



Mestna občina
Ljubljana

Mestna uprava
Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet
Trg mladinskih delovnih brigad 7, 1000 Ljubljana
t: 01 306 17 00
glavna.pisarna@ljubljana.si, www.ljubljana.si

Mestni svet MOL
Mestni trg 1
1000 Ljubljana

Številka: 90000-9/2023- 51
Datum: 7. 9. 2023

Zadeva: **Odgovor na pisno vprašanje mestne svetnice dr. Tine Bregant**
Zveza: 90000-9/2023-21

Spoštovani,

na podlagi prejetega dopisa z dne 23. 6. 2023 v nadaljevanju odgovarjamo na pisno vprašanje, ki ga v skladu s 97. členom Poslovnika Mestnega sveta MOL pošilja mestna svetnica dr. Tina Bregant županu in pristojnim službam v zvezi s tehnično ustreznostjo gradnje kanala C0.

Odgovor:

V vezi z zagotavljanjem trdnosti in stabilnosti cevi pojasnjujemo, da vgradnja poteka skladno z navodili projektanta in proizvajalca cevi (navedena so v tehničnem poročilu v prilogi). Kanalizacijska cev se vgrajuje na peščeno posteljico; obsip cevi je prav tako iz peščenega materiala. Obsip se utrjuje, tako da je dosežena zahtevana zbitost materiala, s tem pa tudi stabilna vgradnja cevovoda v zemljinu. Na določenih mestih, v bližini struge Save in na izpostavljenih delih trase, se cev popolnoma obbetonira, ter s tem dodatno stabilizira in utrdi. Ukrep je izveden zaradi strujanja površinske in podzemne vode vzdolž reke Save v izogib poškodbam na kanalu.

Pri polaganju cevi se za zasip uporablja peščen material iz izkopa, kar ne vpliva na degradacijo območja. Po zaključku gradnje se v sklopu zunanje ureditve zemljišča vzpostavijo v prvotno stanje.

V primeru poškodbe oz. puščanja na povezovalnem kanalu C0 se iztok v kanal C0 na lokaciji pred zadrževalnim bazenom Brod zapre z zapornico, odpadna voda se prelije in zadrži v zadrževalnem bazenu. V primeru večjega dotoka od volumna zadrževalnega bazena se višek prelije preko razbremenilnika v iztočni kanal v Savo. Preveritev je pokazala, da kratkotrajna obremenitev Save tudi v primeru ekstremno nizkega vodostaja ne bo povzročila bistvenega poslabšanja kakovosti vode ob prelivanju.

Prijazen pozdrav.



Maja Žitnik
Sekretarka – vodja oddelka

Priloga:

- Povzetek tehničnega poročila iz načrta: 3/3 Načrt gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti
- kolektor C0 – odsek Sneberje Črnuče, C0 RJ 61- C0 RJ124

Poslano/vročiti:

- MOL, Služba za organiziranje dela MS, g. Matjaž Bregar

Kjer kanal prečka poplavno območje se namesti vodotesni pokrov. Vodotesen pokrov je iz NL Ø 600 mm EN 124 klase D vgrajen v armiranobetonski venec. Dodatno so zatesnjeni stiki med vencem in vertikalnim delom jaška. Poplavno območje se smatra del trase, kjer je teren pod koto poplav ob pretokih 100 letnih vod (Q100).

Revizijski jaški 61, 62, 121 in 123 se nahajajo v območju poplavnih dogodkov, zato so predvideni z vodotesnim pokrovom!

3.4.4.6 Vgrajevanje cevi

3.4.4.6.1 Dno jarka

Dno jarka mora biti izvedeno v zahtevanem padcu. Izogibati se je treba rahljanju zemlje v jarku. V primeru da je zemljina zrahljana zaradi slabo opravljenega dela, je treba dodati in enakomerno utrditi primeren material. Narediti je potrebno tudi poglobitve na območju spojke.

3.4.4.6.2 Posteljica

Pri vgradnji posteljice je treba upoštevati sledeče zahteve:

- naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna večja od 32 mm - v nekaterih primerih je za cevi manjšega premera priporočljivo, da so zrna še manjša
- naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe
- če je zbit na 95% po standardnem Proctorjevem postopku (SPP), mora doseči minimalno nosilnost 4N/mm².

Material za obsip naj bo material 0/32 mm z deležem delcev 0/8 pod 15 % in deležem delcev pod 0,063 do maksimalno 8 % pri vgradnji (oziroma do 5% na deponiji). Tak material je potrebno kompaktirati do 95 % po SPP.

Kjer je prisotnost podzemne vode ne sme biti finih delcev (do DN 400 - velikost zrna 8 - 16 mm, nad DN 500 - velikost zrna 8 - 32 mm). V tem primeru se zahteva zbitost do 92 % SPP.

Možno je uporabiti material iz izkopa če ustreza zgornjim zahtevam.

Debelina posteljice po utrjevanju mora biti vsaj 10 cm + 0,1 x DN. Da bi dosegli zahtevani nosilni kot, najmanj 90° do 120°, je potrebno podlago zbiti (npr. z ročnim ali manjšim pnevmatičnim nabijačem). Cev mora po vsej dolžini ležati na podlagi, razen na mestih poglobitev za spojke. Pri mokrem izkopu (talna voda) je predvideno polaganje cevi na AB posteljico debeline 10 cm in sidranje cevi z poliestrskimi trakovi na posteljico, zaradi dejstva, da talna voda lahko dvigne cevi. V primeru, da se bo zasip jarka v katerega bo položena kanalizacijska cev, izvajal sproti in jarek ne bo odprt dalj časa, se ukrep sidranja cevi na AB posteljico lahko opusti.

Če se v jarku pojavi talna voda, jo moramo črpati, dokler cevi niso montirane in zasute do take višine, da preprečimo dvig cevi zaradi vzgona. Če pri izkopu dna jarka naletimo na slabo nosilna tla, je potrebno obvezno pridobiti mnenje geomehanika.

3.4.4.6.3 Montaža cevi

Glede na pogoje, lahko cevi do DN 500 polagamo v jarek ročno. Po potrebi uporabimo opremo za dvigovanje; priporočamo uporabo dvižnih zank. Pritrjevanja kljuk ali verig ne priporočamo, ker lahko poškodujejo konce cevi.

3.4.4.6.4 Spajanje cevi

Vse dele cevi - notranje in zunanje površine - je treba preveriti in očistiti preden jih spojimo. Utori spojki ne smejo biti onesnaženi. Na konce cevi nanesimo mazivo. Uporabljajte samo priloženo mazivo. Glede na velikost cevi je več načinov spajanja cevi:

- z rovokopačem:
- z vzvodom (drogom):
- z inštalacijskim pripomočkom

Glede na premer cevi, spojni sistem cevi omogoča naklone pod sledečimi koti:

do DN 500	$\alpha_{max} =$	3°
od DN 600 do DN 900	$\alpha_{max} =$	2°
od DN 1000 do DN 1400	$\alpha_{max} =$	1°
DN 1600 in več	$\alpha_{max} =$	0,5°

Na začetku, ko cevi spojimo, morata njuni osi sovpadati, šele nato lahko cevi ukrivimo. Glede na notranji pritisk in kotni odklon lahko dodamo betonske podpornike, ki blokirajo hidravlične sile.

3.4.4.6.5 Montaža s kolena

Kolena se spajajo na podoben način kot cevi (npr. z napenjalcem). V primeru, da montiramo koleno z topim kotom in uporabljamo rovokopač, je možno, da bo za pravilno usmerjanje sile, ki je potrebna za proces spajanja, potrebna primerna pomožna oprema.

Na mestih kjer so kolena, odcepi, reducirni kosi ali podobni elementi nastajajo hidravlične sile; količina hidravličnih sil je odvisna od oblike in tlakov v cevi. Te sile mora prevzeti zemljina preko betonskih podpornikov ali primernega utrjevanja zasipnega materiala.

3.4.4.6.6 Montaža cevi, rezanih na dolžino na lokaciji

Za rezanje cevi na željeno dolžino lahko uporabimo rezalko za kamen. Ko na odrezani strani cevi posnamemo oster rob, že lahko namestimo spojko tako, da enostavno namažemo s priloženim mazivom. Dodatna obdelava (struženje, ipd.) ni potrebna.

3.4.4.6.7 Obsip cevi

Cev mora biti zasuta v plasteh po največ 30 cm z zemljino, ki je primerna za zasip. Vsako plast je potrebno utrjevati istočasno na obeh straneh cevi, da se prepreči njeno premikanje. Za utrjevanje priporočamo uporabo lahkih vibracijskih nabijačev (maksimalna delovna teža 0,30kN) ali lahkih vibracijskih plošč (maksimalna delovna teža 1kN).

Pri materialu za zasip je treba upoštevati sledeče zahteve:

- naj ne vsebuje kamnitih delov, katerih zrna večja od 32 mm - v nekaterih primerih je za cevi manjšega premera priporočljivo, da so zrna še manjša
- naj bo dobro stisljiv, nekoheziven in naj zadovoljivo prenaša obtežbe
- če je zbit na 95% po standardnem Proctorjevem postopku, mora doseči minimalno nosilnost 4N/mm².

Material za obsip naj bo material 0/32 mm z deležem delcev 0/8 pod 15 % in deležem delcev pod 0,063 do maksimalno 8 % pri vgradnji (oziroma do 5% na deponiji). Tak material je potrebno kompaktirati do 95 % po SPP.

Če se v jarku pojavi talna voda, jo moramo črpati, dokler cevi niso montirane in zasute do take višine, da preprečimo dvig cevi zaradi vzgona.

Kjer je prisotnost podzemne vode ne sme biti finih delcev (do DN 400 - velikost zrna 8 - 16 mm, nad DN 500 - velikost zrna 8 - 32 mm). V tem primeru se zahteva zbitost do 92 % SPP.

Možno je uporabiti material iz izkopa če ustreza zgornjim zahtevam.

3.4.4.6.8 Obbetoniranje cevi

Na območjih, kjer se pričakuje močnejše strujanje podzemne vode (npr v priobalnih delih poteka trase) in v delih trase, kjer je cev položena plitvo pod z terenom je predvideno obbetoniranje cevovoda.

Obbetoniranje se izvede na odseku trase, kjer ta poteka ob brežini reke Save. Obbetoniranje vršiti po kampadah maksimalno 3 cevi od spojke do spojke (dolžina cca 18 m), nato izvesti dilatacijo debeline 5 cm, ki mora biti točno na sredini stika spojka/cev. Obbetoniranje je predvideno na trasi od C0 RJ 119-123, kjer je nadkritja kanala le 1m ter na odsekih med C0 RJ 119-123, C0 RJ 63-103, kjer se Sava z daljšo brežino približuje kolektorju ali pa kolektor poteka v neposredni bližini struge Save, kar lahko pomeni spodjedanje brežine, zato je predvidena dodatna zaščita.

Obbetoniranje je predvideno tudi na območju prečkanja kamnitih traverz.

Cevi položimo enako kot je opisano zgoraj in jih zavarujemo pred premikanjem (vsako cev na podnožju trikrat zasidramo z žico ali trakom). S plastičnim kitom zaščitimo razmik v spojih tipa DC, da vanje ne bi tekla redka cementna malta. Nato lahko vlivamo beton plast za plastjo. Dobro in enakomerno utrdimo. Ne uporabljamo lesenih podpornikov. Obbetoniranje odseka obvezno zaključimo pred spojko, da omogočimo fleksibilnost spoja.

3.4.4.6.9 Tlačni preizkus kanalizacije

Gravitacijska kanalizacija

Standard po katerem se izvaja preizkus vodotesnosti gravitacijske kanalizacije je EN 1610. Preizkus nepropustnosti cevi in (menhole-vstopna odprtina v kanal) vstopnih odprtin v kanal in pregled jaškov je lahko opravljen z zrakom (postopek "L") ali z vodo (postopek "W"). Postopek tlačnega preizkusa je lahko tudi točen, tako, da se del oz. deli kanalizacije preverijo z vodo, del pa z zrakom. V primeru tlačnega preizkusa z vodo, je število popravkov ponovnih tlačnih preizkusov neomejeno. V primeru