



*STAVBAR IGM d.o.o.
Miklavška cesta 40, 2311 Hoče-Spodnje Hoče
h.c.tel.:02 613 07 60, fax. 02 613 07 72
www.stavbar-igm.si, info@stavbar-igm.si*

NAVODILA

***ZA SKLADIŠČENJE, TRANSPORT, MONTAŽO IN
PREISKUŠANJE SODOBNIH BETONSKIH
KANALIZACIJSKIH SISTEMOV
»K«***

VSEBINA

- 01. NAMEN**
- 02. ODGOVORNOST**
- 03. SKLADIŠČENJE CEVI IN JAŠKOV V TOVARNI**
- 04. TRANSPORT CEVI IN JAŠKOV NA GRADBIŠČE**
- 05. PRIPRAVA JARKOV, FUNDIRANJE IN MONTAŽA**
- 06. PRESKUS TESNOSTI CEVOVODA (SIST EN 1610)**
- 07. SANIRANJE NETESNIH MEST KANALIZACIJSKIH
CEVOVODOV**
- 08. KONČNA DOLOČILA**

01. NAMEN

Navodila so namenjena vsem udeležencem pri skladiščenju, transportu, montaži in preskušanju cevnih sistemov.

Namen navodil je, da se opomni na določila, ki jih je potrebno upoštevati pri manipulaciji, transportu in gradnji cevnih sistemov.

02. ODGOVORNOST

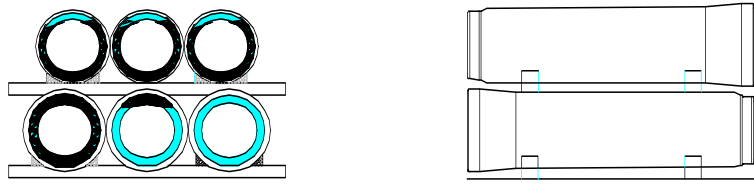
Za pravilno manipulacijo, transport in uporabo materiala oz. sestavnih delov kanalizacijskih sistemov so v obratu odgovorni vodja profitnega centra kanalizacijski sistemi "K", delovodja, vodja skladišča, dispečer in vsi udeleženi v procesu v profitnem centru kanalizacijski sistemi "K" in zaposleni v družbi.

Na gradbišču – objektu so za pravilno manipulacijo, transport in uporabo materiala odgovorni vodja gradbišča, delovodja na gradbišču in vsi udeleženi v procesu gradnje objekta – kanalizacijskih sistemov.

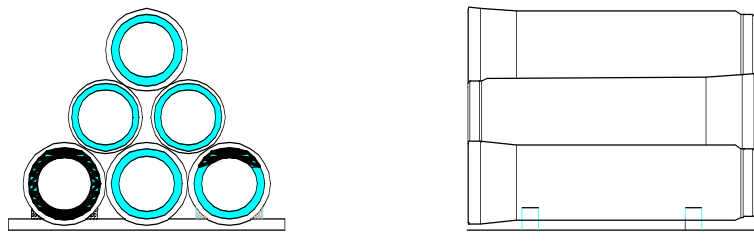
03. SKLADIŠČENJE CEVI IN JAŠKOV V TOVARNI

Betonske in armirano betonske cevi se skladišči horizontalno na lesene morale. Morali morajo ležati na ravni in čvrsti podlagi. Razmak med morali mora biti tolikšen, da bo vsak moral oddaljen od konca cevi za 1/5 dolžine cevi. Cevi na obeh koncih moralov morajo biti podprte z lesenimi zagozdami, ki so dobro pritrjene na nje.

Naslednje cevi se odlagajo tako, da tvorijo piramido (slika 2) ali pa simetrične vrste preko na novo položenih moralov (slika 1).



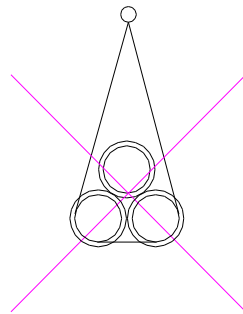
slika : 1



slika : 2

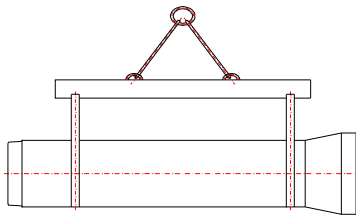
Če cevi pogosto prelagamo, pride do poškodb, zato se je potrebno pri zlaganju in premeščanju strogo držati navodil. Pri premeščanju ne sme priti do poškodb plašča ali robov cevi, torej se moramo izogniti različnim udarcem, sunkovitemu dviganju, trdemu postavljanju ali spuščanju cevi. Tudi nekontrolirano kotaljenje ni dovoljeno.

Dvigovanje cevi z vrvjo ali drogom skozi cev kot tudi dvigovanje več cevi hkrati (slika 3) ni dovoljeno.

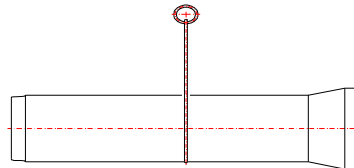


slika : 3

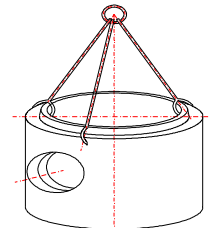
Pravilno premeščanje s pomočjo trikotnega vešala oz. dvema vrvema preko droga prikazujejo slike 4, 5 in 6.



slika : 4



slika : 5



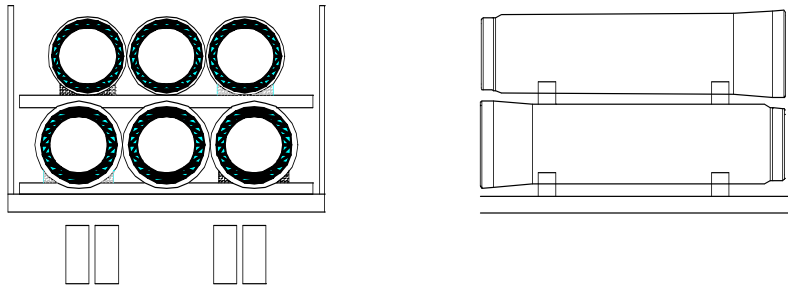
slika : 6

04. TRANSPORT CEVI IN JAŠKOV NA GRADBIŠČE

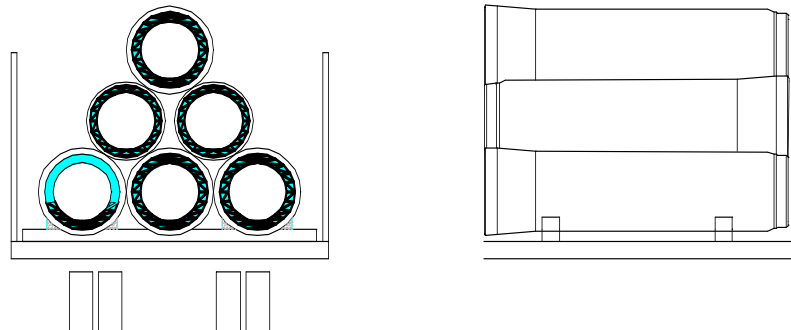
Na transportna sredstva se cevi in jaški nalagajo na enak oz. podoben način, kot v tovarni (glej slike 6a, 6b). Način nalaganja na transportnem sredstvu je prikazano v nadaljevanju.

Med transportom morajo biti cevi tako zaščitene, da ne pride do horizontalnih oz. vertikalnih pomikov, ter da so upoštevana določila zakona o varnosti v cestnem prometu za tovrstne transporte.

Cevi, ki so obdelane z zaščitnimi premazi, moramo zaščititi pred atmosferskimi vplivi.



slika : 6a (nalaganje je simetrično preko položenih moralov)



slika : 6b (nalaga se tako, da se tvori piramida)

4.1 Skladiščenje in premeščanje cevi in jaškov na gradbišču

Skladiščenje in premeščanje cevi in jaškov se vrši enako kot je to predpisano za ta dela v tovarni (glej točko 3. in sliko 1 in 2 ter sliko 6a in 6b).

05. PRIPRAVA JARKOV, FUNDIRANJE IN MONTAŽA

Pri gradnji kanalizacijskih sistemov je potrebno upoštevati standarde in predpise za ta dela, zakon o graditvi objektov, zakon o varnosti pri delu itd.

5.1 Izkop in priprava jarka - SIST EN 1610 / točka 6.1 do 6.2.2

Poleg ostalih pogojev, ki so razvidni iz projekta kanalizacije in varnostnih predpisov, moramo izpolniti še naslednje pogoje iz pravilnika za gradnjo kanalizacije SIST EN 1610 :

5.1.1 Jarki

Jarki morajo biti dimenzionirani in izkopani tako, da je vanje mogoče strokovno in varno vgraditi cevovode. Najmanjša širina jarka je razvidna iz tabele 1 in 2. Pri zahtevah širine jarka se mora upoštevati pravilnik o varstvu pri gradbenih delih.

Če ni bil narejen poseben izračun, se je za dva ali več cevovodov v isti globini, v istem jarku ali v istem nasipu, potrebno ravnati po izmerah za minimalni delovni prostor v območju cevi, podanih v tabelah 1 in 2. Za cevi \leq DN 700 je to 0,35 m, za cevi $>$ DN 700 pa 0,50 m.

5.1.2 Širina jarka

Najmanjša širina jarka je enaka največji vrednosti po tabelah 1 in 2.

Tabela 1 : Najmanjša širina jarka v odvisnosti od nazivnega premera DN

DN (mm)	Najmanjša širina(m)		
	Opažen jarek	neopažen Jarek	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	OD + 0,40
>225 do ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
>350 do ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
>700 do ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
>1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Pri podatku OD + x ustreza x/2 minimalnemu delovnemu prostoru med cevjo in steno jarka ali opaža.

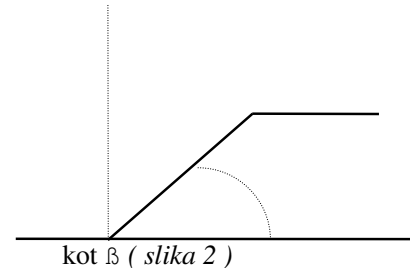
Pri tem je:

OD ... zunanji premer v m

β ... kot naklona neopaženega jarka, izmerjen proti vodoravnici (glej sliko 2).

Tabela 2 : Najmanjša širina jarka v odvisnosti od globine jarka

Globina jarka (m)	Najmanjša širina jarka (m)
< 1,0	Min.širina jarka ni podana
$\geq 1,0 \leq 1,75$	0,7
$> 1,75 \leq 4,0$	0,8
> 4,0	1,0



5.2 FUNDIRANJE CEVI - SIST EN 1610 / točka 7.0 do 7.5

Oblikovanje ležišča je odločilnega pomena za nosilnost in tesnost cevovoda. Ležišče cevi namreč zagotavlja enakomerno razporeditev pritiskov v območju naleganja cevi. Kot naleganja (2α) ne sme biti manjši od 60° , tako za betonske kot armirano-betonske cevi, določi pa se na podlagi statičnega izračuna. Polaganje, ki predstavlja točkovno ležišče, npr. direktno v poravnano dno izkopa, na peščeno oz. betonsko podlago **brez oblikovanega polkrožnega ležišča ni dopustno**. Cev mora ležati enakomerno v ležišču po vsej dolžini trupa. Tudi točkovnim podporam se je potrebno obvezno izogniti. Zato moramo izvesti izkop za mufno v zadostni širini in globini, da mufna ne predstavlja točkovne podpore. Omenjeno velja tudi za fazo stikovanja. Mufna (stik) se zasipa šele po preskusu tesnosti cevovoda (priporočilo).

Po SIST EN 1610 se preiskus tesnosti opravi po zasutju cevovoda.(to določilo velja za testne preskuse)

Zaradi različnih vrst temeljnih tal, za fundiranje cevovoda ni enega samega pravila, temveč se način fundiranja mora določiti v projektni dokumentaciji od primera do primera posebej.

Po SIST EN1610 se materiali in debeline slojev določijo s statičnim izračunom. Materiali za cono cevovoda morajo biti izbrani glede na :

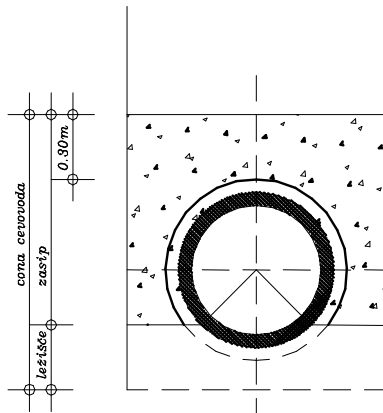
- premer cevi,
- zahtevane nosilnosti,
- lastnost zemljine itd.

5.2.1 Ležišče v naravnih tleh (slika 7, 8)

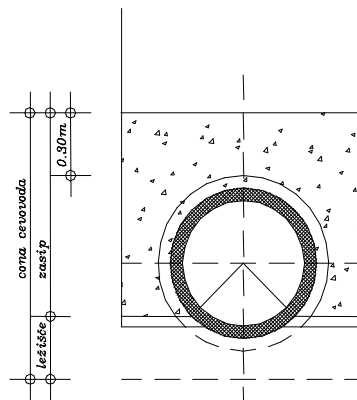
je primerno v peščenih oz. prodnatih tleh, izjemoma tudi v rahlo vezljivih mešanih tleh. Po izravnavi in stabilizaciji dna jarka izoblikujemo polkrožno ležišče, ki se prilega zunanji steni cevi. Globina ležišča je odvisna od kota naleganja 2α , ki je določen v statičnem izračunu. Izoblikujemo ga ročno s pomočjo profilke in modelne late.

Ležišče lahko naredimo tudi na ta način, da izoblikujemo polkrožno ležišče s kotom naleganja 60° . Sledi bočno podsipavanje in komprimacije do višine kota naleganja 2α , določenega v statičnem izračunu (slika 7 in 8). S komprimacijo podsipanega materiala moramo doseči gostoto raščeneh tal. Na mestih kjer je bil izvršen preglobok izkop, je potrebno temeljna tla komprimirati do gostote raščeneh tal in šele nato izoblikovati

posteljico. **Položitev cevodov na ravna tla jarka, brez predhodnega oblikovanja ležišča ni dovoljeno.**



slika 7



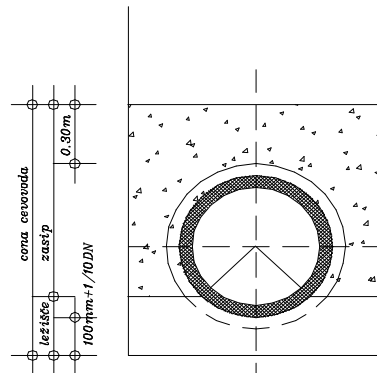
slika 8

5.2.2 Peščeno in prodnato peščeno ležišče (slika 9)

V vezljivih in čvrstih tleh (trda glina, lapor ilovica), v sivi skali ali tleh, ki vsebujejo grobi prod oz. kamen, je položitev direktno v naravna tla nemogoča, saj tal ni možno ustrezno obdelati. Zato naredimo peščeno ali prodnato peščeno ležišče. Debelina nasutega peska ali prodnega peščenega materiala mora biti pod cevjo minimalno 100 mm, če je dno jarka iz skale, pa je minimalna debelina pod cevjo 150 mm. Oblikovanje ležišča poteka kot v primeru polaganja v naravna tla. **Nedopustno je polaganje cevi direktno na uvaljani spodnji ustroj peščene podlage brez izoblikovanega ležišča.**

Če se uporabi za izdelavo posteljice peščeni prod, mora biti le-ta dobro stisljiv, njegovo maksimalno zrno pa je lahko 1/5 višine posteljice pod cevjo.

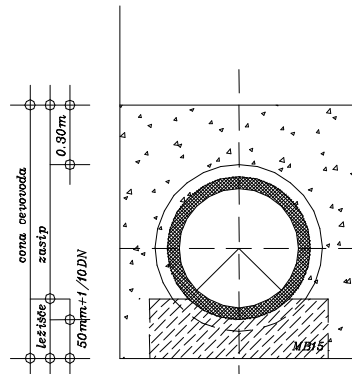
(glej sliko 9). Za izdelavo posteljice predlagamo uporabo mineralnega agregata z zrnom 8/16 mm.



slika 9

5.2.3 Betonsko ležišče (slika 10)

Če zemljina v dnu jarka ni primerna za izdelavo peščene posteljice (slabo nosilna in močno menjajoča tla po trasi cevovoda), se izvede temeljenje na betonsko podlago. Betonsko ležišče se uporabi tudi pri velikih padcih cevovoda, v primeru, da obstaja nevarnost izpiranja materiala (talnica). Pri zelo neugodnih pogojih temeljenja je primerna izdelava armirano-betonske temeljne plošče.



slika 10

Minimalna debelina betonske podlage pod cevjo in horizontalno ob straneh je minimalno 100 mm. Za izdelavo betonske posteljice se uporabi najmanj beton s trdnostjo C 8/10.

Polaganje lahko izvedemo na dva načina:

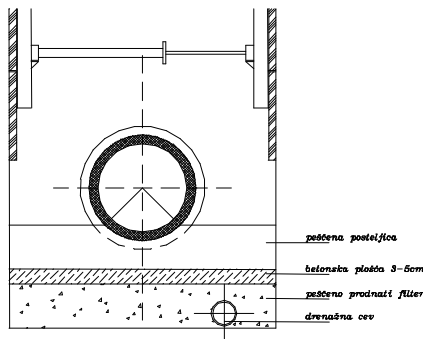
- neposredno v oblikovano ležišče ali
- z naknadnim podbetoniranjem.

V drugem primeru najprej naredimo ravno betonsko ploščo. Nato postavimo cevi na min. dve podlogi (podpori), ki morata biti tako visoki, da omogočata podbetoniranje cevi.

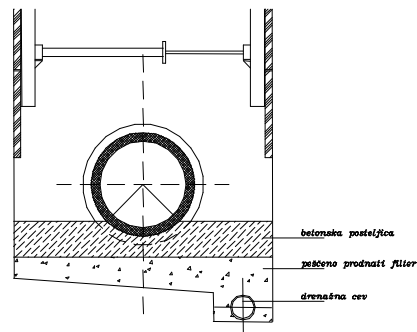
5.2.4 Odvodnjavanje jarka SIST EN 1610 / točka 6, 5; slika 11,12

Med polaganjem cevovoda mora biti jarek suh (odstranjena mora biti deževnica, talnica, izvira voda ali voda iz cevovoda). Način odvodnjavanja ne sme vplivati na cevovod, na njegovo temeljenje in zasip.

Predvideni morajo biti taki ukrepi , da ne more priti do izpiranja drobnih frakcij med odvodnjavanjem.



slika 11



slika 12

5.2.5 Tesnenje in spajanje:

Pri spajanju cevi s pomočjo integriranega tesnila vgrajenega v mufni je zagotovljena izdelava gibkega cevne sistema.

Tesnilo je izdelano iz odpornega materiala proti agresivnim substancam in staranju v skladu z DIN 4060.

Stik zagotavlja tesnost pri obojestranskem kotnem odklonu v prečni smeri in premikih v vertikalni smeri (glej tabelo 3, slika 14).

Cevi stikujemo z dvigalno napravo ali „türforjem“. Paziti moramo, da zgornji del cevi enakomerno zagrabi tesnilo, ki je vgrajeno v mufni cevi.

Potrebno je vizuelno pravilnost izvedenega spoja , ki mora biti izveden tako, da je fuga na spoju enakomerna po celotnem obodu (**do max. 5mm**).

Če je zahtevana tesnost po projektu višja od predpisanega po SIST EN 1610, je potrebno spoje dodatno tesniti s trajno elastičnimi kiti.

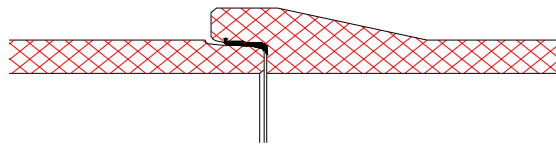
Če spajanje poteka tudi z elastičnim kitom, se to izvede po posebnih navodilih.

5.3.1 Integrirano tesnilo (slika 13)

Pri spajanju in tesnenju je potrebno paziti predvsem na naslednje:

- površine na stičnih delih cevi morajo biti čiste in suhe,
- pred spajanjem je potrebno namastiti površine stičnih delov cevi.

Tesnilne ploške ne smejo biti v nobenem primeru poškodovane.



slika 13

5.3.2 Odklon cevodov (slika 14)

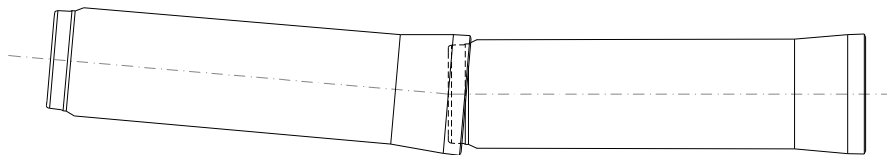
Majhne spremembe odklona cevodov v horizontalni in vertikalni smeri je zaradi elastičnih spojev mogoče izvesti z odklonom v posameznem spoju cevi. **Odklon je dovoljeno izvesti šele, ko smo cev premočrtno in centrično spojili.** Odklone morajo spremljati natančne meritve.

Pri izvedbi spremembe smeri cevodov je potrebno paziti na pravilnost posteljice, ki smo jo z odklonom deformirali. **Odkloni od smeri se uporabljajo izjemoma.** Za večje odklone se uporabljajo cevni loki in revizijski jaški v lomu (RJ).

Če upoštevamo DIN 19543 in če ni drugih negativnih vplivov, znaša max. dopustni odklon na spoj (glej tabelo 3 in slika 14):

Tabela 3

Ø 200 - 800	1,0 °
Ø 1000 - 1400	0,5 °



slika 14

5.4 VGRADITEV IN ZASIP:

Posebno pozornost moramo posvetiti zasipavanju cevovoda. **Ležišče in vgraditev cevovoda ter zasip imajo največji vpliv na nosilnost in tesnost cevovoda.** Če je ležišče nepravilno izoblikovano, zasipavanje pa ni izvedeno po vseh zahtevah, pride do neprimerno večjih obremenitev, kot pa so bile upoštevane v statičnem izračunu. Tako se v ceveh lahko pojavijo napetosti, ki so razlog za pojav nedopustnih razpok. Zlasti previdno moramo izvajati zasipavanje in kompirmacijo v coni cevovoda. To je področje okrog cevi do višine 50 cm nad temenom cevi. V tem območju moramo uporabiti dobro stisljivo in s peskom bogato zemljino. Zemljina mora biti brez skal in zrn večjega premera ($D_{max} = 40 - 50$ mm). Zasip v coni cevovoda je potrebno vgrajevati v plasteh in komprimirati z lahкими komprimacijskimi sredstvi.

Območje nad cono cevovoda izvajamo prav tako v plasteh in s komprimacijo do optimalne zgostitve (tabela 4). Zasipni material je material je lahko pridobljen iz izkopa. Tudi komprimacija v tem delu cevovoda je nujna, saj s tem preprečimo naknadno posedanje in ustvarjanje drsnin v steno rova. Zato zemljina ne sme biti zmrznjena in ne sme vsebovati skal oz. zrn velikega premera.

Zgoščevanje s padnimi sredstvi ni dovoljeno!

Izpostavljanje cevovoda prometni obtežbi pri nezadostnem zasipu lahko povzroči nedopustno napetostno stanje in poškodbe v ležišču in na samih ceveh. Minimalna višina nasutja za AB cevi pod prometno obtežbo je 1.00 m, v primeru da je višina nasutja manjša od 1.00 m se nosilnost cevovoda rešuje po posebnih navodilih in na podlagi statične presoje.

Stopnja komprimacije po Standardnem Proctorjevem postopku za zasip je podana v tabeli 4.

Utrjevanje izvajamo s pomočjo lahkih komprimacijskih sredstev (**nabijalo – »žaba«**, **vibracijske plošče ter valjarji širine do 90 cm.** Debelina posameznih slojev znaša 20 do 30 cm. Pokrivna plast se utrjuje samo ob strani, pri debelini večji od 30 cm pa lahko prično z valjanjem po celotni širini.

V primeru, da je nameščen varovalni opaž (zagatne stene) se izvaja stranski zasip že po delni odstranitvi opaža.

Utrjevanje se izvaja s pomočjo lahkih komprimacijskih sredstev. **V kolikor je zasip višji od 1,0 m nad temenom se lahko uporabijo težja komprimacijska sredstva.** Če poteka cevod pod cesto, je potrebno posvetiti posebno pozornost pri utrjevanju s težkimi valjarji z vibracijami, ki imajo globinski učinek. **Takšna prekomerna obremenitev lahko povzroči poškodbe na cevodu, katerih rezultat je lahko netesnost ali celo porušitev.** Za omenjen primer je potrebno izvesti statično presojo.

Po končanem zasipu je potrebno vizuelno pregledati spoje, priključke ter eventuelne poškodbe.

Tabela 4

STOPNJA KOMPRIMACIJE PO STANDARDNEM PROCTORJEVEM PREIZKUSU

	nevezana tla	vezana tla
zasip cefovoda	90-97%	90-95%
zasip do 20 cm pod voznimi površinami	103%	100%
zasip od 20 cm do 2 m pod voziščem	100%	97%
2 m do 6 m pod voziščem	/	95%

06. PREISKUS TESNOSTI CEVOVODA -SIST EN 1610 / točka 10,1 do 10,3

6.1 Tekoča kontrola preskusa tesnosti

Tekočo kontrolo tesnosti cefovoda izvršimo na nezasutem cefovodu, vendar ga moramo pred preskusom zasipati do take višine, da zaradi tlaka v cefovodu ne pride do deformacij položenega cefovoda in dviga zaradi delovanja vzgona (visoka podtalnica). Stiki se zasujejo šele po uspešni tekoči kontroli tesnosti cefovoda. Preskus se lahko izvede na enem samem spoju, na določenem odseku ali na celotni dolžini cefovoda. Priporočljiv preskusni odsek je odsek med dvema jaškoma.

6.2 Preizkus tesnosti cefovodov in jaškov

Preizkus tesnosti cefovodov in jaškov se izvaja po standardu SIST EN 1610 s strani pooblaščenih institucij. **Preizkus se izvaja z vodo ali z zrakom. Možno je ločeno preiskušanje, npr. cevi z zrakom, jaški z vodo ali z zrakom ali pa preizkus odseka – cefovod med jaškoma ter en jašek z vodo ali z zrakom.**

Pri primopredaji objekta služi potrdilo o tesnosti, poleg ostalih certifikatov in preiskav, kot dokaz o kvaliteti objekta.

07. SANIRANJE NETESNIH MEST

Ob upoštevanju navodil za montažo cevi Prevent Gradnje - IGM - kanalizacijski sistem "K" in kvalitetnem preizkusu tesnoti cevovoda v skladu s SIST EN 1610 s posebnim poudarkom na:

- pravilen transport
- pravilno skladiščenje
- izdelava posteljice
- stikovanje cevovoda
- zasip v coni in izven cevovoda,

bo dosežena zahtevana nosilnost in tesnost cevovoda. V kolikor pa kljub temu pride do netesnosti, pa je možno taka mesta zatesniti s postopki in materiali, ki jih predpiše proizvajalec materialov za sanacijo.

08. KONČNA DOLOČILA

Navodila veljajo za odgovorne osebe profitnega centra kanalizacijski sistemi "K", za izvajalce in podizvajalce pri gradnji kanalizacijskih sistemov ter ostale udeležence pri izvajanju teh del.