



vinidurit[®] UKC i UUKC

Polaganje cijevi





vinidurit[®] UKC i UUKC Polaganje cijevi

POLAGANJE CIJEVI

Polaganje vinidurit[®] UKC-EKO cijevi i vinidurit[®] U UKC-EKO cijevi izvršiti sukladno normi HRN ENV 1401-3:2001¹

Najmanja širina rova u cm mjerena na dnu cijevi dana je u sljedećoj tablici:

DN	H _{rov} < 100 cm	H _{rov} < 175 cm	H _{rov} < 400 cm	H _{rov} >400 cm
160	60	80	90	100
200	60	80	90	100
250	75	80	90	100
315	82	82	90	100
400	110	110	110	110
500	120	120	120	120

Tablica 1. Najmanja širina rova u cm u ovisnosti o nazivnom promjeru cijevi i dubini rova

PVC cijevi za uličnu kanalizaciju zahtijevaju izradu kvalitetne podloge. Dno rova u zoni cjevovoda treba obavezno zaštititi od eventualnog dotoka podzemne vode. Podloga u rovu mora biti ravna, čista i dovoljno zbijena da osigura potrebnu nosivost kanala, nasipa i površinskog opterećenja. Ukoliko se radi o mekanim terenima (do III. i IV. kategorije), posteljica se radi od sitnozrnog materijala (do 8 mm) uz prethodno nabijanje. Minimalna visina posteljice je 10 cm. Sve loše materijale (mekane žitke i slično) na dnu rova treba zamijeniti kvalitetnim materijalima. Ako se radi o tvrdim (V. i VI. kategorija) ili stjenovitim terenima, tada posteljicu treba izraditi od mršavog betona. To je naročito važno na strmim dionicama, gdje može doći do ispiranja posteljice.

Loša izvedba posteljice cijevi uzrokuje nejednoliko nalijevanje cijevi i time zakretanje spoja (vidi poglavlje Spajanje i brtvljenje cijevi i spojnica).

Slično vrijedi i za oblogu PVC cijevi. PVC cijevi zahtijevaju izradu obloge od sitnozrnog materijala, i to tako da su bočno zasute minimalno 10 cm, a na tjemenu minimalno 30 cm. Veličina i karakteristika obloge ovise također o načinu nabijanja tla rova i potrebnoj zbijenosti zemljišta radi zadovoljenja potrebne nosivosti tla u odnosu na vanjsko opterećenje. Kod vrlo teških uvjeta ugradnje, cijevi se u potpunosti oblažu mršavim betonom.

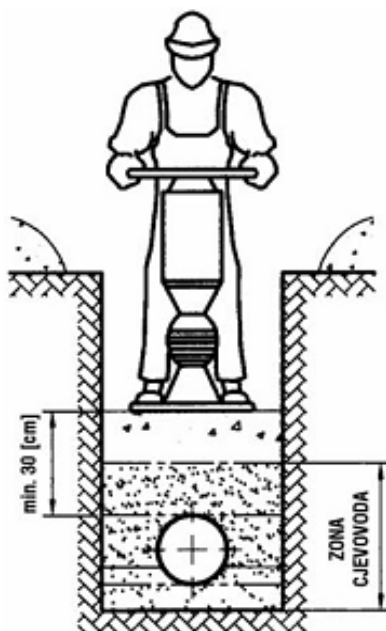
¹ HRN ENV 1401-3:2001

Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) –3. dio: Uputa za ugradbu ((ENV 1401-3:2001)

Plastic piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Unplasticized poly(vinyl chloride) – Part 3: Guidance for installation (ENV 1401-3:2001)



vinidurit[®] UKC i UUKC Polaganje cijevi



Kod vrlo teških uvjeta ugradnje, cijevi se u potpunosti oblažu mršavim betonom, i to u dva slučaja:

- ako je razina podzemne vode u odnosu na cijev tako visoka da kod male ispunjenosti cijevi otpadnom vodom djelovanje uzgona može narušiti njezinu stabilnost – oblaganje cijevi betonom povećava se težina cjevovoda
- veliko vanjsko opterećenje cijevi – oblaganje cijevi betonom povećava se otpornost na vanjsko opterećenje

Debljina iznadtjemene betonske obloge proizlazi iz statičkog proračuna i iznosi rijetko ispod 30 cm.

Po završetku izrade obloge, cijevi se zatrpavaju postupno, i to u slojevima 20-30 cm materijalom iz iskopa. Prvi slojevi moraju biti bez kamenog materijala. Kod nasipanja slojevi se prskaju vodom i postupno nabijaju. Minimalni stupanj zbijanja tla prema Proctoru iznosi: u zelenom pojasu - 95%, u cesti – 98-100%, pri podzemnoj vodi iznad dna cijevi – 98-100%. Nabijanje ne smije ugroziti kolektor. Završna obrada kanala kolektora je u skladu sa okolnim terenom.

Spajanje i brtvljenje cijevi i spojnice

PVC cijevi za uličnu kanalizaciju spajaju se pomoću naglavka sa specijalno konstruiranim kanalom za elastomernu prstenastu brtvu.

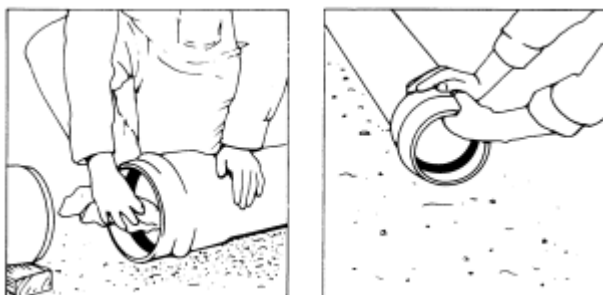
Kakvoća brtvljenja ovisi o tri osnovna elementa: kakvoći spoja, kakvoći izvedbe i pravilnom projektiranju.



vinidurit® UKC i UUKC Polaganje cijevi

U kakvoći spoja ključnu ulogu imaju kakvoća i karakteristike brtve. Brtva mora biti takvih karakteristika da osigurava trajno djelotvorno brtvljenje u planskom razdoblju, to jest u jednakom vremenskom razdoblju u kojem se očekuje i trajnost cijevnog materijala. Brtva ima tri osnovne funkcije: osigurava vododrživost (nepropusnost) spoja, osigurava čvrstoću spoja na izvlačenje cijevi i osigurava mogućnost manjeg zakretanja spoja bez propuštanja.

Pri spajanju cijevi i spojnice važna je čistoća spoja, to jest ležišta cijevi i brtvi. Brtve moraju biti čiste i neoštećene. Spajanje se mora obaviti savjesno, uz kontrolu kakvoće izvedenog spoja (vidi slike 1.-3.)



Slika 1. Očistiti ukošenje na kraju cijevi. Iz naglavka (kolčaka) izvaditi elastomernu brtvu, te očistiti kanal i brtvu



Slika 2. Namazati ukošenje na kraju cijevi odgovarajućim kliznim sredstvom podesnim za PVC cijevi



Slika 3. Izvesti spajanje cijevi ili spojnice laganim i naizmjenično uzdužnim zakretanjem druge cijevi ili spojnice. Preporuča se da se ugurani ravni dio cijevi vrati unatrag za 10-15 mm zbog istezanja ili stezanja PVC cijevi uslijed temperaturnih promjena. Pregibanje na spoju u naglavku (kolčaku) nije dozvoljeno.



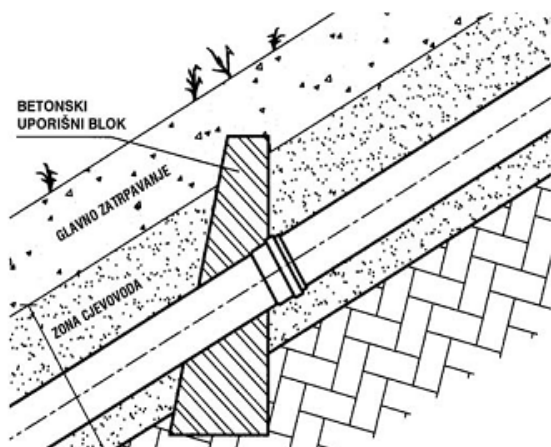
Slika 4. Kod većih promjera cijevi samo spajanje izvesti s polugom, pri čijem korištenju treba spriječiti eventualno oštećenje cijevi korištenjem klade (kloce) između cijevi i poluge



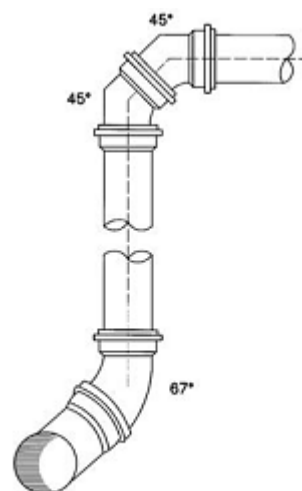
vinidurit® UKC i UUKC Polaganje cijevi

Kod projektiranja kanala treba voditi računa o padu kako bi se izbjeglo klizanje cijevi i njihovo izvlačenje iz naglavka cijevi ili spojnice, odnosno razmaknuće spoja. Spajanje na naglavak (kolčak) se uvijek izvodi tako da se naglavak (kolčak) okrene uzvodno od pada kako bi se cijevi prirodno nabijale. U suprotnom, cijevi se prirodnim padom mogu izvlačiti u svakom pojedinom slučaju popuštanja posteljice.

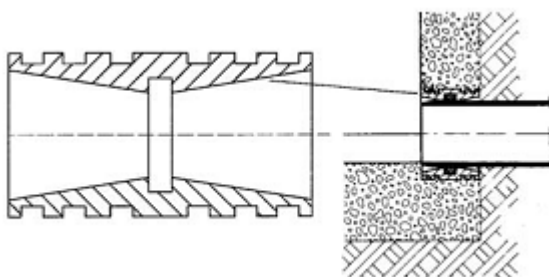
U slučaju strmih dionica treba projektirati odgovarajuće utvrđice (betonske uporišne blokove) koje sprječavaju klizanje cijevi, razmaknuće spoja i propuštanje posteljice. Broj i izvedba utvrđica ovisi o uzdužnom padu cjevovoda i nazivnom promjeru cijevi. Kod izraženijih padova preporučuje se izrada utvrđica iza svakog naglavka ili kolčaka (vidi sliku 5). Izvedbu strmog kućnog priključka nije dopušteno raditi neposredno iznad tjemena cijevi već preko „ležeći“ ugrađene račve ili odvojka (vidi sliku 6).



Slika 5. Utvrđice za PVC cijevi na strmim dionicama



Slika 6. izvedba strmog kućnog priključka



Slika 7. KGF umetak za UKC ili U UKC cijevi

Priključenje UKC ili U UKC cijevi na betonsko okno rješava se KGF umetkom širine L=110 mm ili 240 mm, koji se može staviti direktno u oplatu i zabetonirati ili ugraditi naknadno.

Prilikom priključenja UKC ili U UKC cijevi potrebno je ravni kraj cijevi koji se priključuje tanko premazati podesnim kliznim sredstvom i potom laganim i naizmjeničnim uzdužnim zakretanjem ugurati u KGF umetak.



vinidurit® UKC i UUKC Polaganje cijevi

KONTROLA IZVEDENIH RADOVA

Na završetku izgradnje kanala potrebno je napraviti završnu kontrolu izvedenih radova. Ona obuhvaća: vizualni pregled kanala, prolaznost kanala, pregled kanala s kamerom i pokus nepropusnosti kanala.

Pri vizualnom pregledu kanala treba napraviti kontrolu vanjštine i unutrašnjosti okana, i osvijetliti cjevovod.

U unutrašnjosti okana treba provjeriti stanje površine okana pri čemu posebno paziti na eventualna oštećenja ili pukotine. U slučaju plastičnih okana je iste moguće sanirati zavarivanjem.

Prolaznost cjevovoda treba provjeriti tako, da se osvijetli baterijskom lampom i ako u susjednom oknu opazimo njene zrake, zaključuje se da je kanal prolazan. Spomenuti način nije moguće koristiti, kada je između okana izveden zavoj ili ugrađeno koljeno.

U kanalu se može provjeriti i stupanj deformacije cjevovoda. Kroz kanal više puta treba provlačiti ispitni kalibar i pri tome mu postupno povećavati veličinu. Kada zapne za stjenku kanala, očita se njegova veličina i potom tu vrijednost usporedimo sa nazivnim unutarnjim promjerom cijevi.

Pri pregledu s kamerom treba napraviti najprecizniji pregled unutrašnjosti cjevovoda. Pri tome se mogu opaziti i eventualno skrivena oštećenja cijevi, greške na spojevima, a kada dođe do prodora strane vode, i mjesto puštanja cjevovoda.

Najznačajniji dio kontrole predstavlja ispitivanje nepropusnosti. Njega obično izvodi, od strane investitora, ovlaštene neovisni ispitivač. Bez obzira na to, kontrolu ispitivanja nepropusnosti izvodi i izvođač radova i na taj način utvrđuje i smjesta otklanja eventualne nepravilnosti na cjevovodu.

Izvedba ispitivanja nepropusnosti

Ispitivanje se izvodi nakon zasipa cijevi i odstranjenja zaštitne oplata sukladno uputama norme HRN EN 1610².

Postoje dva načina ispitivanja:

1. Ispitivanje nepropusnosti zrakom –“L” postupak
2. Ispitivanje nepropusnosti vodom –“W” postupak

U oba slučaja za izvedbu su potrebni gumeni čepovi (baloni) na napuhavanje.

² HRN EN 1610:2002

Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala (EN 1610:1997)
Construction and testing of drains and sewers (EN 1610:1997)



vinidurit® UKC i UUKC

Polaganje cijevi

Pri ispitivanju nepropusnosti vodom, vrijednost tlaka se ocjenjuje na osnovu izmjerene visine vodenog stupca, izražene u cm, i pri tome se uzima u obzir odgovarajući pretvornik u kPa (kilopaskal), koji pri 20°C iznosi 0,098 kPa/cm. Pri ispitivanju nepropusnosti zrakom, za određenje tlaka koriste se analogni ili digitalni manometri. Za mjerenje je još potreban sat, kojim se određuje početak i završetak ispitivanja.

Ispitivanje nepropusnosti zrakom ("L" postupak) se može izvoditi pri četiri različita tlaka. Postupak LA izvodimo pri 10 mbar, LB pri 50 mbar, LC pri 100 mbar i LD pri 200 mbar. Općenito vrijedi, da za cijevi manjeg promjera treba izabrati postupak LC ili LD, a za cijevi većeg promjera, gdje, zbog veličine gumenih čepova (baloni na napuhavanje), može zbog velike sile tlaka doći do ozbiljnih nesreća, izabrati postupak LA ili LB. Vrijeme trajanja ispitivanja se za cijevi UKC i UUKC DN 110, DN 125, DN 160, i DN 200 određuje na osnovu jednadžbe:

$$t=0,058 \times \ln(p_0/(p_0-\Delta p))$$

Za sve ostale profile se koristi jednadžba:

$$t=(12/DN) \times \ln(p_0/(p_0-\Delta p))$$

gdje je:

- t** vrijeme trajanja ispitivanja u minutama
- DN** nazivni promjer cijevi u milimetrima
- p₀** početni tlak u mbar
- Δp** maksimalno dopuštena vrijednost pada tlaka za vrijeme trajanja ispitivanja u mbar

Podaci za vinidurit UKC i U UKC cijevi su dati u sljedećoj tablici:

cijevi	ISPITNA METODA	p ₀	Δp	VRIJEME TRAJANJA ISPITIVANJA NEPROPUSNOSTI ZRAKOM							
				t min							
		mbar (kPa)		DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 400	DN 500
UKC UUKC	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	5	5	6	7	10	12
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	4	5	6	7	9
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	3	3	3,5	4	5	7
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5	3



vinidurit[®] UKC i UUKC Polaganje cijevi

Izvedba ispitivanja nepropusnosti zrakom ("L" postupak)

Na kanalizacijskom odsjeku, gdje se izvodi ispitivanje, najprije je potrebno temeljito očistiti zidove svih otvora, koji će u vrijeme pokusa biti zabrtvljeni gumenim čepovima (balonima). Pri tome moramo posebno paziti na ostatke grubog zrnja (pijeska i morta) zbog kojih može doći do propusnosti i samim tim do lažnog negativnog rezultata. Po napravljenom čišćenju stave se čepovi i napušu zrakom (čepovi manjeg profila do 2,5 bara, a čepovi iznad 600 mm promjera do 1,5 bara). U nastavku se priključuju cijevi za dovod zraka u unutrašnjost cjevovoda te do mjerne naprave. Unutrašnjost cjevovoda se ispuni zrakom do deklarirane vrijednosti i pričeka 5 minuta, da dođe do izjednačenja temperature i smirivanja tlaka. Potom se, po potrebi, doda još nešto zraka i izvodi ispitivanje u trajanju od dvije minute, pri čemu se zabilježi početni tlak. Na završetku mjerenja obavezno zabilježiti završni tlak. Ukoliko je razlika između početnog i završnog tlakom manja od maksimalno dopuštene vrijednosti, ispitani cjevovod deklarira se kao nepropustan, a u suprotnom slučaju kao propustan.

Podaci za uvjete ispitivanja nepropusnosti zrakom za vinidurt UKC i U UKC cijevi dati su u sljedećoj tablici:

Izvedba ispitivanja nepropusnosti vodom ("W" postupak):

Na kanalizacijskom odsjeku gdje se izvodi ispitivanje, najprije je potrebno temeljito očistiti zidove svih otvora, koji će u vrijeme ispitivanja biti zabrtvljeni gumenim čepovima (balonima). Potom se unutrašnjost cjevovoda ispuni vodom do visine pri kojoj se na tjemenu cijevi postiže tlak između 10 i 50 kPa (približno od 1 do 5 m vodnog stupca). Ispitivanje mora trajati 30 minuta. Po završetku se provjerava nivo vode na kontrolnom mjestu (obično u jednom od okana) i u slučaju potrebe za dodavanjem do prvotne oznake, odredimo gubitke. Zahtjev ispitivanja je ispunjen, ako volumen dodane vode nije veći od sljedećih vrijednosti:

0,15 l na m² omočene površine kroz 30 minuta za cjevovode

0,20 l na m² omočene površine kroz 30 minuta za cjevovode uključivo i kontrolna/revizijska okna

Omočena površina cjevovoda se određuje na osnovu jednadžbe:

$$A = 3,14 \times ID \times L$$

gdje je:

A – omočena unutarnja površina u m²

ID – unutarnji promjer cijevi u m

L – dužina cijevi u m

Za lakši proračun podaci o unutarnjim promjerima, dužinama cijevi te omočenim unutarnjim površinama za UKC i UUKC cijevi prikazani su u sljedećoj tablici:



vinidurit® UKC i UUKC

Polaganje cijevi

DN	SN 2 SDR 51				SN 4 SDR 41				SN 8 SDR 34			
	L (m)	ID (m)	A (m ² /m)	A (m ² /cijev)	L (m)	ID (m)	A (m ² /m)	A (m ² /cijev)	L (m)	ID (m)	A (m ² /m)	A (m ² /cijev)
110	5	-	-	-	5	0,1036	0,325	1,627	5	0,1036	0,325	1,627
125	5	-	-	-	5	0,1186	0,373	1,863	5	0,1176	0,369	1,847
160	5	0,1536	0,483	2,413	5	0,1520	0,478	2,388	5	0,1506	0,473	2,366
200	5	0,1922	0,604	3,019	5	0,1902	0,598	2,988	5	0,1882	0,591	2,956
250	5	0,2402	0,755	3,773	5	0,2376	0,746	3,732	5	0,2354	0,740	3,698
315	5	0,3026	0,951	4,753	5	0,2996	0,941	4,706	5	0,2966	0,932	4,659
400	5	0,3842	1,207	6,035	5	0,3804	1,195	5,975	5	0,3766	1,183	5,916
500	5	0,4804	1,509	7,546	5	0,4754	1,494	7,468	5	0,4708	1,479	7,395

Budući da kontrola nepropusnosti cjevovoda više puta dovede do lažnog negativnog rezultata, kod ispitivanja treba poštivati sljedeće preporuke:

1. Pri radu uvijek koristiti ispravnu opremu, koja se neposredno prije ispitivanja mora umjeriti i provjeriti na brtvljenje.
2. U slučaju negativnog rezultata, odstraniti čepove (balone), ponovno očistiti otvore na koje naliježu čepovi (baloni) i ponoviti ispitivanje.
3. Kada u vrijeme ispitivanja u cjevovodu uopće nije moguće uspostaviti nadtlak, treba provjeriti, da li možda ima ugrađenih sporednih cijevnih priključaka preko kojih dolazi do tlačnih gubitaka.
4. U slučaju kada nakon dva ponovljena ispitivanja nepropusnosti po metodi L dobijemo negativne rezultate, može se još izvesti ispitivanje vodonepropusnosti po metodi W. Ako je mjerenje u granicama propisanih vrijednosti, sukladno odredbama norme HRN EN 1610 prihvaća se da je kanal vodonepropustan. U suprotnom, potrebno je utvrditi uzrok propuštanja i izvesti sanaciju cjevovoda.

izdanje 1/2010

stranica 9 od 9