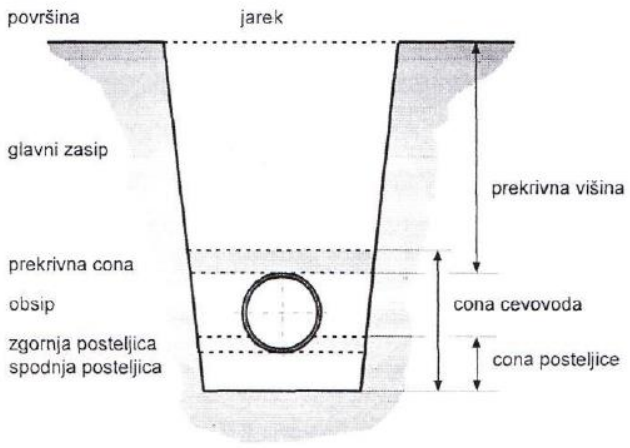
P3 SMERNICE ZA POLAGANJE CEVOVODOV

Zahteve za gradnjo cevovodov za odvod odpadne vode so definirane v standardih PSIST EN 1610 (Gradnja in preskušanje vodov in kanalov za odpadno vodo) in DIN 4033 (Entvvasserungskanale und leitungen; Richtlinien fur die Ausfuhrung). V predlogu standarda prEN 1046 (Plastics piping and ducting systems Systems outside building structures forthe conveyance of water or sewage -Practices for installation above and belov/ ground) pa so definirane tudi podrobnejše zahteve, ki se nanašajo na cevovode iz polimernih materialov.

Polaganje cevi iz polimernih materialov za ulično kanalizacijo je smiselno razdeljeno na naslednje pomembne delovne faze:

- Izkop jarka za cevovod
- Izvedba spodnje posteljice
- Polaganje cevovoda
- Izvedba zgornje posteljice
- Obsipanje cevovoda
- Prekrivanje cevovoda
- Glavno zasipanje cevovoda



Slika 1: Primer položene cevi v jarku (pojmi)

Izkop jarka za cevovod

Jarek mora biti dimenzioniran in izkopan tako, da je vanj mogoče strokovno in varno vgraditi cevovod.
Širina jarka je običajno največ 3 krat večja od zunanjega premera cevi; v primeru, da je širina jarka večja od največje širine določene v statičnem izračunu, je potrebna presoja projektanta. Najmanjše širine jarkov so podane v tabelah 1 in 2.

Priporočena širina jarka je 40 do 60 cm večja od zunanjega premera cevi (D). Dno jarka mora biti poravnano in očiščeno skal in večjih kamnov. Dno jarka mora dosegati predpisano nosilnost, ki je dosežena z delno zamenjavo neustreznega materiala dna in utrjevanjem.
Stabilnost jarka mora biti zagotovljena bodisi z opažem, bodisi s poševno izkopanimi stenami ali na drug primeren način. Pri odstranitvi opažev mora biti zagotovljeno, da ne more priti do poškodb cevovoda niti do sprememb lege cevovoda.

Tabela 1: Najmanjša širina jarka, v odvisnosti od nazivne velikosti cevi **DN**

DN	Najmanjša širina jarka D+x (m)		
	opažen jarek	neopazen jarek	
		3>60°	|3<60°
<225	D + 0,40	D+ 0,40	D + 0,40
>225<350	D+ 0,50	D+ 0,50	D+ 0,40
>350 <700	D+ 0,70	D+ 0,70	D+ 0,40

D - zunanji premer (m)
P - kot naklona nezaščitene stene jarka, merjen od vodoravnice
V vrednostih D+x, pomeni x/2 minimalni prostor med cevjo in steno jarka

Tabela 2: Najmanjša širina jarka, v odvisnosti od globine jarka

globina jarka (m)	Najmanjša širina jarka (m)
<1,00	ni podana
>1,00<1,75	0,80
>1,75<4,00	0,90
>4,00	1,00

Izvedba spodnje posteljice

V običajnih razmerah je priporočena višina spodnje posteljice približno 15 cm. Širina posteljice mora biti enaka širini jarka, če ni predpisano drugače. Materiali za posteljico, pesek ali droben gramoz, morajo omogočiti trajno stabilnost in prevzem obremenitev v coni cevovoda in ne smejo vplivati na material cevi. Gradivo za posteljico ne sme vsebovati sestavin večjih od 20 mm.

Posebno utrjevanje spodnje posteljice ni potrebno. Posteljica v coni cevovoda mora biti izvedena tako, da ne more priti do posedanja dna.

V določenih okoliščinah se lahko zahteva uporaba geoloških tkanin ali filtrskega proda zaradi varovanja posteljice, posebej če je prisotna talna voda.

Polaganje cevovoda

Priporočljivo je, da se pred polaganjem cevi in spojne kose pregleda in zagotovi, da ne pride do vgradnje elementov, ki so bili poškodovani med postopki skladiščenja in transporta.

Pri spuščanju cevi v jarek je, posebno za sestavne elemente z večjo maso, potrebno uporabiti primerne pripomočke in postopke, da ne pride do poškodb.
Polaganje se začne na spodnjem (dolvodnem) koncu cevovoda, pri čemer se običajno cevi položijo tako, da so oglavki (cevi STIGMA PVC UK) obrnjeni proti gornjemu (gorvodnemu) koncu. Če so dela za dalj časa prekinjena, je potrebno konce zapreti in zaščititi pred vdorom zemljine.

Stične površine cevi in oblikovnih kosov morajo biti pred stikanjem čiste in nepoškodovane. Za lažje spajanje jih je potrebno namazati z ustreznim sredstvom za zmanjšanje trenja.

V primerih, ko cevi ni mogoče spajati ročno (DN > 200), je potrebno uporabiti primerno orodje. Cevi naj se spajajo s postopnim potiskanjem v smeri osi, pri tem pa ne sme priti do poškodb ali preobremenitev sestavnih delov.

Pri polaganju cevovoda je potrebno upoštevati tudi spremembe dolžine cevovoda zaradi temperaturnih sprememb. Pri dolgih ravnih odsekih je po potrebi potrebno vgraditi kompenzacijske elemente, pri spreminjanju smeri cevovoda in odcepih pa se izbere rešitve, ki omogočajo neovirano dilatacijo.

Če med polaganjem in montažo obstaja nevarnost zalitja ali preplavitve jarka, se mora cevovod zavarovati pred premiki s primerno obtežitvijo ali pritrditvijo - sidranjem.
Vsaj začasno je s sidranjem potrebno zavarovati tudi spoje in fazonske kose med izvedbo tlačnega preskusa tesnosti.

Izvedba zgornje posteljice

Ko je cevovod položen, se ga podsuje z materialom za zgornjo posteljico do višine 15% premera cevi, ki se ga utrdi tako, da je cevovod (cevi, spojke, spoji) enakomerno podprt po celotni dolžini. Podsip in utrditev zgornje posteljice mora biti izvedena skrbno, tako da so praznine pod cevovodom zapolnjene z zgoščenim materialom. Material za zgornjo posteljico mora biti suh, drobno zrnat, brez delcev z ostrimi robovi ter kamenja in se mora z lahkoto komprimirati. Gradivo za posteljico ne sme vsebovati sestavin večjih od 20 mm. Prav tako v coni cevovoda ne sme biti uporabljena zmrznjena zemljina.

Obsipanje cevovoda

Obsipanje cevovoda je izredno pomembna faza polaganja, ki odločilno vpliva na razporeditev obremenitev in pritiska po obodu cevi, zato naj bo izvedeno pazljivo in postopoma v več plasteh.

Zahteve za zasipni material v coni cevovoda so enake kot za izvedbo posteljice.
Prvi bočni sloj mora segati nad polovico premera cevi, da je preprečeno dvigovanje cevi ob nabijanju ali pa je potrebno poskrbeti za začasno pritrditev cevovoda.
Material se nasipa na obe strani cevovoda v plasteh debeline 10 do 30 cm in se ga vsakokrat stepta ročno ali z lahkimi stroji. Če je le mogoče naj bo obsipanje in zbijanje izvedeno istočasno z obeh strani, da so preprečeni tudi stranski premiki cevovoda.

Obsip cevovod podpira in ščiti pred prevelikimi deformacijami, zato mora biti izveden skrbno. Komprimiranje obsipa mora ustrezati zahtevam statičnega izračuna. Pri strojnem teptanju je potrebna previdnost, da teptanje ni preintenzivno in da ne pride do deformacij ali poškodb površine cevi.

Prekrivanje cevovoda

Za prekrivanje cevovoda se uporablja enake vrste gradivo, kot za obsipanje cevovoda.
Bistveno je, da ne vsebuje večjih kamnov, ki bi povzročali točkovne obremenitve na cevi in da ga je mogoče dobro komprimirati.
Plast prekrivne cone naj bo debela približno 30 cm. Komprimiranje prekrivne cone naj bo ročno ali le z lahkimi teptalnimi napravami, izogibati se je potrebno močnemu teptanju direktno nad položeno cevjo.

Komprimiranje prekrivne plasti mora ustrezati zahtevam statičnega izračuna in ga je na zahtevo potrebno tudi preveriti.

Glavno zasipanje cevovoda

Po zaključenem zaščitnem prekrivanju cevovoda se izvede še glavno zasipanje cevovoda. Za to se običajno uporablja izkopani del zemljine, pri katerem je potrebno paziti, da so trši deli (kamni, skale) enakomerno razporejeni v zasipu.

Glavni zasip je treba izvesti po zahtevah projekta, tako da ne pride do posedkov na površini. Zasipanje naj se vrši v plasteh (približno 30 cm) tako, da ni ogrožena stabilnost cevovoda in, da je mogoče doseči zadovoljivo zbitje.

Do prekritja 1 m nad temenom cevi ni dovoljeno uporabljati srednje težkih in težkih nabijalnikov in vibratorjev. Prav tako seje potrebno izogibati obremenitvam, ki jih povzroča vožnja težkih gradbenih strojev preko še ne dovolj zasipanega cevovoda, kakor tudi statičnim obremenitvam, ki jih povzročajo nepredvidene višine prekrivnega nasipa (odlaganje izkopanega materiala).

Pri postopku zasipanja cevovoda je pomembno pozornost nameniti tudi odstranjevanju varovalnega opaža, ki naj poteka postopno med zasipanjem območja cevovoda.

Med odstranjevanjem opaža naj se zagotovi, da se z nabitjem zasipnega materiala vzpostavi dobra povezava z naravnimi tlemi stene, saj je le v tem primeru dosežen učinek zmanjšanja zemeljskega pritiska zaradi trenja ob steni jarka.

V primeru, da delov opaža ni mogoče varno odstraniti se jih pusti v tleh, saj lahko vdori in usedanja povzročijo resne poškodbe cevovoda. Prav tako pa ima odstranjevanje opaža, ko je že izvedeno glavno zasipanje, bistven vpliv na povečanje obremenitev cevovoda in z njimi povezane posledice.