

TEHNIČKI KATALOG
SPIROPIPE
PE I PP SPIRALNE CEVI



OPŠTE NAPOMENE

Tehnički katalog je podložan promeni u određenim vremenskim intervalima kao posledica usvajanja novih proizvoda i modifikacija istih. Iz tog razloga je potrebno proveriti da li posedujete poslednju verziju tehničkog kataloga. Datum izdavanja tehničkog kataloga se nalazi na naslovnoj strani kataloga a poslednju verziju možete preuzeti sa sajta www.pestan.net ili je zatražiti preko mejla office@pestan.net.

Brzi pristup poglavljima se obezbeđuje uz pomoć piktograma.

**Bitne
informacije**



**Bezbednosna
preporuka**



**Pravna
napomena**



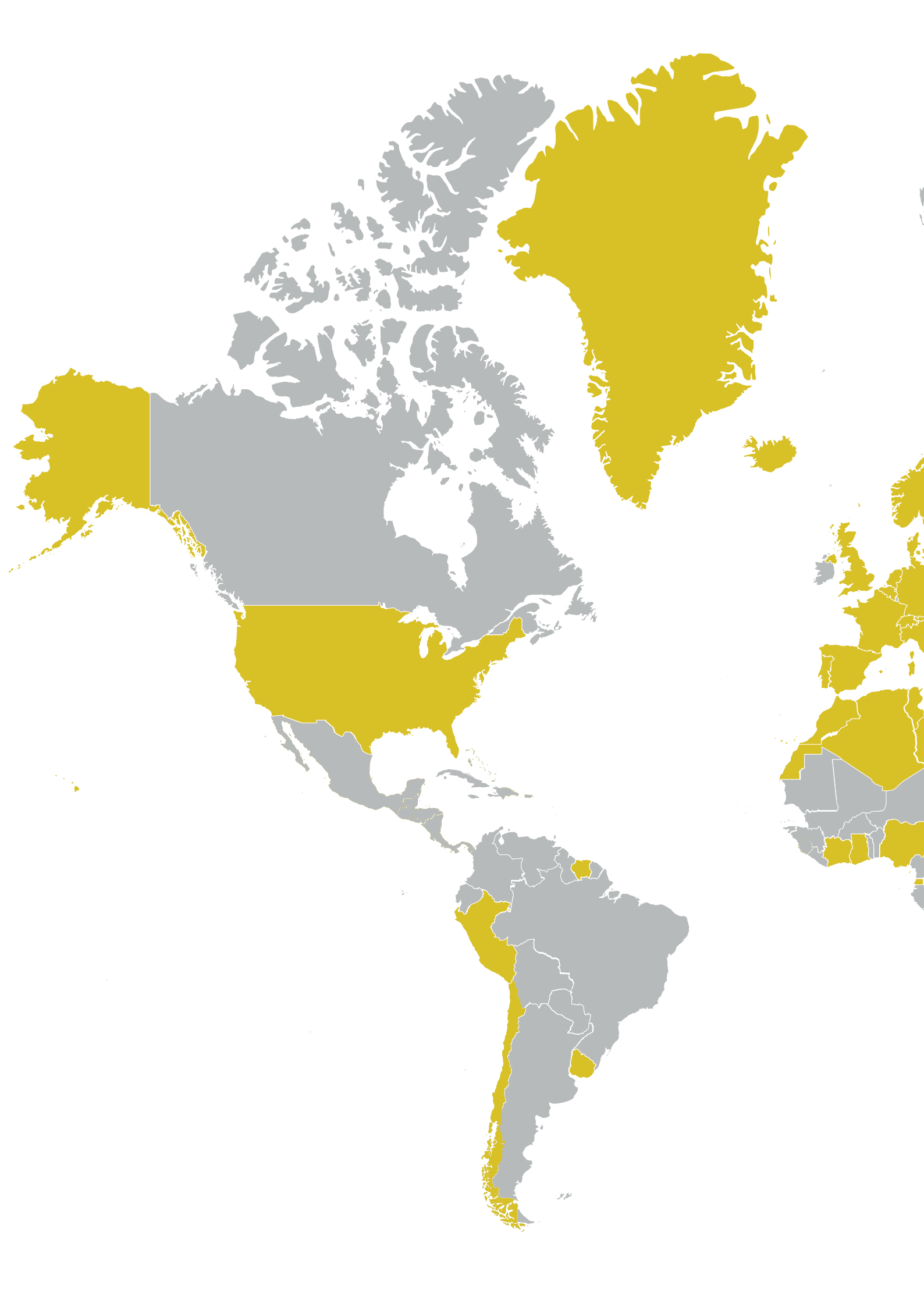
Pre nego što započnete sa instalacijom Peštanovih SPIROPIPE cevi za kanalizaciju, obavezno pročitajte sve preporuke vezane za bezbednost i zaštitu na radu a sve u cilju vaše sigurnosti i sigurnosti ljudi oko vas. Sve vreme dok instalirate sistem ovo upustvo zadržite kod vas. Ukoliko vam neki detalji iz ovog tehničkog kataloga nisu jasni kontaktirajte nas na mejl office@pestan.net

Opšte bezbednosne preporuke:

- Razmotrite sva opšta bezbednosna pravila za sprečavanje nezgoda prilikom postavljanja cevi i fittinga
- Obezbediti dovoljno svetla prilikom instalacije cevi i fittinga
- Održavajte radni prostor čistim
- Držite podalje decu, ljubimce i neovlašćene osobe od alata i mesta postavljanja cevi i fittinga (ovo je posebno bitno u slučaju renoviranja)

Mere prilikom postavljanja sistema:

- Ukoliko imate nakit ili druge predmete koji vise, obavezno ih skinite sa sebe pre instalacije.
- Alati za sečenje treba da budu uredno odloženi i da se upotrebljavaju sa velikom pažnjom jer imaju oštre ivice.
- Kada skraćujete cevi, treba održavati sigurnu udaljenost između ruke koja drži cev i alata za sečenje, te nikada ne stavljati ruke u blizini dela gde alat seče
- Kada radite servis, održavanje ili kada menjate mesto sastavljanja, uvek isključite struju na alatu.





O NAMA

Privatna kompanija Peštan je lider na Balkanu u proizvodnji plastičnih cevi i fittinga za vodu, kanalizaciju i gas.

Kompanija je osnovana 1989. godine i bavila se proizvodnjom cevi za vodu od polietilena. Vremenom je uvodila nove materijale (polipropilen i PVC) i širila proizvodni program. Danas se u ponudi može naći preko 5000 proizvoda, od cevi i fittinga i PVC profila, preko luksuznih i modernih slivnika, do traka za navodnjavanje.

Proizvodni pogoni se nalaze u Aranđelovcu, 70 kilometara južno od Beograda, a inostrana predstavništva u zemljama, u regionu su: Bosna i Hercegovina, Rumunija, Hrvatska kao i u Ukrajini i UAE.

Kompanija je prisutna na tržištu Evrope, Rusije, Bliskog Istoka, Severne Afrike, Latinske Amerike i Sjedinjenih Američkih Država. Izvozno je orijentisana i prodaju realizuje u preko 70 zemalja sveta!

PEŠTAN je organizaciju i poslovanje Kompanije uspostavio i sertifikovao prema zahtevima Integrisanog sistema menadžmenta,

- upravljanje kvalitetom ISO 9001 (od 2004. g)
- upravljanja zaštitom životne sredine, ISO 14001 (od 2010. g)
- upravljanje zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu OHSAS 18001 (od 2010. g)

PEŠTAN je svoje proizvode sertifikovao prema odgovarajućoj normativnoj regulativi kod najeminentnijih sertifikacionih tela: DVGW, MPA, SABS, BULGARKONTROLA, EBETAM, IGH, VUPS, VUSAPL, ICC, SKZ, EMI...

Radi što većeg zadovoljenja potreba kupaca, kompanija kontinuirano uvodi inovacije i unapređuje kadrove i opremu. Od 2009. godine se u kompaniju uvodi sistem SAP ERP sa modulima MM, SD, PP, Fi I CO, a od 2012. godine su funkcionalnosti proširene i WMS-om. Uvođenje WCM i WMS sistema povećalo je efikasnost, doprinelo je raspoređivanju troškova i profesionalnom održavanju. Od 2015. implementiran je u SAP i modul upravljanja kvalitetom (QM).

Zaposleni u kompaniji Peštan kojih ima preko 1000, zajedničkim naporima opravdavaju slogan kompanije: MI GRADIMO POVERENJE!

1 PODACI

OSNOVNI PODACI O PEŠTAN
SPIRALNIM SPIROPIPE CEVIMA

Spiralne su dvoslojne korugovane cevi napravljene od polietilena visoke gustine ili polipropilena. Sastoje se od unutrašnjeg glatkog zida i spoljašnjeg korugovanog spiralnog zida. Cev se proizvodi namotavanjem profilisanog spoljašnjeg sloja (ojačanja) sa korugovanim profilom na glatki unutrašnji sloj koji je ekstrudiran i varen u kontinuetu. Spoljašnji sloj se sastoji od manje rebrastog creva visoke čvrstoće koje je presvučeno polietilenom

ili polipropilenom, a unutrašnji sloj se sastoji od polietilena visoke gustine ili polipropilena. Prisustvo profilisanog creva u spoljašnjem sloju značajno unapređuje samu čvrstoću cevi. Tehnologija proizvodnje omogućava različite korake (profile) prilikom namotavanja profilisanog spoljašnjeg sloja, što obezbeđuje različite čvrstoće cevi. Upravo iz tog razloga PEŠTAN spiralne korugovane cevi mogu se proizvoditi u različitim klasama čvrstoće.

FIZIČKA SVOJSTVA MATERIJALA

Otpornost na udarce

Velika otpornost na udarce čak i kod niskih temperatura, što je odlika ovih materijala, garantuje kompaktnost i čvrstoću proizvoda koji su u potpunosti izrađeni od najkvalitetnijih materijala. Referentni postupak za određivanje otpornosti na udarce je EN 744.

Bolje hidrauličke karakteristike

Unutrašnji prečnici i hidrauličke karakteristike PEŠTAN PE i PP SPIRALNIH cevi SPIROPIPE ostaju isti tokom vremena, nezavisno o vrsti profila, zahvaljujući jako smanjenoj hrapavosti i niskoj lepljivosti unutrašnjih zidova cevi. Nominalni prečnik odgovara unutrašnjem prečniku cevi, uz dopuštena odstupanja prema referentnim normama.

Otpornost na UV

Crne cevi od polietilena otporne su na atmosferske uticaje i na UV zračenje, zahvaljujući dodatku čađi koja je ravnomerno raspršena u polimerskoj osnovi. S toga se takve cevi mogu koristiti i skladištiti na otvorenom, do odgovarajućeg vremenskog perioda, bez da materijal bude oštećen.

Plave cevi od polipropilena delimično su otporne na UV zračenje, mogu se skladištiti napolju, ali u ograničenom vremenskom periodu (do 6 meseci).





Svojstva PE materijala

- Gustina 959 g/cm³, prema ISO 1183
- Modul istežanja 1050 MPa, prema ISO 527
- MRS klasifikacija 10 MPa, prema ISO 12162
- Udarna čvrstoća prema Šarpiju 23 MPa, prema ISO 179
- Vicat temperatura omekšavanja 71 °C, prema ISO 306
- Koeficijent linearnog toplotnog izduženja 0.13 mm/m °C.

Hemijska otpornost materijala

PEŠTAN PE SPIRALNE cevi SPIROPIPE otporne su na slanu vodu, alkohol, kiseline, alkale, sulfate, agresivne gasove i sve vrste deterdženata. Sa druge strane, ne mogu se koristiti kod otpreme vode koja visok procenat benzena, benzina, nafte ili acetona.



PE cevi

Svojstva PP materijala

- Gustina 900 g/cm³, prema ISO 1183
- Modul istežanja 1300 MPa, prema ISO 527
- Zatezno opterećenje 28 MPa, prema ISO 527
- Udarna čvrstoća prema Šarpiju 70 kJ/m², prema ISO 179.

Temperaturna otpornost materijala

Polietilenske cevi su otporne na temperature do 60 °C kratkotrajno, a do 40 °C dugotrajno.

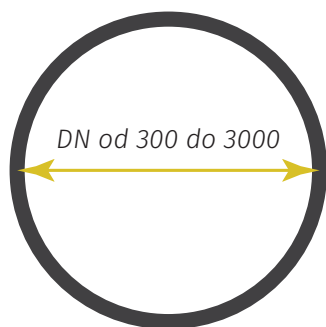
Polipropilen kao materijal ima povišenu temperaturnu otpornost, pa samim tim i cevi proizvedene od ovog materijala imaju povišenu otpornost na temperaturna opterećenja. PP SPIROPIPE cevi su otporne na temperature do 95 °C kratkotrajno, a do 60 °C dugotrajno.



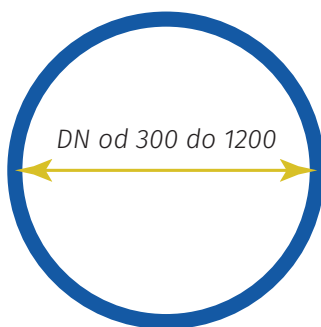
PP cevi

2 PROIZVODNI PROGRAM

Proizvodni program PESTAN SPIRALNIH cevi SPIROPIPE za velike sisteme ulične kanalizacije ili nepritisnog transporta vode deli se u dve grupe i obuhvata cevi proizvedene od najkvalitetnijeg polietilena (PE SPIROPIPE) ili propilena (PP SPIROPIPE) sa profilisanim ojačanjima u rebrima, u prečnicima od Ø300 do Ø3000.



PE SPIROPIPE cevi



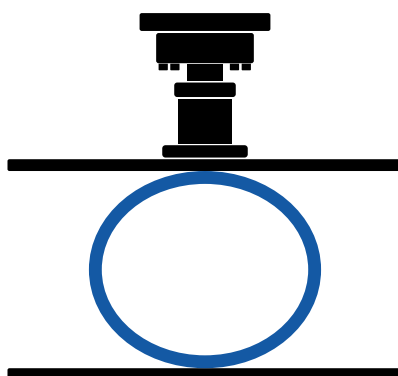
PP SPIROPIPE cevi



DN / ID = unutrašnji prečnik [mm]
L = dužina za postavljanje [mm]

Takođe, ove cevi se proizvode u standardnoj dužini od 6 m. Mogu se proizvoditi i u drugim dužinama prema specifikaciji projekta.

PEŠTAN SPIRALNE cevi SPIROPIPE proizvode se u više varijanti čvrstoće (otpornosti) na spoljašnje opterećenje (zavisno od koraka profilisanog spoljašnjeg sloja za ojačanje, kao i u zavisnosti od prečnika cevi). Proizvode se od SN2 do SN32.



Od SN 2 do SN 32

Prstenasta krutost		
Prstenasta krutost	Formula	Objašnjenje
Prema DIN 16961	$RS_{24} = \frac{E_{24} \cdot I_x}{(r+e)^3} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	E_{24} - elastic modulus after 24h in N/mm I_x - moment of inertia of profile in mm ⁴ /mm r - inside radius in mm e - distance of inertia of profile in mm
Prema DIN 9969	$SN = \frac{E_k \cdot I_x}{(d+2e)^3} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	E_k - elastic modulus after 1 minute in N/mm r - pipe inner radius in mm d - pipe inner diameter in mm



Proizvodni program SPIROPIPE cevi i klasa čvrstoće

DN (mm)	Materijal	Način spajanja	Klase čvrstoće
300	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
400	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
500	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
600	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
700	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
800	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
900	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
1000	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
1100	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
1200	PP/HDPE	E.F./gumica	SN2 -SN32
1300	HDPE	E.F.	SN2 -SN32
1400	HDPE	E.F.	SN2 -SN32
1500	HDPE	E.F.	SN2 -SN12
1600	HDPE	E.F.	SN2 -SN12
1800	HDPE	E.F.	SN2 -SN12
2000	HDPE	E.F.	SN2 -SN12
2200	HDPE	E.F.	SN2 -SN12
2400	HDPE	E.F.	SN2 -SN8
2600	HDPE	E.F.	SN2 -SN8
3000	HDPE	E.F.	SN2 -SN8

Vrste profila

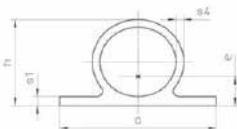
PEŠTAN trenutno svojim kupcima nudi tri osnovna profila cevi:

- PEŠTAN SPIRO PR
- PEŠTAN SPIRO CPR
- PEŠTAN SPIRO OP

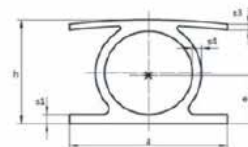
U zavisnosti od potrebe projekta i željene obodne krutosti, ova tri profila mogu se dalje

modifikovati dodavanjem više nivoa ojačanja i modifikacijom prečnika cevi ojačanja. Cilj je potpuna modifikacija cevi za potrebe projekta uz punu garanciju kvaliteta. Nosivost cevi zavisi od koraka spirale i od tipa profila. Nezavisno od klase nosivosti cevi (SN2-SN32) ili od vrste profila unutrašnji (svetli) otvor cevi ostaje nepromenjen.

• PR profil



• CPR profil



• OP profil

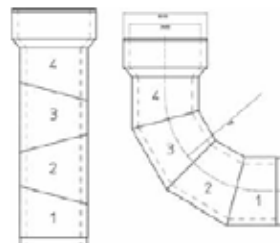


Fazonski delovi i šahte

Svi fazonski delovi i šahte se proizvode od istih cevi od kojih je izrađen i cevovod. Delovi se izrađuju u zavisnosti od potrebe projekta i želje kupaca. Od PEŠTAN SPIROPIPE cevi mogu da se izrađuju lukovi, račve i šahte.

α	količina segmenata
15°	2
30°	2
45°	3
60°	3
75°	4
90°	4

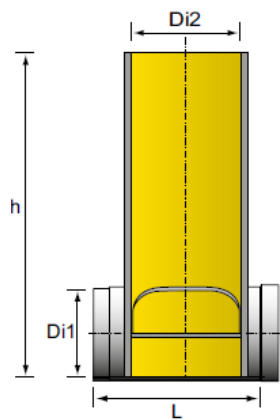
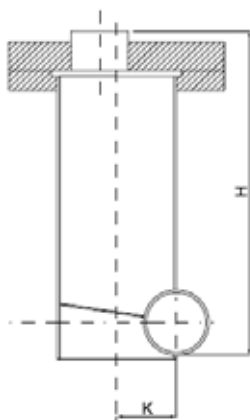
Lukovi se izrađuju u različitim uglovima od 15° do 90°. U zavisnosti od veličine ugla koji je potreban razlikuje se i broj delova od kojih je sastavljen taj komad.



Račve mogu biti kose i pod pravim uglom (T-račve)

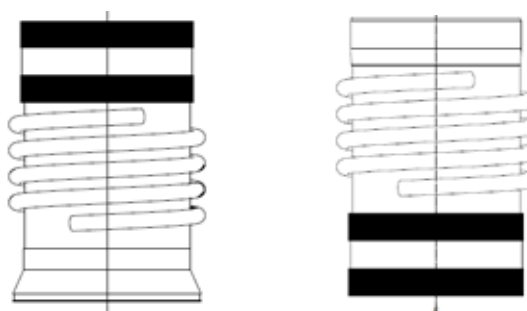
Šahte

Tehnologija proizvodnje šahtova omogućava dodatne priključke različitih prečnika i pod različitim uglovima, kako horizontalno tako i vertikalno, u skladu sa zahtevima projekta. Šahte se izrađuju isključivo prema specifikacijama projekta i potreba na gradilištu. Mogućnost izrade šahtova u većem broju prečnika kao i velike mogućnosti u pogledu dimenzija priključaka, visina šahtova i opcijama spoljašnjeg zida (ravan ili profilisan spoljašnji zid), omogućavaju veliki broj opcija izvođačima na gradilištu. Šahtovi, takođe mogu biti prolazni, sabirni, tangencijalni. Za sve dodatne informacije kontaktirati PEŠTAN tehničku podršku ili predstavnika terenske prodaje.



KGF komad

Za spajanje cevi sa betonskim šahtama ili drugim betonskim garđevinama koristi se specijalni provodnik KGF, različitih dimenzija. Zaptivanje između KGF-a i cevi vrši se pomoću gumene zaptivke, koja se isporučuje sa provodnikom. Kućni priključak spaja se mehanički na glavnu cev uz garanciju 100%-tne nepropusnosti.





3 TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

Sistem Peštan SPIROPIPE spiralnih cevi je namenjen za gravitaciono odvođenje:

- Vode iz domaćinstva
- Industrijskih voda
- Kišnice i
- Mešovitih otpadnih voda

Unutrašnji prečnici i hidraulične karakteristike Peštan SPIROPIPE spiralne cevi ostaju isti tokom vremena, nezavisno od vrste profila, zahvaljujući jako smanjenoj hrapavosti i niskoj lepljivosti unutrašnjih zidova cevi. Nominalni prečnik odgovara efektivnom unutrašnjem prečniku cevi, uz dopuštena odstupanja prema referentnim normama.

Metod spajanja PP spiralnih cevi

Peštan PP SPIROPIPE spiralne cevi se spajaju samo preko naglavka u koji je montirana gumica izrađena od EPDM gume, što znači da se, za razliku od PE Spiropipe, ne mogu spajati elektrofuzijom. Fizičko-mehanička i hemijska svojstva polipropilena, kao materijala, ne dozvoljavaju elektrofuziono zavarivanje, pa se iz tog razloga ove cevi spajaju samo preko naglavka i gumice. Ova vrsta spoja je najraširenija zbog svoje jednostavnosti i brzine izvođenja. Na ženskom kraju cevi umetnuta je gumica u toku proizvodnje i homogeno je spojena sa mufom. Zatim se na unutrašnjoj strani ženskog dela i na brtvu nanosi sredstvo za klizanje koje olakšava utiskivanje muškog dela do graničnika. Muški i ženski deo spoja izvode se u skladu sa parametrima koje predviđa norma EN 13476. Gumica se izrađuje u skladu sa normom EN 681-1.



Spajanje cevi preko naglavka sa gumicom

Spajanje SPIROPIPE cevi od polipropilena PP (prečnici)	
MUF I GUMICA	ELEKTROFUZIJA
300	x
400	x
500	x
600	x
700	x
800	x
900	x
1000	x
1200	x

Metod spajanja PE spiralnih cevi

Peštan PE SPIROPIPE spiralne cevi spajaju se na dva načina.

Manji prečnici (od Ø300 do Ø1200) se spajaju preko naglavka u koji je montirana gumica izrađena od EPDM gume ili putem elektrofuzionog zavarivanja.

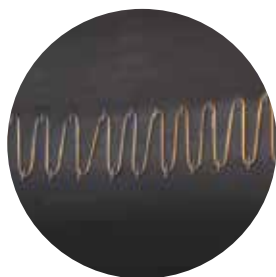
Spajanje putem naglavka i gumice je najraširenije zbog svoje jednostavnosti i brzine izvođenja. Na ženskom kraju cevi umetnuta je gumica u toku proizvodnje i homogeno je spojena sa mufom. Zatim se na unutrašnjoj strani ženskog dela i na brtvu nanosi sredstvo za klizanje koje olakšava utiskivanje

muškog dela do graničnika. Muški i ženski deo spoja izvode se u skladu sa parametrima koje predviđa norma EN 13476. Gumica se izrađuje u skladu sa normom EN 681-1.

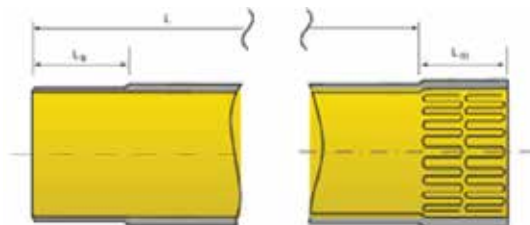


Spajanje cevi preko naglavka sa gumicom

Veći prečnici se spajaju putem elektrofuzionog zavarivanja. Postupak elektrofuzionog zavarivanja opisan je u daljem delu ovog kataloga.



Spajanje cevi elektrofuzijom



Spajanje SPIROPIPE cevi od polietilena PE (prečnici)	
MUF I GUMICA	ELEKTROFUZIJA
300	300
400	400
500	500
600	600
700	700
800	800
900	900
1000	1000
1100	1100
1200	1200

Spajanje SPIROPIPE cevi od polietilena PE (prečnici)	
MUF I GUMICA	ELEKTROFUZIJA
x	1300
x	1400
x	1500
x	1600
x	1800
x	2000
x	2200
x	2400
x	2500
x	2600
x	2800
x	3000

POSTUPAK ZAVARIVANJA „SPIROPIPE“ CEVI

Opis postupka

Peštan spiralno motane korugovane HDPE cevi, namenjene za elektrofuziono spajanje isporučuju se na gradilište sa prethodno ugrađenim elektrofuzionim spojem. Cevi dolaze zaštićene od prašine i vlage na svim vitalnim segmentima. Zaštitu sa cevi ne treba skidati do neposredno pred ugradnju radi zaštite osetljivih elementa kritičnih za kvalitet spoja.

Nakon postavljanja cevi na lokaciju varenja, zaštita se uklanja i obavlja se vizuelni pregled mufa, instalacije grejača u mufu i tuljka cevi. Eventualni nedostaci nastali u transportu uklanjaju se na licu mesta ako je moguće, a ako ne, cev se vraća proizvođaču. Nakon toga pristupa se čišćenju mufa sa unutrašnje strane i tuljka cevi sa spoljašnje strane. Čistoća spoja i odsustvo bilo kakve vlage na spoju su veoma bitni za kvalitet i vodonepropusnost spoja. Čišćenje se obavlja materijalima koji ne ostavljaju tragove na

cevi kao na primer komadići papira, tkanine i slično. Takođe eventualne masnoće uklanjaju se brzo isparljivim rastvaračima poput izopropil alkohola ili slično. Pre nastavka varenja potrebno je uveriti se da su površine suve, u protivnom moguć je kratak spoj na grejaču u procesu varenja.

Nakon čišćenja, pristupa se spajanju cevi pažljivim umetanjem tuljka u muf. Ovoj operaciji je potrebno pažljivo pristupiti zbog mogućnosti oštećenja grejača. Žice koje služe za spajanje grejača sa mašinom za varenje potrebno je ostaviti na vrhu radi lakšeg pristupa. Obe cevi moraju biti čvrsto povezane međusobno odgovarajućim zatezačima. U toku ovog procesa neophodno je držati pravac i voditi računa o ravnanju po svim osama. Nakon varenja i hlađenja proces je okončan i ispravka je gotovo nemoguća.

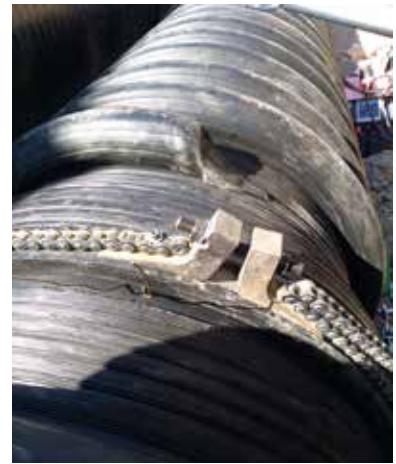


Kada su cevi povezane i poravnate na svim prečnicima većim od 800 mm, neophodno je da čovek uđe u cev i na mestu spoja sa unutrašnje postavi prsten koji sprečava deformaciju sa unutrašnje strane. Ovaj prsten se postavlja i razapinje koliko je god moguće. Veoma je bitno da ovaj prsten bude tačno ispod mesta na kome se sa spoljašnje strane nalazi lanac za zatezanje.

Sledeći korak je postavljanje lanca za zatezanje u za to predviđeni kanal ukopan na spoljašnjoj strani mufa. Ovaj lanac se zateže i nakon toga je moguće pristupiti procesu elektrofuzionog varenja.

Varilica isprogramirana za vrstu, tip i prečnik cevi povezuje se za na napajanje i njene elektrode povezuju se na žice grejača instaliranog u mufi cevi. Nakon startovanja procesa, varilica automatski proverava spoljašnju temperaturu, otpor grejača, zadate parametre i na osnovu toga započinje proces varenja ili ga obustavlja i signalizira grešku. Varilica automatski odbrojava vreme varenja korigovano za određeni koeficijent u zavisnosti od spoljne temperature. Neposredno pre kraja procesa varenja poželjno je

dobitno zategnuti (raširiti) unutrašnju potporu i dodatno zategnuti spoljašnji zatezač radi kvalitetnijeg spajanja materijala u sada rastopljenom delu mufa i tuljka. Ipak sa ovim ne treba preterivati budući da može doći do kratkog spoja na grejaču i prekida varenja. Sledeća faza u ovom procesu je hlađenje spoja. Kompletan proces hlađenja u zavisnosti od atmosferskih uslova i prečnika cevi traje nekoliko sati. Unutrašnju potporu i spoljašnji zatezač treba na spoju ostaviti minimalno 45 minuta ili više. Nakon okončanog varenja i potpunog hlađenja, spoj je mehanički homogen i otporan na spoljne uticaje kao na primer korenje biljaka. Kao dodatna mera zaštite dozvoljeno je sa unutrašnje ili spoljašnje strane cevovoda primeniti dodatne mere ojačanja spoja na primer dodatno varenje ručnim ekstruderom ili oblaganje termosupljujećom folijom. Ovo je čak i poželjno u situacijama kada se cevovod nalazi u teškim uslovima eksploatacije, na primer sa visokim podzemnim vodama i u tlu koje nije potpuno stabilno kao na primer u aluvijalnim i inudacionim ravnima.



DN/ID [mm]	Napon [V]	Vreme za zavarivanje u sekundama na temperaturi od 20 °C do 15 °C	Broj aparata za zavarivanje
300	15	780	1
400	18	840	1
500	20	900	1
600	24	1020	1
700	25	1080 do 1120	1
900	38	900 do 945	1
1100	41	1100 do 1155	1
1200	43	1200 do 1260	1
1300	46	1300 do 1430	1
1400	47	1400 do 1500	1
1500	48	1800 do 1850	1
1600	48	1950 do 2100	1
1600	32	1000 do 1050	1
1800	40	880 do 930	1
2000	39	1100 do 1155	1
2200	44	1380 do 1435	1
2500	45	1300 do 1450	1

Neophodni uslovi

Da bi proces varenja bio obavljen kako treba neophodno je ispoštovati određene uslove.

1. Izvor napajanja električnom energijom: agregat mora biti dovoljne snage da u zavisnosti od prečnika cevovoda obezbedi potrebnu energiju za varilicu.
2. Varenje cevi mora biti povereno obučenom osoblju.
3. Površine koje se vare moraju biti čiste, potpuno suve i zaštićene od direktnog sunčevog zračenja.
4. Na temperaturama ispod +5 °C nije preporučljivo obavljati proces varenja. Ukoliko je to neophodno potrebno je obezbediti da se proces obavlja ispod šatora, uz upotrebu grejača koji mogu da obezbede homogeno temperaturno kondicioniranje materijala cevi koje se vare.
5. Proveriti muf i tuljak zbog mogućih oštećenja u transportu.
6. Uklonite zaštitnu foliju neposredno pre varenja i kada je sve ostalo spremno za rad.
7. Spojite cevi tako da su kontaktne žice grejača lako dostupne.
8. Muf i tuljak moraju biti detaljno očišćeni sredstvima koji ne ostavljaju nikakve ostatke na cevi ili grejaču.
9. Obeležite tuljak vodootpornim markerom na dubinu koja mora da uđe u muf. To nije manje od 120 mm u zavisnosti od tipa i prečnika cevi.
10. Spojite cevi i učvrstite ih jednu za drugu španerima i čekrkom. Uverite se da je tuljak ušao koliko je potrebno i da nema ni malo vlage između tuljka i mufa. Ukoliko je vlaga prisutna obustavite proces dok se ne obezbede uslovi da sve bude suvo.
11. Na cevima prečnika većeg od 800 mm postavite unutrašnju potporu u cev tačno na mestu gde sa spoljašnje strane dolazi lanac za zatezanje.



12. Postavite lanac za spoljašnje zatezanje u kanal na mufu koji je namenjen za to i zategnite ga koliko je moguće. Prilikom zatezanja vodite računa da žice grejača budu slobodne i udaljene od lanca.
13. Nakon pripreme odmah započnite varenje. Nemojte praviti pauzu u ovom momentu budući da se obezbeđeni uslovi lako mogu promeniti.
14. U slučaju kratkog cevovoda vodite računa da je kompletan cevovod fiksiran i da u toku varenja neće doći do pomeranja bilo koje cevi.
15. Povežite varilicu sa žicama grejača. Ukoliko su žice predugačke, skratite ih da bi se izbegao eventualni kratak spoj u toku varenja. Ukoliko do kratkog spoja ipak dođe zapamtite vreme koje je proteklo. Poništite ciklus na varilici i započnite nov ciklus ali ga prekinite nakon isteka vremena potrebnog za kompletiranje ciklusa.
16. Unesite parametre u varilicu.
17. Pri samom kraju ciklusa ponovo nategnite unutrašnju potporu i zategnite spoljašnji lanac koliko bude moguće.
18. Kada vreme varenja istekne obeležite vodootpornim markerom. Unesite broj vara, amperažu/voltažu koju ste koristili, vreme i ime operatora.
19. Uklonite priključke varilice sa grejača.
20. Ne pomerajte cevi u toku perioda hlađenja.
21. Nakon isteka vremena hlađenja ali ne pre nego što prodje 45 minuta, uklonite unutrašnju potporu i spoljašnji lanac za zatezanje.
22. Provera i testiranje cevovoda obavlja se po EN 1610:200.

Ispitivanje nepropusnosti SPIROPIPE cevi metodom ispitivanja vazduhom

Oprema koja se koristi prilikom ispitivanja:

- Kompresor za vazduh sa benzinskim ili elektromotorom sa pneumatskim crevima.
- Etalonirani manometar za merenje pritiska.
- Baloni za ispitivanje odgovarajućih prečnika.



Baloni za ispitivanje nepropusnosti SPIROPIPE cevi

Opis načina ispitivanja

Prilikom ispitivanja nepropusnosti cevovoda metodom ispitivanja na vazduh prema EN1610, prvo je neophodno proveriti svu opremu koja se koristi prilikom ispitivanja. Nakon određivanja prečnika cevovoda koji se ispituje, balonima odgovarajućeg prečnika se vrši zaptivanje cevovoda između dve revizione šahte.

Jedan od dva balona je zaptivni balon koji ima svrhu zapušavanja cevovoda na jednom kraju i sprečavanje curenja, a drugi balon je tzv. prolazni balon koji služi da se na suprotnom kraju cevovoda izvrši zapušavanje cevovoda i da se kroz njega (kroz nepovratni ventil) u sistem cevovoda upumpa vazduh.

Baloni se montiraju na krajeve cevovoda između dve šahte i naduvavaju se do pritiska od 1.8-2.0 bar. Zatim se kroz jedan od dva balona (prolazni balon) upumpava vazduh u sistem do pritiska od 0.2 bar (prema EN1610). Nakon stabilizacije cevovoda koja traje oko 5 min, ukoliko nema pada pritiska ili je pad pritiska manji od 10%, može se reći da je cevovod nepropustan i da cevovod ispunjava zahteve standarda. Ukoliko se pojavi veći gubitak pritiska od 10%, neophodno je proveriti sve spojeve na trasi cevovoda koji se ispituje, izvršiti ponovno dihtovan-

je ili eventualnu popravku spojeva na odgovarajućoj trasi, ili čak izvršiti zamenu određene cevi ukoliko se ustanovi da je na samoj cevi došlo do oštećenja prilikom manipulacije i ugradnje, i nakon toga izvršiti ponovno ispitivanje. Prethodni postupak ponoviti sve dok cevovod ne zadovolji uslove standarda po pitanju nepropusnosti.

Polaganje cevi u rov

Cevovod napravljen od Peštan PP i PE cevi je postavljen i ispitan u skladu sa EN 1610 i obezbediće dugotrajnu i pouzdanu funkciju u gotovo svim uslovima. Ukoliko postoji posebna regulativa unutar određenih zemalja, a koja odstupa od pomenute norme, obavezno konsultovati Peštan tehničku podršku pre instalacije samog sistema.

Iskop rova

U pogledu najmanje potrebne širine rova (prema merenjima i dubini polaganja) treba se ravnati prema propisima za polaganje cevi za otpadne vode (EN 1610). Treba uzeti u obzir da preuzak kanal štetno utiče na propisnu ugradnju (sleganje/sažimanje područja voda), a preširoki kanal povećava troškove pa oboje rezultiraju povećanjem opterećenja sistema. U području spoja dve cevi treba formirati udubljenje u tlu da ruda ne bi nalegala na čvrsto tlo i da ne bi dolazilo do opterećenja te tačke.

Širina rova

Širina rova treba da omogući ispravno polaganje i zbijanje materijala ispunje. Najmanja širina između cevi i kosine rova je $b_{min}=30$ cm. Najmanja širina rova (B) u temenu cevi je:

$$B = D + (2 \times b_{min})$$

Ukoliko je krutost tla u prirodnom stanju manja od krutosti projektnog ispunjenja, tada je potrebna širina rova B jednaka:

$$B1 \geq 4 \times DN$$

Uopšteno, ovi uslovi važe za cevi prečnika DN>250, jer za cevi manjeg prečnika širina rova (B) zadovoljava ove uslove.

Potreban materijal za nasipanje i postizanje željenog ugla za postavljanje

Visina potrebnog materijala za nasipanje za postizanje željenog ugla naleganja može da se izračuna po sledećoj formuli:

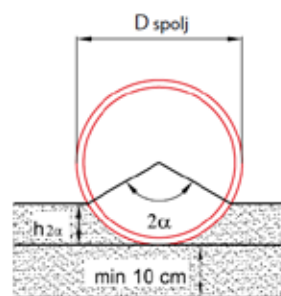
$$h_{2\alpha} = 0.1 \frac{D_{spolj}}{2} \left[1 - \sin \left(\frac{\pi (180 - 2\alpha)}{360} \right) \right]$$

gde je:

$h_{2\alpha}$ – potreban materijal za nasipanje za postizanje željenog ugla postavljanja [cm];

D_{spolj} – spoljašnji prečnik cevi [mm];

2α – ugao naleganja: 60°, 90°, 120° ili 180°.



Karakteristike podloge

Najvažniji uslov postizanja zadovoljavajuće ugradnje cevnih sistema je međudelovanje cevi i okolnog tla. Najveću potporu ugrađenoj cevi daje tlo oko donje polovine cevi u oba smera. Zbog toga je izuzetno važno na kojoj vrsti tla se vrši polaganje kao i postupak kojim se vrši zbijanje tla u području oko cevi. S obzirom na navedeno, kod bilo koje ugradnje cevnih sistema projektant je dužan da odredi uslove za polaganje cevi kao što su:

1. svojstva tla i pogodnost primene lokalnog tla za posteljicu;
2. geotehnička svojstva tla za posteljicu, bočni i nadtemeni nasip, kao i način njihove ugradnje;
3. odgovarajuću klasu čvrstoće cevi.

Prvi korak pri projektovanju kanalizacionih sistema su geotehnički istražni radovi duž cele trase cevovoda. Potrebna su preliminarna terenska i laboratorijska ispitivanja, kako bi se dobili neophodni parametri tla, poput vrste tla i njegove strukture, granulometrijski sastav, zapremina i nivo podzemne vode.

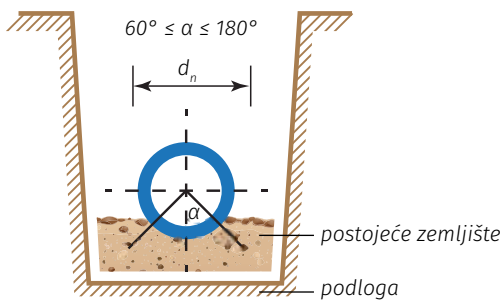


Polaganje cevi zavisi od geotehničkih karakteristika tla u području ugradnje cevi. Uopšteno, postoje dva načina polaganja cevi:

1. Polaganje na prirodnom - nepripremljenom tlu;
2. Polaganje na temeljnom sloju (posteljici) od posebnog materijala koji je zbijen do potrebnog nivoa.

Polaganje na prirodnom tlu

U nekim je slučajevima moguće polaganje cevi na dno rova, ali samo kod nekoherentnih suvih tla koja ne sadrže veće kamenje (>20 mm) kao što je šljunak, krupni pesak, sitni pesak i peščana glina. Kod takvih tla se cev polaže neposredno na tanki (10-15 cm) nezbijeni nivelacioni sloj. Svrha nivelacionog sloja je da podigne dno rova na potrebnu kotu i potreban pad, te da osigura stabilno i jednoliko naleganje cevi pod uglom od $\alpha = 60^\circ - 180^\circ$.



Polaganje cevi na prirodnom tlu

Polaganje na posteljici

Polaganje na posteljici potrebno je izvršiti u slučaju:

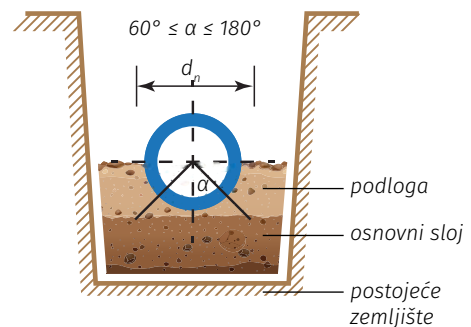
1. kada je u prihvatljivim prirodnim uslovima dno rova greškom iskopano dublje od projektom predviđene dubine ugradnje cevi;
2. stenovitih, kohezivnih (glina) i zamuljenih tla;
3. slabo nosivih tla, poput organskog mulja i treseta;
4. u svim ostalim slučajevima gde je to projektom predviđeno.

Cevovod se polaže na dva sloja od peskovitog i šljunkovitog materijala sa maksimalnim zrnem od 20 mm.

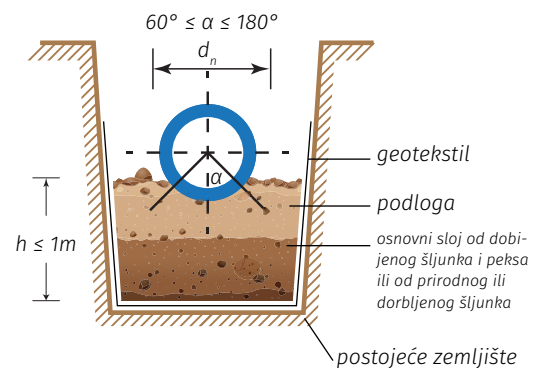
- Temeljni sloj izrađen je od dobro zbijenog materijala u debljini od 25 cm (minimalno 15 cm).
- Izravnavajući sloj je debljine 10 do 15 cm, nezbijen.

Kod slabo nosivih tla, zavisno od debljine slabo nosivog sloja ispod projektovanog nivoa cevovoda, moguća je primena dva rešenja:

1. Gde je debljina slabo nosivog sloja <1.0 m. U ovom slučaju, slabo nosivo tlo se iskopa i rov se ispunjava sa dobro zbijenim slojem mešavine lomljenog kamena i peska (odnos 10:3). Temeljni sloj se postavlja na geotekstil.
2. Gde je debljina slabo nosivog sloja >1.0 m. U ovom slučaju izrađuje se temeljni sloj od 25 cm dobro zbijene mešavine lomljenog kamena i peska (odnos 1:0.3). Poželjno je postavljanje geotekstila.



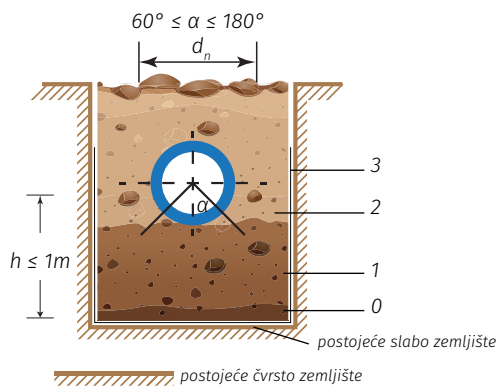
Primer polaganja na dobro nosivom tlu



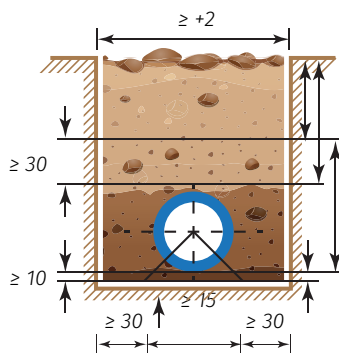
Primer polaganja na slabo nosivom tlu debljine $\leq 1.0m$

U svim slučajevima za temeljni sloj je potrebno izvršiti zbijanje od 85 do 90% prema modifikovanom Proctorovom opitu gustine.

Uz pravilno temeljenje i izravnjavanje za postizanje pravilne ugradnje cevi, jednako su važne klasa i ugradna gustina materijala kod bočnog i nadtemnog zatrpavanja.



Primer polaganja na slabo nosivom tlu debljine >1.0m



Poprečni presek rova

Kriterijum po kojem se odabira pogodan materijal za bočno i nadtemeno zatrpavanje zasniva se na postizanju potrebne čvrstoće tla nakon zbijanja. Pogodni materijali uključuju široko graduirane, prirodno zrnaste materijale, sa najvećim zrnom koje ne prelazi 10% nominalnog prečnika cevi ili 60 mm, gde je merodavna manja vrednost. Materijal za zasipanje ne sme sadržati sneg, led ili zaleđene grude zemlje.

Materijal	Promer čestice [mm]	Napomena
Šljunak, lomljni kamen	8 - 22, 4 - 16	najprikladniji materijal, najviše 5 do 20% čestica od 2 mm
	8 - 12, 4 - 8	
Šljunak	2 - 20	prikladan materijal, najviše 5 do 20% čestica od 0.2 mm
Pesak, sitni šljunak	0.2 - 20	delimično prikladan materijal, najviše 5% čestica od 0.02 mm

Tabela: Svojstva materijala zatrpavanja

Stepen zbijenosti

Potreban stepen zbijenosti ispunjenja zavisi od uslova opterećenja.

- Kod saobraćajnih površina min. zbijenost tla u zoni cevi je 90% prema modifikovanom Proctorovom opitu gustine.

- Van prometnih područja, potrebna je zbijenost ispunjenja od:

- 85% prema Proctorovom opitu ako je debljina gornjeg sloja >4.0 m;
- 90% prema Proctorovom opitu ako je debljina gornjeg sloja <4.0 m.

Ukoliko se zahteva stepen zbijanja po modifikovanom Proktoru od 85%, onda se:

- zbijanje se vrši u slojevima debljine 0.2 m pomoću vibro mašine (težine 50-100 kg) uz zbijanje sa obe strane cevi;
- dalje se vrši u slojevima debljine 0.15 m pomoću vibro mašine (težine 50-100 kg), preporučuje se da minimalna visina na ovaj način zbijenog sloja bude 0.30 m;
- zatim dalje se vrši u slojevima debljine 0.20 m pomoću vibro mašine (težine 100-200 kg), preporučuje se da minimalna visina ovako zbijenog sloja bude 0.40 m;
- završni sloj debljine 0.10 m se utaba nogama.

Ukoliko se zahteva stepen zbijanja po modifikovanom Proktoru od 90%, onda se:

- zbijanje se vrši u slojevima debljine 0.2 m pomoću vibro mašine (težine 50-100 kg) uz zbijanje sa obe strane cevi;
- dalje se vrši u slojevima debljine 0.15 m pomoću vibro mašine (težine 50-100 kg), preporučuje se da minimalna visina na ovaj način zbijenog sloja bude 0.30 m;
- zatim se dalje se vrši u slojevima debljine 0.20 m pomoću vibro mašine (težine 100-200 kg), preporučuje se da minimalna visina ovako zbijenog sloja bude 0.40 m;
- završni sloj debljine 0.30 m se utaba nogama, u tri sloja od po 0.10 m.

Materijal ispune se mora zbijati u slojevima debljine od 10 do 30 cm. Potrebna debljina nadtemenog zatrpavanja iznosi:

- Minimalno 15 cm za cevi prečnika $D_n > 400$;
- Minimalno 30 cm za cevi prečnika $D_n < 400$.

Glavno zatrpavanje

Za glavno zatrpavanje moguće je koristiti materijal iz iskopa ako je prikladan za postizanje potrebne zbijenosti i ako mu je maksimalno zrno manje od 300 mm. Kod cevovoda prečnika $DN < 400$ i sa nadtemenim zatrpavanjem debljine 15 cm, materijal glavnog zatrpavanja ne sme sadržati zrna veličine veće



od 60 mm. Kod prometnih površina potrebna je minimalna zbijenost glavnog zatrpavanja od 90% prema modifikovanom Proctorovom opitu gustine.

Zbijanje materijala

Stepen zbijenosti materijala u zavisnosti od uslova opterećenja i eksploatacije potrebno je predstaviti u projektnoj dokumentaciji. Zbijanje je moguće izvršiti na različite načine. Moguće je postići različite stepene zbijenosti u zavisnosti od opreme, debljine slojeva i stišljivosti materijala. U tabeli su date vrednosti za šljunkovite i peskovite materijale.

METODE ZBIJANJA (NABIJANJA)						
Oprema	Masa (kg)	Maksimalna debljina (m)		Najmanja debljina nadtemenog zatrpavanja [m]	Broj prolaza za dobijanje zbijenosti	
		Šljunak, Pesak	Ilovača, glina, mulj		85% Proctorov opit	90% Proctorov opit
Gaženje	-	0.1	-	-	1	3
Ručno nabijanje	min. 15	0.15	0.10	0.30	1	3
Vibrirajući nabijač	50 - 100	0.30	0.20 - 0.25	0.50	1	3
Vibrirajuća ploča**	50 - 100	0.20	-	0.50	1	4
Vibrirajuća ploča	50 - 100		-	0.50	1	4
	100 - 200		-	0.40	1	4
	400 - 600		0.20	0.80	1	4

Pre zbijanja / ** kod obostranog zbijanja u odnosu na cev

Nasipanje i zbijanje

Nasipanje (od 30 cm iznad temena cevi) sledi u slojevima. Do 1 m prekrivanja mogu se koristiti lakši do srednji uređaji za zbijanje. Teške mašine smeju se upotrebiti tek posle toga.



4 STANDARDI

STANDARDI KOJIMA ODGOVARA PE I PP
SPIROPIPE SISTEM CEVI

Sistem PE i PP SPIROPIPE cevi se proizvodi i odgovara zahtevima standarda SRPS EN 13476-3:2008 „Sistemi cevovoda od plastičnih masa za odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska – Sistemi cevovoda sa višeslojnim zidom od neomekšanog polivinil hlorida (U-PVC), polietilena (PE) i polipropilena (PP) – Deo 3: Specifikacija za cevi i fitinge sa glatkom unutrašnjom

i profilisanom spoljašnjom površinom i sistem, tip B“ i DIN 16961.

On je primenljiv uz postojeće standarde i propise za projektovanje kanalizacionih sistema: „SRPS EN 752:2008 Kanalizacioni sistemi izvan objekta“ kao i uz standard za ugradnju cevovoda „SRPS EN 1610:2006 Izrada i ispitivanje vodova i kanala za otpadne vode“.

Predmet	Standard
Cev	DIN 16961 EN 13476-1
Statika	ATV A 127 ISO 9969
Hidraulika	ATV A110
Cevovodne instalacije	EN 1610
Zavarivanje	DVS 2207



5 SKLADIŠTENJE

SKLADIŠTENJE, TRANSPORT I
MANIPULACIJA PE I PP SPIROPIPE CEVI

Skladištenje cevi

Pripremite mesto za odlaganje (skladištenje) Peštan SPIROPIPE cevi tako da cevi budu položene ravno (vodoravno), bez pritiska na kraj mufa ili naglavka kako ne bi došlo do deformacije.

Da biste sprečili deformacije na kraju spojnice, cevi čuvajte poredjane tako da nijedna spojnica ne dodiruje drugu. Kako ne bi došlo do kontaminacije spojnice, napravite odgovarajuće mesto za skladištenje. Pazite da se niz cevi ne može pomeriti ulevo ili udesno. Visina napakovanih cevi ne sme biti veća od 4 metra.

Da bi se garantovalo kasnije pravilno zavarivanje SPIROPIPE cevi, pre skladištenja mora se proveriti da originalno pakovanje nije oštećeno. Cevi je potrebno ređati na ravnu površinu bez kamenja i oštih predmeta. Ako je došlo do oštećenja, prvo se muf i naglavak moraju proveriti da li su čisti i moguće prljavštine isprati čistom vodom. Nakon toga očišćene površine treba zaštititi folijom. Da kasnije pravilno zavarivanje ne bude ugroženo, ni u kojem slučaju se lepljivi film ne može stopiti sa spoljnom stranom cevi, kao i sa unutrašnjošću mufa (grejna žica). Pod optimalnim uslovima, ako se ispod cevi postave praznine širine od najmanje 200 mm, može se dostići maksimalna visina snopa od 3 m.

Transport i manipulacija

Peštan SPIROPIPE cevi moraju se prevoziti odgovarajućim transportnim vozilima. Tokom transporta, a

posebno tokom utovara i istovara moraju se zaštititi od oštećenja. Da biste sprečili deformacije na spojevima, obratite pažnju tokom transporta, da ne dođe do prevelikog pritiska na kraju mufa ili naglavka. Pre istovara cevi proverite da li postoje oštećenja nastala tokom transporta. Tokom istovara cevi sa dizalicama treba koristiti samo pojaseve. Treba izbegavati čeličnu užad, lance i dizalie sa oštrim ivicama. Prilikom istovara cevi viljuškarom, treba voditi računa da viljuške nemaju oštre ivice. Preporučljivo je obmotati npr. zaštitnu foliju oko viljuške ili upotrebiti odgovarajuće cevi unutar cevi koje treba izvaditi.

Peštan SPIROPIPE cevi se moraju utovarati i istovarati samo od strane obučenog osoblja da bi se sprečila oštećenja na cevima. Pre istovara na licu mesta treba proveriti stanje cevi. Reklamacije moraju biti navedene na teretnim dokumentima.

Cevi različitog nazivnog prečnika mogu se skladištiti jedna u drugu ako se poštuju sledeći uslovi: Samo cevi u najnižem redu mogu se smestiti jedna u drugu, a razlika u prečniku dve cevi treba da bude 200 mm.

Napomena:

Prilikom manipulacije i transporta na temperaturama nižim od 0 °C, posebno pojačati pažnju, odnosno izbegavati udarna naprezanja, da ne bi došlo do mehaničkih oštećenja cevi i fittinga.

6 PREDNOSTI

PREDNOSTI SISTEMA PEŠTAN
SPIRALNIH SPIROPIPE CEVI

Trajnost

Smanjeni troškovi investicije i očekivani radni vek od najmanje 50 godina smanjuju troškove korišćenja.

Ušteda vremena

Znatne uštede vremena postavljanja cevovoda mogu se postići zbog dužine i male mase cevi, kao i zbog lakog načina montaže i spajanja.

Održavanje

Unutrašnje glatke strane zidova, kompaktnost i povećana električna, hemijska i biološka otpornost znatno smanjuju troškove čišćenja i održavanja sistema.

Hidraulika

Zbog povećanih hidrauličnih svojstava mogu se koristiti cevi manjih prečnika nego kod tradicionalnih cevi.

Nepropusnost

100% nepropusnost spojeva: otklanjanje prodiranja ili propuštanja tečnosti, kao i prodora korenja zbog zavarenih spojeva.

Dužine

Standardna dužina cevi od 6 m, kao i mogućnost izrade cevi u dužinama prema specifikaciji, znatno smanjuju količinu spojeva.

Primena

Mogućnosti upotrebe proizvoda iz programa PEŠTAN SPIRALNIH SPIROPIPE cevi su brojna. Glavnu primenu nalaze u izradi podzemnih kanalizacionih mreža, ali odlične karakteristike ovog cevnog materijala omogućavaju izradu raznoraznih sistema gde se traži brza i laka montaža, hemijska otpornost, kao i sigurnost spojeva.



7 KORISNI LINKOVI

VIDEO: PE SPIROPIPE sa elektrofuzionim spajanjem - Proizvodnja i ugradnja
<https://youtu.be/VJu5KEBGaNs>



VIDEO: PP SPIROPIPE - Proizvodnja i ugradnja
<https://youtu.be/Rt94S8t48NU>



WEB: Peštan PE Spiropipe cevi
<https://pestan.net/sr/pe-spiropipe-2/>



PE Spiropipe
PE Spiropipe je proizvodnja i ugradnja...
Peštan PE Spiropipe: Proizvodnja i ugradnja...
PE Spiropipe

WEB: Peštan PP Spiropipe cevi
<https://pestan.net/sr/pp-spiropipe/>



PP Spiropipe
PP Spiropipe je proizvodnja i ugradnja...
Peštan PP Spiropipe: Proizvodnja i ugradnja...
PP Spiropipe

