritom nastane se izmjeri.

Cjevovod se smatra dovoljno odzračenim kad je izmjereni pad tlaka Δp veći ili jednak minimalnom padu tlaka Δp_{min} iz donje tablice. Ako je Δp manji od Δp_{min}, ispitivani se cjevovod mora još jednom odzračiti. Izmjereni pad tlaka Δp vrijedi kao dopuštena granična vrijednost za ispitivanje nepropusnosti, tj. za tlačnu probu koja slijedi nakon toga.

Nazivni promjer DN	Minimalni pad tlaka Δp_{min} (bar)
100	1,3
150	0,9
200	0,7
300	0,4
400	0,3

Tlačna proba

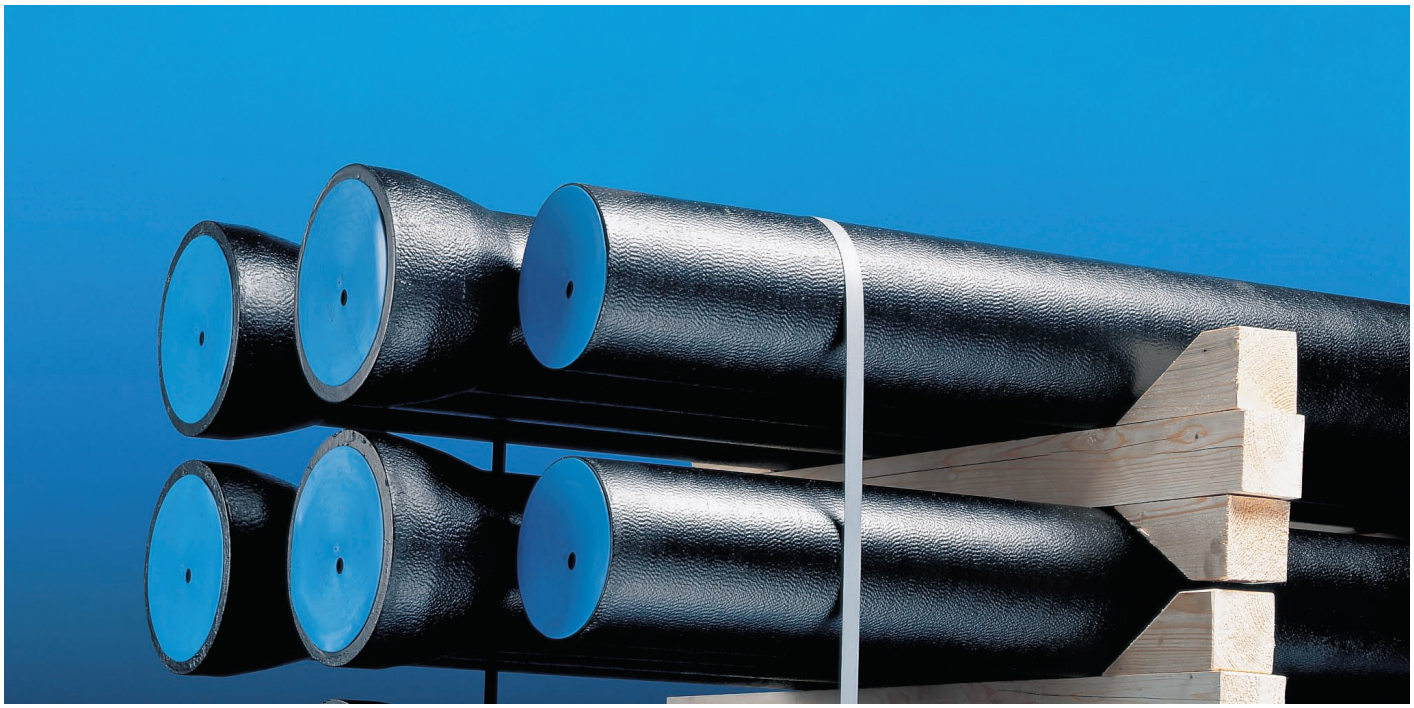
Tlačna proba

Provedba tlačne probe počinje nakon što se u cjevovodu postigne ispitni tlak. Trajanje ispitivanja je ≥ 1 sat.

Pad tlaka izmjeren za trajanja ispitivanja mora se u jednakim vremenskim razmacima Δt stalno smanjivati. Nadalje, pad tlaka izmjeren za trajanja ispitivanja ne smije premašiti vrijednost Δp koja je bila izmjerena u prethodnoj fazi postupka – fazi provjere pada tlaka.

Prijevoz i skladištenje

Katalog proizvoda za vodovode



	Stranica:
Pakiranje	
Vezanje cijevi u snop	14.2
Prijevoz	14.4
Skladištenje	
Skladištenje i slaganje cijevi	14.5
Skladištenje fazonskih komada	14.7
Skladištenje brtvi	14.7
Skladištenje cijevi na gradilištu	14.8

Prijevoz i skladištenje

Pakiranje

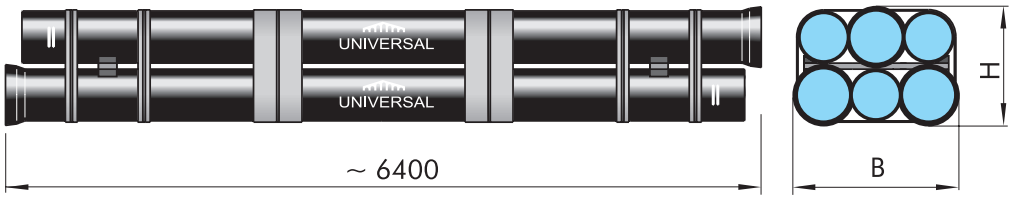
Vezanje cijevi u snop

Vezanje cijevi u snop

Prije prijevoza, cijevi do DN 350 se u tvornici vezuju u snopove. Time se olakšava i ubrzava rukovanje cijevima pri utovaru na prijevozno sredstvo ili na gradilištu.

Broj cijevi u snopu ovisi o vanjskoj zaštiti cijevi. Od promjera DN 400 naviše, cijevi od nodularnog lijeva isporučuju se slobodne (nevezane).

Vezanje cijevi u snop



Vezanje u snop cijevi tipa NATURAL i pocinčanih cijevi s bitumenskim pokrivnim slojem

Vezanje u snop cijevi tipa NATURAL i pocinčanih cijevi s bitumenskim pokrivnim slojem

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
kom.	15	15	12	9	6	4	4	4
slojeva x kom.	3 x 5	3 x 5	3 x 4	3 x 3	2 x 3	2 x 2	2 x 2	2 x 2
ukupna duljina (m)	90	90	72	54	36	24	24	24
visina snopa (mm)	420	500	580	660	560	670	770	850
širina snopa (mm)	560	670	650	590	750	630	740	825

ukupna težina jednog snopa (kg)

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
NATURAL TYTON	1138	1389	1377	1275	1184	1037	1316	-
NATURAL UNIVERSAL	1169	1458	1462	1330	1242	1104	1407	-
TYTON	1361	1672	1699	1488	1355	1194	1511	1910
UNIVERSAL	1376	1719	1765	1519	1394	1236	1572	-

Prijevoz i skladištenje

Pakiranje

Vezanje u snop cijevi sa ZM omotačem (cijevi ZM-U)

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
kom	20	15	12	8	6	4	4	4
slojeva x kom..	4 x 5	3 x 5	3 x 4	2 x 4	2 x 3	2 x 2	2 x 2	2 x 2
ukupna duljina (m)	120	90	72	48	36	24	24	24
visina snopa (mm)	550	490	550	410	550	650	760	870
širina snopa (mm)	660	760	690	800	790	640	750	860

ukupna težina (kg)

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
TYTON	2139	1959	1325	1540	1571	1370	1719	2152
UNIVERSAL	2163	2007	1369	1568	1610	1412	1781	-

Vezanje u snop cijevi s omotačem od cementnog morta (cijevi ZM-U)

Od DN 400 naviše, cijevi od nodularnog lijeva isporučuju se slobodne, nevezane u snop.

Vezanje u snop cijevi s PE omotačem (cijevi PE-U)

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
kom.	15	15	12	9	6	4	4	-
slojeva x kom.	3 x 5	3 x 5	3 x 4	3 x 3	2 x 3	2 x 2	2 x 2	-
ukupna duljina (m)	90	90	72	54	36	24	24	-
visina snopa (mm)	415	480	540	640	550	660	770	-
širina snopa (mm)	565	670	650	580	740	620	730	-

ukupna težina (kg)

DN	80	100	125	150	200	250	300	350
TYTON	1406	1725	1756	1542	1402	1233	1561	-
UNIVERSAL	1421	1773	1822	1573	1440	1275	1623	-

Vezanje u snop cijevi s PE omotačem (cijevi PE-U)

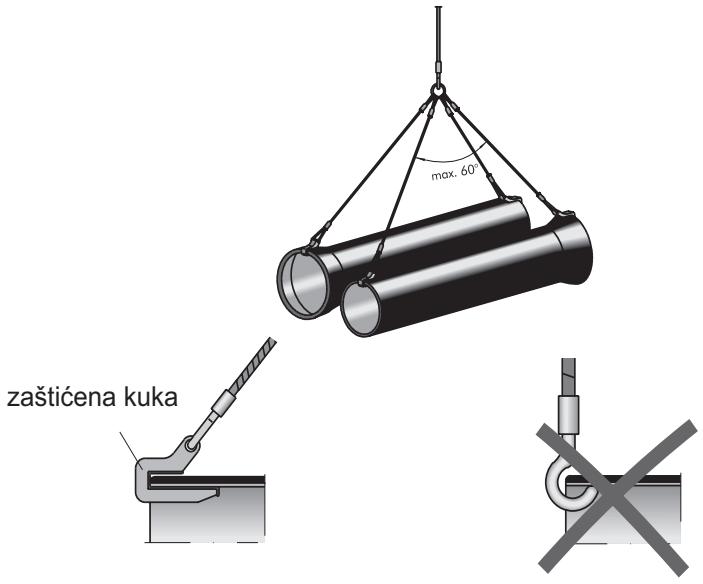
Prijevoz i skladištenje

Prijevoz

Prijevoz
Pažljivo rukovanje dijelovima cjevovoda pri prijevozu, istovaru i slaganju pretpostavka je dugotrajnog besprijekornog funkcioniranja cjevovoda. Manipulacija cijevima vezanim u snopove uz pomoć dizalice smije se provoditi samo koristeći trake koje ne oštećuju vanjsku zaštitu cijevi.
Pri premještanju, odnosno utovaru cijevnih snopova ne smiju se koristiti kuke koje zahvaćaju čelične zatezne trake, odnosno naglavke i ravne krajeve cijevi.



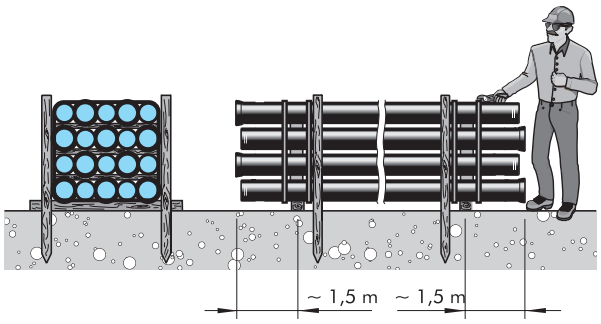
Ako se kod slobodnih cijevi kuke dizalice zataknu u naglavke i ravne krajeve cijevi, kuke moraju biti široke i po mogućnosti obložene mekanom tkaninom (jastučićima) kako se obloga od cementnog morta ne bi oštetila. Osobito je važno da se kod cijevi većih promjera ispod kuka dizalice postave podložne papučice oblika prilagođenog unutrašnjosti cijevi.



Oštećenja na oblozi od cementnog morta ili na vanjskoj zaštiti cijevi moraju se popraviti.

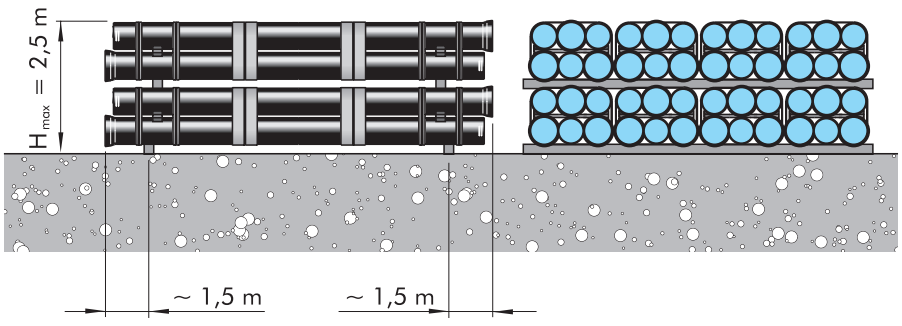
Skladištenje

Skladištenje i slaganje cijevi na gradilištu
Moraju se poštivati i provoditi sljedeće sigurnosne mjere:
- površina tla za skladištenje cijevi mora biti ravna,
- cijevi treba položiti na drvene podložne komade,
- pri skladištenju u više slojeva potrebni su i međukomadi,
- prije otpuštanja zateznih traka, da se izbjegne moguća nezgoda, mora se osigurati da se cijevi ne otkotrljaju jedna od druge.



Zatezne trake rezati samo škarama za lim

Pozor:
Čelične zatezne trake smiju se rezati samo škarama za lim. Ne smiju se kidati dlijetom ili pijukom, jer bi se vanjska zaštita cijevi mogla oštetiti.
Ako se na gradilištu obavlja međuskladištenje cijevi vezanih u snop, ne smije ih se slagati na visinu veću od 2,5 m.
Veće visine slaganja – na upit.



Skladištenje cijevi na gradilištu

Drveni podložni komadi, kao i međukomadi, morali bi za cijevi s PE-omotačem biti široki po 12 cm.
Za cijevi s bitumenskim premazom i omotačem od cementnog morta, drveni komadi trebali bi biti dimenzija 10 x 10 cm.

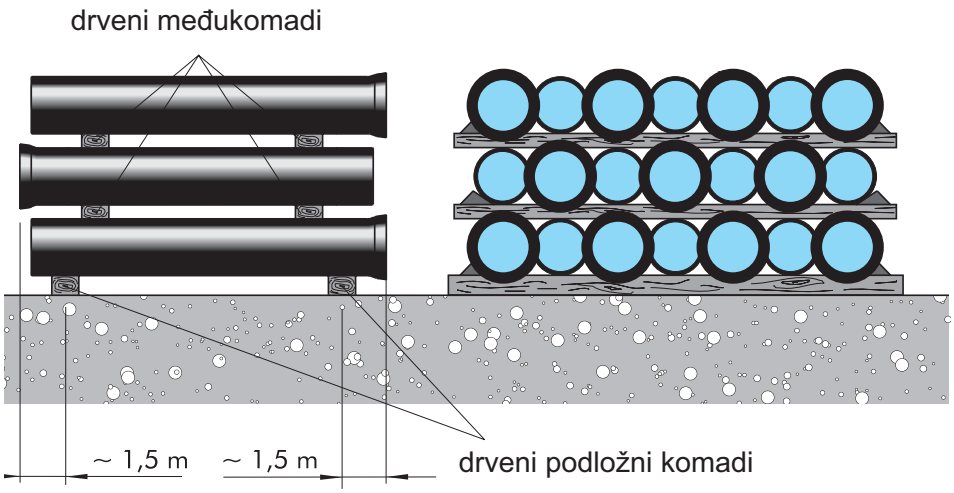
Prijevoz i skladištenje

Skladištenje

Skladištenje cijevi na gradilištu

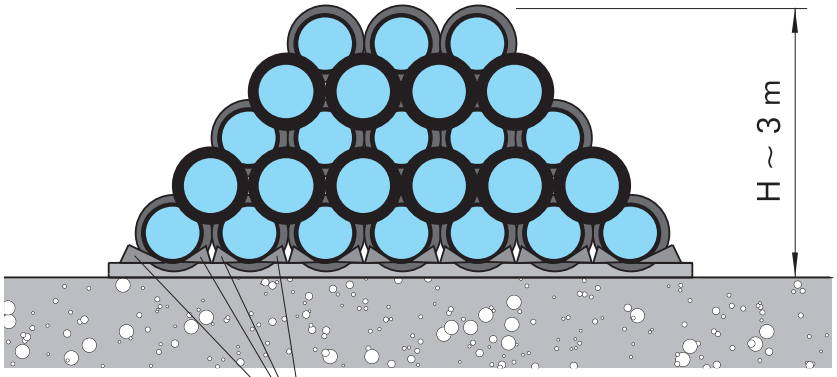
Skladištenje i slaganje cijevi na gradilištu
Slaganje slobodnih, nevezanih cijevi moguće je na dva načina:

a) skladištenje na drvenim međukomadima



Drveni podložni komadi: Vanjske cijevi na podložnim komadima i međukomadima treba osigurati drvenim klinovima koji su pričvršćeni čavlima.

b) skladištenje u cijevnom sjedištu



U najdonjem nizu svaku cijev treba osigurati drvenim klinom koji je pričvršćen čavlima.

Podloga: 2 drvena komada 10 x 10 cm

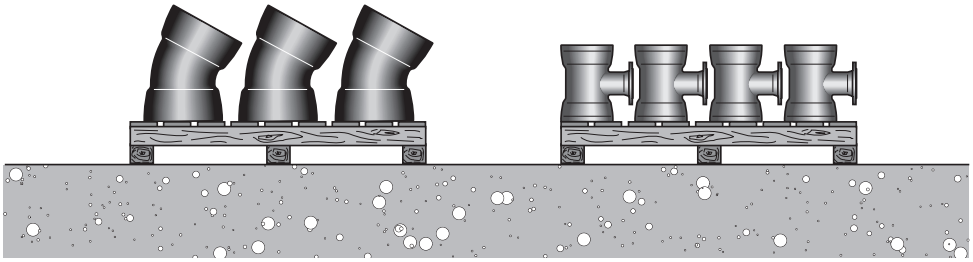
Pri međuskladištenju slobodnih, nevezanih cijevi, iz sigurnosnih razloga treba izbjegavati visine slaganja iznad 3 m.

Skladištenje

Skladištenje fazonskih komada

Fazonski komadi i pribor cjevovoda isporučuju se slobodno (pojedinačno) ili, kod više komada, na paletama. Te dijelove treba skladištiti tako da se ne mogu onečistiti. Ukoliko to njihove veličine dopuštaju, treba ih skladištiti u sanducima ili u barakama na gradilištu. Fazonske komade koji se skladište na otvorenom treba položiti na drvene podloške ili na palete.

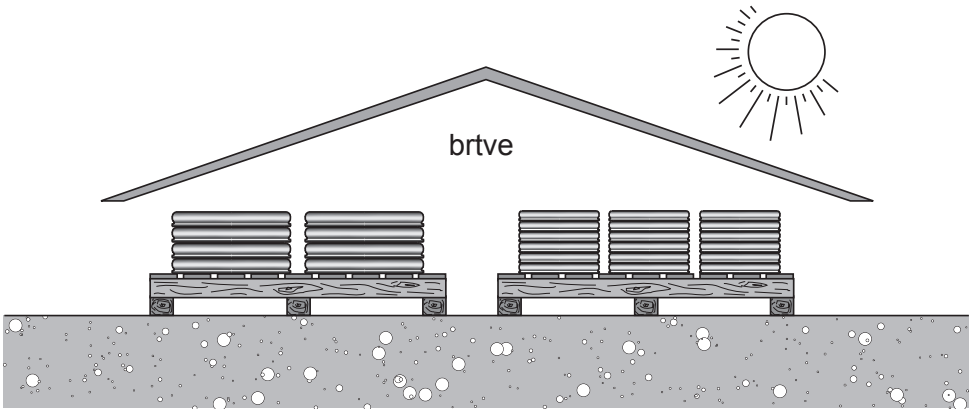
Skladištenje fazonskih komada



Skladištenje brtvi

Brtve treba skladištiti u neizobličenom stanju, na hladnom i suhom mjestu. Treba ih zaštititi od sunčeva UV zračenja, kao i od nehotičnih oštećenja i onečišćenja. Brtve treba skladištiti u sanducima, odnosno u barakama na gradilištu. Na temperaturama ispod 0ºC brtve postaju nešto tvrđe, a to otežava njihovu montažu. Brtvene prstenove treba skladištiti na temperaturi po mogućnosti višoj od 10°C, kako bi se olakšalo njihovu montažu pri temperaturama nižim od 0°C.

Skladištenje brtvi



Prijevoz i skladištenje

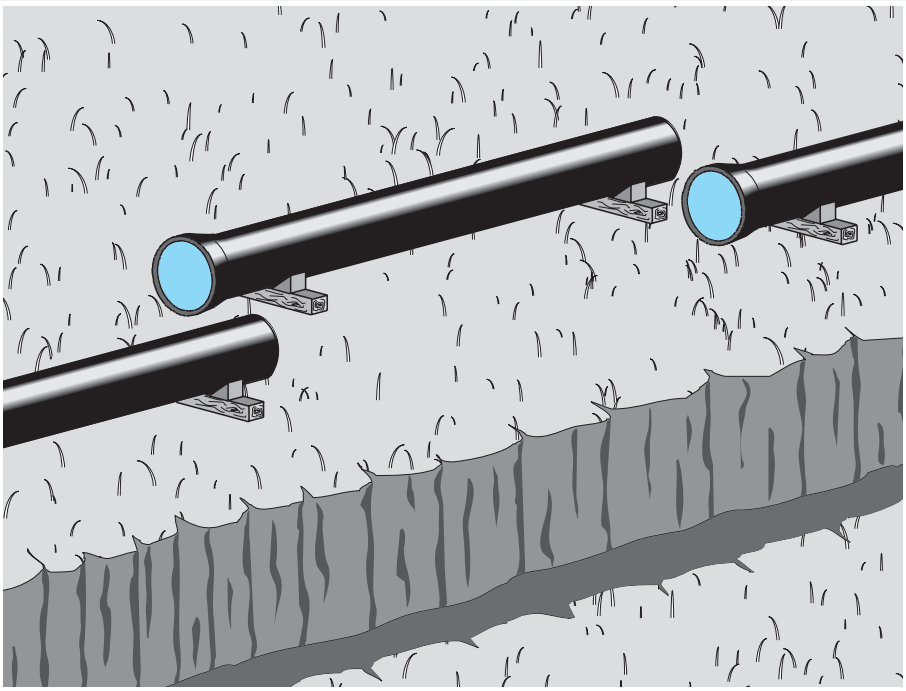
Skladištenje

Skladištenje cijevi na gradilištu

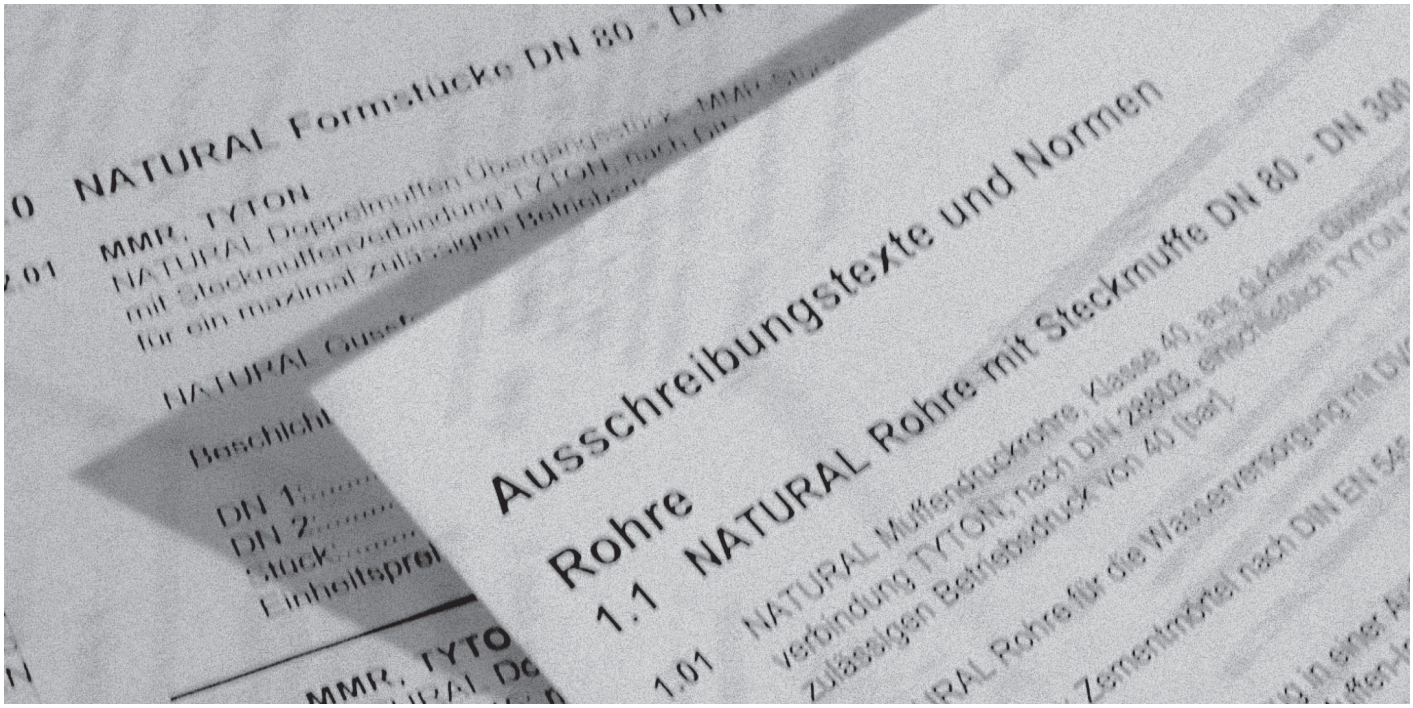
Skladištenje cijevi na gradilištu

Cijevi i fazonske komade treba na gradilištu skladištiti tako, da se ne onečiste zemljom, nečistom vodom ili na sličan način. Zaštitne kape treba skinuti s cijevi neposredno prije polaganja. Ako se onečišćenje ne može izbjeći, dijelove cjevovoda treba očistiti prije ugradnje.

Za dopremu cijevi na gradilište, ako je potrebno, treba upotrijebiti prikladna prijevozna sredstva. Cijevi se ne smiju vući ili kotrljati. Ako se cijevi prije ugradnje polažu uzduž rova, treba ih postaviti tako da naglavci, odnosno ravni krajevi svih cijevi pokazuju u jednom smjeru, zatim ih položiti na bridne drvene komade te osigurati drvenim klinovima.



Tekstovi natječaja za nabavu



Tekstovi natječaja za nabavu

Stranica:

Tekstovi natječaja za nabavu

Cijevi (primjeri) **15.2**

Fazonski komadi (primjeri) **15.5**

Armatura (primjeri) **15.7**

Ostali primjeri tekstova natječaja za nabavu: www.gussline.de

Tekstovi natječaja za nabavu

1.0 Cijevi

1.1. Cijevi NATURAL TYTON, DN 80 – DN 300

1.1.1. NATURAL tlačne cijevi s naglavkom, klasa 40, od nodularnog lijeva prema DIN EN 545 s utičnim spojem s naglavkom tipa **TYTON** prema DIN 28603, uključujući TYTON brtvu od EPDM, za maksimalni dopušteni radni tlak od **40 (bar)** s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita:
cinčano-aluminijska prevlaka min. 400 g/m^2 prema DIN EN 545 s epoksidnim pokrivnim slojem i s unutarnjom zaštitom naglavaka epoksidnim slojem (plavim) prema DIN EN 545

Ugradbena duljina = 6 m

DN :.....

Ukupna duljina u m :.....

Jedinična cijena / m :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

1.2. Cijevi NATURAL UNIVERSAL, DN 80 – DN 300

1.2.1 NATURAL UNIVERZAL tlačne cijevi s naglavkom, klasa 40, od nodularnog lijeva prema DIN EN 545 s utičnim spojem s naglavkom tipa **NOVO-SIT u izvedbi koja prenosi uzdužne sile**, uključujući TYTON brtvu od EPDM i zadržni prsten NOVO-SIT s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita:
cinčano-aluminijska prevlaka min. 400 g/m^2 prema DIN EN 545 s epoksidnim pokrivnim slojem i unutarnjom zaštitom naglavaka epoksidnim slojem (plavim) prema DIN EN 545

Ugradbena duljina = 6 m

DN :.....

PFA :.....bar

Ukupna duljina u m :.....

Jedinična cijena / m :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

1.3. Pocinčane cijevi s bitumenskim slojem, DN 80 – DN 2000

1.3.1 Tlačne cijevi s naglavkom od nodularnog lijeva prema DIN EN 545 s utičnim spojem s naglavkom tipa **TYTON** prema DIN 28603, uključujući TYTON brtvu od EPDM s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita: cinčana prevlaka 200 g/m^2, s bitumenskim pokrivnim slojem i unutarnjom zaštitom naglavka bitumenom prema DIN 30674-3

Ugradbena duljina = 6 m,

DN :.....

PFA :.....bar

Ukupna duljina u m :.....

Jedinična cijena / m :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

1.4. Cijevi s omotačem od cementnog morta, DN 80 – DN 700

1.4.1 Tlačne cijevi s naglavkom od nodularnog lijeva prema DIN EN 545 s utičnim spojem s naglavkom tipa **TYTON** prema DIN 28603, uključujući TYTON brtvu od EPDM s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita: omotač od cementnog morta prema DIN 30674-2, ravni kraj cijevi i unutarnja zaštita naglavka plavim pokrivnim slojem prema DIN 30674-3. Vanjska zaštita naglavka gumenom zaštitnom manšetom.

Ugradbena duljina = 6 m

DN :.....

PFA :.....bar

Ukupna duljina u m :.....

Jedinična cijena / m :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

Tekstovi natječaja za nabavu

1.5. Cijevi s polietilenskim omotačem, DN 80 – DN 1400

1.5.1 Tlačne cijevi s naglavkom od nodularnog lijeva prema DIN EN 545 s utičnim spojem s naglavkom tipa **TYTON** prema DIN 28603, uključujući TYTON brtvu od EPDM s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita: PE-omotač prema DIN 30674-1, ravni kraj cijevi i unutarnja zaštita naglavka bitumenom prema DIN 30674-3. Vanjska zaštita naglavka stežućom spojnicom, odnosno stežućom manšetom.

Ugradbena duljina = 6 m

DN :.....

PFA :.....bar

Ukupna duljina u m :.....

Jedinična cijena / m :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

1.6. Toplinski predizolirane cijevi tipa WKG-SB, DN 100 – DN 700

1.6.1 Tlačne cijevi s naglavkom od nodularnog lijeva prema DIN EN 545 s utičnim spojem s naglavkom tipa **TIS-K u izvedbi koja prenosi uzdužne sile**, uključujući TYTON brtvu od EPDM i zadržni prsten od nodularnog lijeva, toplinska izolacija od tvrde PU pjene, gustoće 80 kg/m^3, zaštitna cijev od PE-HD (WKG-SB) **za ukopane cjevovode**, uključujući potrebne prstenove od tvrde spužvaste gume i stežuće manšete za spojno mjesto. Lijevane cijevi za vodoopskrbu s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita: cinčana prevlaka 200 g/m^2, pokrivni sloj i unutarnja zaštita naglavka bitumenom prema DIN 30674-3

Zaštitna cijev: PE-HD prema DIN 8074/8075

Ugradbena duljina = 6 m

DN :.....

PFA :.....bar

Ukupna duljina u m :.....

Jedinična cijena / m :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

2.0 Fazonski komadi

2.1 Fazonski komadi NATURAL, DN 80 – DN 300

2.1.1 MMR, TYTON

NATURAL redukcijski komadi s naglavcima – MMR-komadi od nodularnog lijeva prema DIN EN 545, s utičnim spojem s naglavkom tipa **TYTON**, prema DIN 28603, uključujući TYTON brtvu od EPDM, za maksimalni dopušteni radni tlak od **40 (bar)**

NATURAL lijevani fazonski komadi za vodoopskrbu s ispitnim znakom DVGW-a.

Zaštitni sloj iznutra i izvana: epoksidni sloj (EP-P) debljine 250 µm

DN1 :.....

DN2 :.....

Broj komada :.....

Jedinična cijena / kom :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

2.2 Fazonski komadi s bitumenom

2.2.1 UNIVERSAL MMA, NOVO-SIT

Odvojak s naglavcima i prirubnicom – MMA-komadi od nodularnog lijeva prema DIN EN 545, s utičnim spojem s naglavkom tipa **NOVO-SIT koji prenosi uzdužne sile**, uključujući TYTON brtvu od EPDM i zadržni prsten NOVO-SIT.

Lijevani fazonski komadi za vodoopskrbu s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita: bitumen prema DIN EN 545

DN1 :.....

DN2 :.....

PN :.....

Broj komada :.....

Jedinična cijena / kom :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

2.3 Fazonski komadi WKG - WF

2.3.1 WKG – WF MMQ TIS-K

Luk 90º s naglavcima - MMQ-komadi od nodularnog lijeva prema DIN EN 545, s utičnim spojem s naglavkom **tipa TIS-K u izvedbi koja prenosi uzdužne sile**, uključujući TYTON brtvu od EPDM i zadržni prsten od nodularnog lijeva, toplinska izolacija od tvrde PU-pjene, gustoće 80 kg/m^3, zaštitna cijev – spiralna limena cijev (WKG-WF) za nadzemne cjevovode, uključujući potrebne prstenove od tvrde spužvaste gume i limene spojnice za spojno mjesto. Lijevani fazonski komadi za vodoopskrbu s ispitnim znakom DVGW-a.

Obloga: cementni mort prema DIN EN 545

Vanjska zaštita: bitumen prema DIN EN 545

DN1 :.....

DN2 :.....

PN :.....bar

Broj komada :.....

Jedinična cijena / kom :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

3.0 Armatura

3.1 Zasuni

3.1.1 SGG EURO 20 zasun Tip 21 EP-P

EURO 20 zasun sa zahtjevima prema DIN 3230-4 za pitku vodu. Kućište, poklopac i zaporni klin od nodularnog lijeva sa zatvorenim navojnim vretenom i mekim brtvljenjem. Prirubnica prema DIN EN 1092-2, priključne dimenzije prirubnice prema DIN 2501 i ugradbene duljine prema DIN EN 558-1 red 15. Dopuštena temperatura medija do 50ºC.

Zaštitni sloj iznutra i izvana: epoksidni sloj (EP-P) prema GSK smjernicama

DN :.....

PN :.....bar

Broj komada :.....

Jedinična cijena / kom :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

3.2 Leptirasti zatvarači

3.21 SGG EUROSTOP leptirasti zatvarač Tip HR

Leptirasti zatvarač s tehničkim zahtjevima prema DIN 3230-4 za pitku vodu. Kućište i ploča zatvarača od nodularnog lijeva, ploča zatvarača uležištena dvostruko ekscentrično, samokočni pužni prigon s montiranim ručnim kolom. Prirubnice prema DIN EN 1092-2, priključne dimenzije prirubnice prema DIN 2501, ugradbene duljine prema DIN EN 558-1 red 15. Dopuštena temperatura medija do 50ºC.

Zaštitni sloj iznutra i izvana: epoksidni sloj (EP-P).

DN :.....

PN :.....bar

Broj komada :.....

Jedinična cijena / kom :..... EURO Ukupna cijena :..... EURO

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Bilješke

Naslov izvornika: *Wasser-Systemtechnik – Gesamt-Katalog*
Rohre, Formstücke und Armaturen
aus duktilem Gusseisen,
Stand: Dezember 2003

Izdavač: SAINT-GOBAIN GUSSROHR GmbH & Co. KG
Saarbrücken

Za izdavača: AQUA-PROMET d.o.o.
Zagreb

Recenzenti: prof.dr. Miroslav Ruševljan, dipl.ing.str.
Janko Jurković, dipl.ing.građ.
Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.

Priprema i tisak: MI.DI.JA. d.o.o.
Zagreb

Naklada: 2000 kom.

travanj 2005.