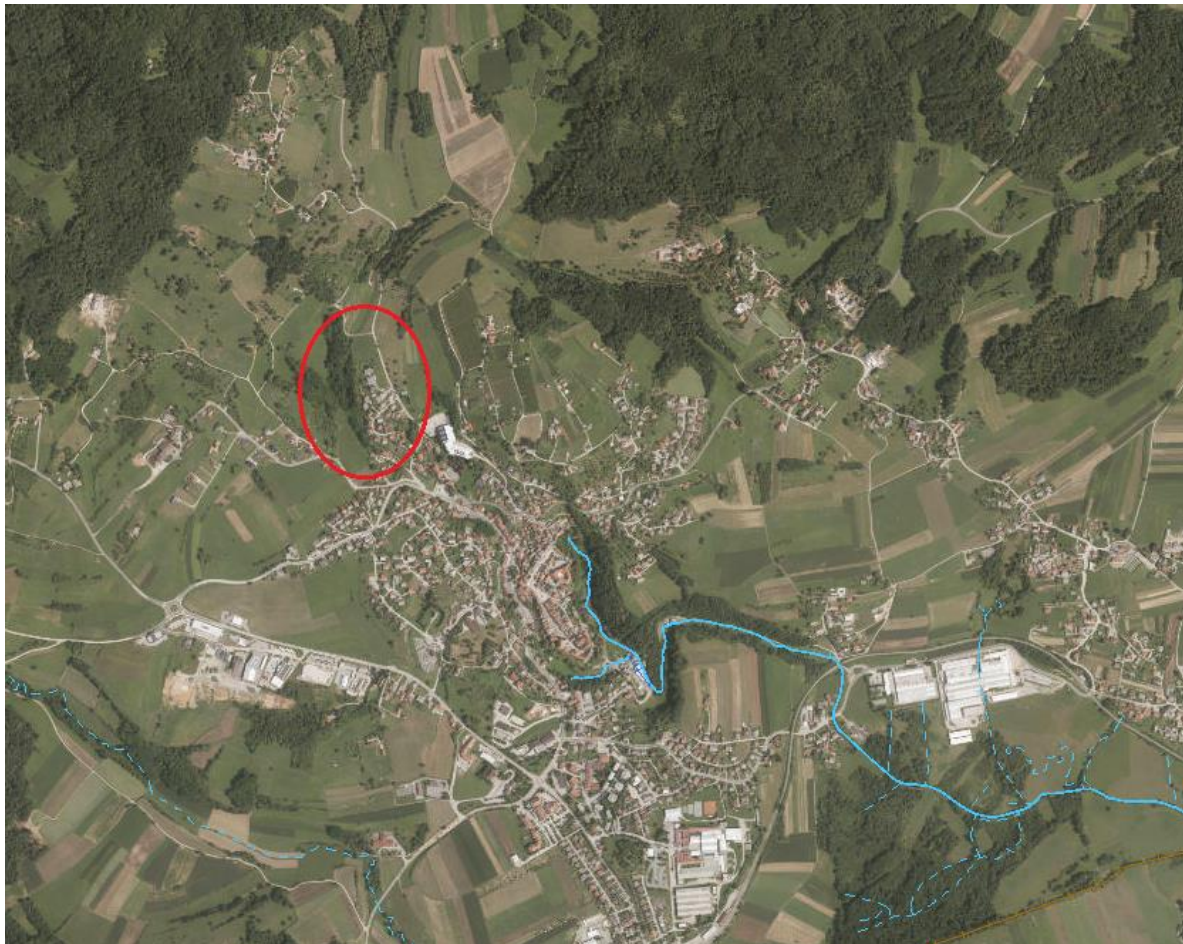


TEHNIČNO POROČILO

1	SPLOŠNO	2
ZASNOVA PADAVINSKE KANALIZACIJE		3
	Zasnova padavinske kanalizacije	3
1	Odvodnjavanje na vodovarstvenem območju	3
2	Hidravlične izračun padavinske kanalizacije	4
3	Tehnična izvedba.....	4
3.1.1	Gravitacijska kanalizacija	4
3.1.2	Polaganje kanalizacijskih cevi.....	5
3.1.3	Polaganje revizijskih jaškov	5
3.1.4	Izkop jarka.....	5
3.1.5	Zasipavanje jarka	6
3.1.6	Ostala dela	7
TANGENCE GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE		9

1 SPLOŠNO

Predmet projekta je izdelava projektne dokumentacije za izgradnjo suhega zadrževalnika padavinskih voda v Metliki, za potrebe zadrževanja padavinskih voda v času nalivov.



Slika 1: Prikaz območja predvidene izgradnje suhega zadrževalnika padavinskih voda. (vir: Atlas okolja)

Na območju z gozdom porasle grape vzhodno od Trdinove ulice se uredi suhi zadrževalnik padavinskih voda. Za ureditev zadrževalnika se uporabi obstoječo konfiguracijo grape v kateri se na najožjem delu izvede nasuti jez s prelivom in cevno dušilko. V zadrževalnik se bodo stekale tako padavinske vode iz celotnega sedanjega prispevnega zaledja kakor tudi iz dela rekonstrukcije ceste Trdinove ulice in izgradnje športnega parka Metlika.

Namen zadrževalnika je zadržati padavinsko vodo v času nalivov ter jo nato postopoma preko cevne dušilke in odtočnega kanala/jarka odvajati v obstoječo mešano kanalizacijo v južnem delu Trdinove ulice. Z ureditvijo zadrževalnika se bo glede na sedanje razmere ob nalivih zmanjšal hipni dotok v mešano kanalizacijo, hkrati pa se bo preprečilo nadaljnje poplavljanje dvorišč in ceste v južnem delu Trdinove ulice.

ZASNOVA PADAVINSKE KANALIZACIJE

Zasnova padavinske kanalizacije

Na obravnavnem območju je predvidena rekonstrukcija ceste Trdinove ulice in izgradnja športnega parka Metlika. V sklopu projektov Ureditev Trdinove poti v Metliki s pripadajočo GJI, št. projekta PR-7-1/2022, november 2022 in projekta Športni park Metlika (I.faza), št. projekta 12/2021, november 2022, je predvideno, da se padavinska voda preko kanalizacije odvaja v predvideni suhi zadrževalnik, ki je predmet tega projekta. Namen zadrževalnika je zadržati padavinsko vodo v času nalivov ter jo nato postopoma preko cevne dušilke in odtočnega kanala odvajati v obstoječo mešano kanalizacijo v južnem delu Trdinove ulice. Iz pregrade je predvidena padavinska kanalizacija, ki se naveže na obstoječi jašek mešane kanalizacije.

V sklopu padavinske kanalizacije so predvideni:

- kanal P1 v dolžini 60,81 m;
- kanal P2 v dolžini 226,30 m;
- predvidenih je 9 jaškov.

1 Odvodnjavanje na vodovarstvenem območju

Investitorka Občina Metlika je naročila izdelavo analize tveganja. Analizo tveganja za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode je izdelalo podjetje Geologija d.o.o., Prešernova ulica 2, 5280 Idrija, št. 5284-015/2023-01, datum junij 2023.

Vplive izvedbe suhega zadrževalnika padavinske vode v zaraščeni grapi, na vodni režim in podzemne vode je bil preverjen z analizo tveganja za onesnaženje podzemne vode in revizijo analize tveganja. Metodologijo izvedbe analize tveganja določa Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Uradni list RS, št. 64/04, 5/06, 58/11 in 15/16) v členih 47. do 51. Po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodna telesa vodonosnikov za območje občin Črnomelj, Metlika in Semič (Uradni list RS, št. 53/16), se lokacija suhega zadrževalnika nahaja na 1. vodovarstvenem območju. V analizi tveganja je predvideno tveganje za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode v fazi gradnje in obratovanja zadrževalnika. Lokacija se nahaja na kraškem vodonosniku. Generalna smer toka podzemne vode je določena proti jugovzhodu, proti zajetju Obrh, ki je oddaljen 750 m. Izračuni prenosa onesnaževanja so ustrezni, preračunana je koncentracija onesnaževala v podzemni vodi in relativna občutljivost na zajetju Obrh. S predvideno izvedbo suhega zadrževalnika se ne bo posegalo v podzemno vodo. Po oceni znaša globina do podzemne vode na koti terena 20m.

Na podlagi rezultatov analize tveganja in izvedeni reviziji analize tveganja ter ob upoštevanju vseh zaščitnih ukrepov, varstvenih in varnostnih ukrepov za zaščito podzemne vode je ocenjeno, da je tveganje za onesnaženje vodnega telesa podzemne vode pri izvedbi in obratovanju suhega zadrževalnika padavinskih voda sprejemljivo.

2 Hidravlične izračun padavinske kanalizacije

V padavinski kanal P1 se bodo stekale padavinske vode po ločenem projektu iz območja *Ureditev Trdinove poti v Metliki s pripadajočo GJI*, št. projekta PR-7/2022, datum: november 2022, izdelal: Acer d.o.o. in *Športnega parka Metlika (I.faza)*, št. projekta: 12/2021, datum: november 2022, izdelal: Ravnikar Potokar d.o.o.

V padavinski kanal P2 se bodo stekale padavinske vode iz suhega zadrževalnika.

Odtoki v posamezne kanale:

- $Q_{\text{kanal P1}} = 747 \text{ l/s}$
- $Q_{\text{kanal P2}} = 251 \text{ l/s}$

Tabela 1: dimenzioniranje kanalizacijskih cevi

Naziv odseka	Nazivni premer cevi	Nagib (‰)	Skupni pretok (l/s)	Pretok polnega profila (l/s)	Hitrost polnega profila (m/s)	Hitrost delno izpolnjenega (m/s)	Odstotek izpolnjenosti
Padavinski kanal P1							
P1-O6	AB DN600	46	747	1390	4,9	5,0	52
P1-O7	AB DN600	46	747	1390	4,9	5,0	52
Padavinski kanal P2							
P2-O1	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79
P2-O2	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79
P2-O3	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79
P2-O4	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79
P2-O5	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79
P2-O6	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79
P2-O7	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79
P2-O8	GRP DN400	14	251	277	2,1	2,3	79

Iz hidravličnega izračuna je razvidno, da hitrost na posameznih odsekih ne presega priporočeno hitrost 3 m/s. Ravno tako je odstotek izpolnjenosti cevi na vseh odsekih manjši od dopustnega, ki znaša 80 %.

Maksimalna dovoljena hitrost odpadne vode je 3 m/s. Občasno je ta hitrost lahko tudi višja (do 6 m/s), če izbrani material to omogoča brez poškodb ostenja.

3 Tehnična izvedba

3.1.1 Gravitacijska kanalizacija

Padavinska kanalizacija se izvede na kanalu P1 iz AB kanalizacijskih cevi DN600 in na kanalu P2 iz GRP DN400 kanalizacijskih cevi.

Revizijski jaški padavinske kanalizacije kanal P1 se izvedejo iz betonskih cevi premera 1000 mm ter se opremijo s B125 kN na nepovoznih površinah.

Revizijski jaški padavinske kanalizacije kanal P2 se izvedejo iz armiranega poliestra premera 800 in 1400 mm ter se opremijo s B125 kN na nepovoznih in D400 na povoznih površinah.

Izpust po terenu kanala P1 se izvede z izpustno glavo in tlakovanjem območja izpusta s kamnom položenim v beton, s čimer se prepreči erozija zemljine na območju izpusta.

3.1.2 Polaganje kanalizacijskih cevi

Na dno izkopanega jarka mora biti vgrajena ustrezna podlaga = ležišče za cev, tj. plast nevezanega materiala (drobljenec 8-16 mm) v debelini plasti 100-150 mm oz. 100 mm + 1/10DN. Dno jarka mora biti ravno. Na poravnano dno jarka nasujemo temeljno plast finejših frakcij. Na temeljno plast nasujemo 3-5 cm debelo izravnalno plast, v kateri se izoblikuje ležišče cevi. Polaganje cevi brez oblikovanja polkrožnega ležišča je nedopustno. Če pri izkopu dna jarka naletimo na slabo nosilna tla ali na skale in večje kamenje, moramo dno jarka poglobiti in debelino temeljne plasti povečati na 10-20 cm. Pred polaganjem cevi v jarek je treba preveriti, da cevi niso poškodovane. Preveriti je treba tudi, če ni v jarku kakšen oster predmet, ki bi cev pri polaganju lahko poškodoval in ga odstraniti.

Polaganje cevi naj se začne na spodnjem (dolvodnem) koncu cevovoda, pri čemer se običajno cevi položijo tako, da so obojke obrnjene proti gornjemu (gorvodnemu) koncu cevovoda. Če se dela za dalj časa prekinajo, naj se konci cevi začasno zaprejo. S tem se zaščitijo pred vnosom tujih snovi. Sleherni material v cevi je treba odstraniti. Zaščitni čepi se odstranijo šele tik pred izdelavo spoja. Cevi je treba polagati točno v smeri in po višini v okviru toleranc, podanih v projektu. Vse potrebne prilagoditve višinskega položaja je treba narediti z dviganjem ali zniževanjem posteljice, in tako zagotoviti, da so cevi v končnem položaju po celi dolžini enakomerno podprte. Nikoli se ne sme dokončnih popravkov napraviti z lokalnim podbijanjem. Pri spajanju delov cevnih površin, ki pridejo v stik z deli za spajanje, morajo biti nepoškodovani, čisti in po potrebi suhi. Vtične spoje je potrebno premazati s mazivi. Če cevi ni mogoče spajati ročno se v ta namen uporabljajo primerna orodja. Cevi se spajajo s postopnim pritiskanjem v smeri osi, pri tem pa ne sme priti do siljenja in do preobremenitve sestavljenih delov. Natančnost smeri naj se preverja in po potrebi po spajanju popravi.

3.1.3 Polaganje revizijskih jaškov

Vsi revizijski jaški morajo biti vgrajeni strokovno in kvalitetno, tako da so izpolnjeni naslednji pogoji: zagotovi se ustrezna utrjenost oz. nosilnost dna gradbene jame, izdelava se utrjeno nasutje iz kamnitega drobljenca granulacije 16-32mm v minimalni debelini 30 cm, v kolikor je spodaj glina ali druge slabo nosilne zemljine pa minimalne debeline 50 cm. Jaški se izvedejo iz betonskih cevi z oblikovanjem betonske mulde. Stik med cevjo in steno jaška se zatesni z gumijastim tesnilom ali trajnoelastičnim kitom. Zasip in obsip jaška izvesti s kamnitnim drobljencem granulacije 8-16 mm in utrjevanjem po plasteh do zahtevane nosilnosti $E_{v2}=80$ MPa. Zasip preostalega dela gradbene jame in oblikovanje brežin z materialom od izkopa z utrjevanjem, planiranjem, humusiranjem in zatratitvijo s primerno travno mešanico.

3.1.4 Izkop jarka

Izkop jarka mora biti izvajen tako, da je vedno zagotovljena varnost ljudi. Če značilnosti zemljine v izkopu niso poznane, jih je treba pravočasno preveriti in jim prilagoditi postopek izkopa oziroma tudi morebitno razpiranja jarka. Praviloma mora biti izkop jarka tako načrtovan, da je vedno zagotovljen odtok vode z območja izkopavanja. Če je izkopani material primeren, ga je treba ponovno uporabiti za zasip. Začasno uskladiščenje izkopanega materiala mora biti tako urejeno, da ne obremenjuje robov jarka (notranji rob deponije mora biti oddaljen od roba jarka v zamišljeni črti brežine z nagibom 1 : 1 od dna jarka, vendar pa najmanj 1 m) in da ne zadržuje vode vzdolž izkopanega jarka. Robovi jarka morajo biti v primerni širini vedno pohodni. Vgrajeni elementi za razpiranje ali podpiranje sten jarka morajo tesno nalegati na raščeno zemljino, da se ta ne bi premaknila. Morebitne praznine je treba takoj zapolniti, v skrajnem primeru tudi s pustim

cementnim betonom. Izkopani vezljivi material je treba v primeru začasnega uskladiščenja za ponovno uporabo zaščititi proti padavinam.

Izkop zemlje v globino do 1 m je dovoljen tudi brez razpiranja, če trdnost zemljine to dopušča. Izkop zemlje v globini več kot 1 m je dovoljen, le ob postopnem zavarovanju bočnih sten. Razpiranje ni potrebno, če so bočne strani izkopa urejene pod kotom notranjega trenja prav tako tudi ne pri etažnem kopanju do globine 2 m. Najmanjša širina rovov, ki so globoki do 1 m je poljubna. Pri večjih globinah mora z namenom zagotovitve zadostnega delovnega prostora znašati širina jarka:

do	DN200	širina jarka =	0,7m
	DN200 do DN350	širina jarka =	DA+0,5m
	DN400 do DN700	širina jarka =	DA+0,6m
	DN800 do DN1400	širina jarka =	DA+0,8m
nad	DN1400	širina jarka =	DA+1,1m

Izkopi v globinah večjih od 2 m, se morajo vršiti po etapah. Opiranje jarkov se vrši po tehnološkem projektu izvajalca in v vezljivi-koherentni zemljini, kjer ne obstaja možnost rušitve. Delo v globokih izkopih lahko izvajajo delavci, ki poznajo stopnjo nevarnosti. Dno izkopa mora biti suho, razširjeno in stabilno. Opaži bočnih strani izkopa morajo segati najmanj 20 cm nad robove, da material ne more padati s površine v izkop. Pri metanju zemlje iz izkopa z globine nad 2 m je treba uporabljati vmesne pode, položene na posebne podpornike.

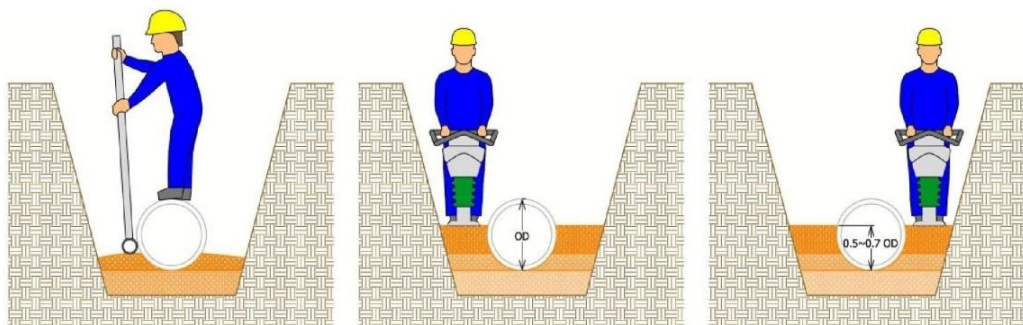
Pri strojnem izkopu je treba paziti na stabilnost stroja. Robovi izkopa se smejo obremenjevati s stroji ali drugimi težkimi napravami le tedaj, če so storjeni ukrepi, pri katerih ni možna zaradi takih obremenitev rušitev. Ko se v rove nerazprtih strani polagajo cevi, je potrebno na krajih, kjer morajo imeti delavci dostop na dno izkopa, bočne strani rova na potrebni širini razpreti in jih zavarovati pred rušenjem.

Če se v jarku pojavi talna voda, jo je potrebno črpati, dokler cevi niso montirane in zasute do take višine, da preprečimo dvig zaradi vzgona. Poti in rampe za odvažanje materiala morajo ustrezati trdnosti terena in vozilom. Njihov nagib ne sme presegati 40%. Pred pričetkom del na izkopih ali po vseh vremenskih nevarnostih mora odgovorni vodja del pregledati stanje in glede na to upoštevati vse varnostne ukrepe proti rušenju bočnih sten izkopov.

3.1.5 Zasipavanje jarka

Izvedba obsipa cevi

V območju cevi mora biti material za zasip v celoti prilagojen pogojem, ki jih je določil proizvajalec cevi. Stranski zasip cevi ter pokrovno plast do debeline 30 cm nad temenom cevi se izvede z granuliranim kamnitim materialom frakcije 0-16 mm. Utrjevanje se lahko izvaja le s pomočjo lahkih komprimacijskih sredstev. Debelina posameznih slojev naj znaša 20 cm. Utrjevanje je potrebno izvajati izmenično iz ene in druge strani tako, da ne pride do premikanja ali celo dvigovanja cevi. Istočasno je potrebno paziti, da vibrirna plošča ne udarja neposredno na zunanjo steno cevi.

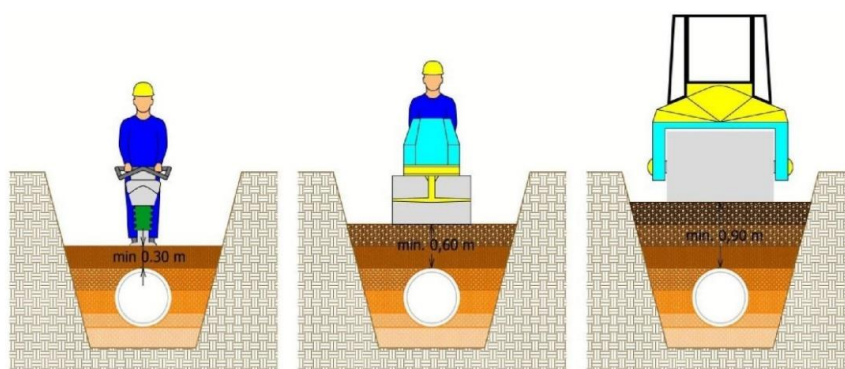


Slika 2: Način izvedbe ročnega in strojnega nabijanja obsipa cevi

Izvedba prekrivne cone

Pokrivna plast se utrjuje samo ob strani medtem ko se nad temenom cevi material potlači samo z nogami. Pri debelini večji od 30 cm pa se utrjevanje lahko prične z lažjimi vibracijskimi napravami (vibro ploščami in vibro nabijači) po celotni širini. Pri debelini sloja 60 cm nad temenom cevi se lahko prične utrjevanje z ročnimi in kanalskimi valjarji, pri debelini sloja 90 cm nad temenom cevi pa se lahko prične utrjevanje z velikimi valjarji.

Ob zaključku izvedbe prekrivne cone preverimo lego vgrajene cevi. V primeru, da je opazna kakršna koli poškodba ali razmik na spoju, je potrebno cev odkopati in jo ponovno položiti.



Slika 3: Min. višina zasipa (0,3m, 0,6m in 0,9m), pri kateri je dovoljeno utrjevati tudi nad temenom cevi

Izvedba zasipa jarka nad pokrovno cono

V območju zasipa (zapolnjenja) jarka morajo geomehanske značilnosti uporabljenega materiala (vsebnost vode ne sme biti bistveno drugačna od optimalne) ter njegova zgoščenost v vgrajeni plasti v celoti ustrezati uveljavljenim pogojem za gradnjo nasipov. S skrbnim zgoščevanjem je treba zagotoviti, da pozneje na območju prekopa ne bodo nastali prekomerni posedki in da bo nadgrajene plasti voziščnih konstrukcij mogoče takoj in kvalitetno vgraditi. Še posebej pa je treba paziti, da pri zgoščevanju ne bi nastale na ceveh in vodih mehanske poškodbe. Zasip jarka nad pokrovno plastjo se na območju vozišča izvede z granuliranim kamnitim materialom maksimalne frakcije 60 mm medtem ko se na območju neutrjenih površin (izven vozišča) zasip jarka izvede s sipkim materialom iz izkopa. Vse večje kamnite delce je potrebno odstraniti. Če ni drugačnih napotkov geomehanika, je treba stopnjo kompaktiranja in gostoto določati po Proctorjevi metodi. Vsako nasipno plast je potrebno skompaktirati do najmanj 92% gostote pri optimalni vsebnosti vode, ki se določi z uporabo zgoraj omenjene metode.

3.1.6 Ostala dela

Črpanje vode

Če se v jarku pojavi talna voda, jo je potrebno črpati, dokler cevi niso montirane in zasute do take višine, da preprečimo dvig zaradi vzgona. Med izvajanjem del za namestitev cevovodov je treba vzdrževati dovolj obsežno črpalno opremo v odličnem operativnem stanju, da bi tako zagotovili popolno izsušitev izkopov. Zmogljivost črpalne opreme mora biti dovolj velika da je zagotovljeno izvajanje dela z normalno hitrostjo, v razmerah, ki omogočajo doseganje najboljših rezultatov.

Čiščenje kanalizacije in pregled s TV kamero

Zaradi lažjega snemanja in odkrivanja vizualnih napak, se mora obvezno izvesti tudi visokotlačno čiščenje. Po čiščenju kanalizacije je potrebno izvesti še TV pregled po določenih standarda SIST EN 13508-2 ter izdelat poročilo s protokoli in posnetki na digitalnem mediju za vsak cevni odsek posebej. Hitrost snemanja ne sme presegati 15 m/min, na filmu mora biti viden padec kanalizacije v realnem času.

Preizkus tesnosti gravitacijske kanalizacije

Potrebno je izvesti preskus tesnosti celotnega cevovoda po cevni odsekih od jaška do jaška vključno z vsemi priključki po SIST EN 1610 z zrakom – postopek L. Kot dokaz pravilne meritve je potrebno priložiti diagram poteka meritve z vsemi predpisanimi fazami ter dokazati lego preizkušanege cevne voda s GPS sistemom. Preskuse tesnosti mora izvesti registriran, usposobljen in od izvajalca neodvisen preskusni laboratorij, kar dokaže z veljavno Akreditacijo.

Preizkus tesnosti kanalizacijskih jaškov

Izvesti preskus tesnost vseh jaškov, požiralnikov ali peskolovov vključno s priključki po SIST EN 1610 z zrakom - postopek L ali z vodo - postopek W. Kot dokaz pravilne meritve je potrebno priložiti diagram poteka meritve z vsemi predpisanimi fazami ter dokazati lego preizkušanege cevne voda s GPS sistemom. Preskuse tesnosti mora izvesti registriran, usposobljen in od izvajalca neodvisen preskusni laboratorij, kar dokaže z veljavno Akreditacijo.

Po vseh preizkusih, pri katerih bi se pokazalo, da cevi ali jaški puščajo, je treba oporečne zatesnitve popraviti. Vse preizkuse, pri katerih bi se izkazalo, da cevi ali jaški puščajo, je treba navesti v posebnem poročilu, ki vključuje:

- splošni tlorisni načrt, na katerem so prikazana podzemna omrežja,
- odstavek, v katerem je naveden datum izvedbe preizkusov in vrsta opravljenih preizkusov,
- rezultate preizkusov,
- spremembe oziroma prilagoditve, ki so bile na omrežju opravljene po preizkusih.

V primeru izvajanja preizkusa tesnosti z vodo, le to zagotovi izvajalec na svoje stroške.

Geodetski posnetek izvedenega stanja

Geodetski posnetek izvedenega stanja izdelati v skladu s Pravilnikom o geodetskem načrtu (Ur. list RS, št. 40/2004). Pri izvajanju geodetskih meritev novega omrežja in izdelavi geodetskega načrta novega stanja je potrebno upoštevati navodila upravitelja omrežja – Navodila o izvajanju terenskih meritev in vsebini elaborata geodetskega načrta izvedenih del. Ravnanje z odpadnim materialom Posledica gradnje načrtovanega objekta bodo predvsem odpadki navedeni spodaj, ki po Pravilniku o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. 84/98, 45/00, 20/01, 13/2003 in 34/2008) niso opredeljeni kot nevarni odpadki in skladno z Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur.l. RS, št. 34/2008) sodijo med gradbene odpadke:

- ostanki betona,
- betonske ruševine,
- zemljina in kamenje,
- mešani komunalni odpadki.

Gradbene odpadke, med katere štejemo beton, opečne zidake, malto, omete in podobno in niso onesnaženi z nevarnimi snovmi ter vsebujejo največ 10 % drugih materialov se lahko odvažajo na odlagališče gradbenih odpadkov. Odpadni les se lahko odda za energent (kurivo). Mešane komunalne odpadke se mora zbirati ločeno v tipskem kontejnerju, ki ga bo odvažalo pooblaščen komunalno podjetje. Pri ustrezni organizaciji gradbišča, ki bo vključevala tudi ustrezno zbiranje in odvoz vseh vrst odpadkov z območja gradbišča, je možnost škodljivih vplivov na okolje v času gradnje zanemarljiva. Vsekakor je potrebno odpadke, ki nastanejo med gradnjo ustrezno deponirati oz. oddati pooblaščenemu zbiralcu. Ta strošek mora biti vključen v ceno del.

TANGENCE GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE

Pred začetkom gradbenih del mora izvajalec pri upravljavcih posameznih komunalnih vodov in naprav naročiti odkaz obstoječih vodov, ki se nahajajo na območju predvidene gradnje. Gradnjo se mora na mestih tangenc z ostalo gospodarsko javno infrastrukturo, izvajati v skladu z izdanimi soglasji/mnenji in navodili predstavnikov pooblaščenih upravljavcev. Gradbena dela v bližini obstoječih vodov gospodarske javne infrastrukture (križanja in vzporedni poteki), je potrebno izvajati z ročnim izkopom in pod nadzorom strokovnih služb upravljavca določenega voda. Za vsa križanja je potrebno izdelati geodetske posnetke z vsemi detajli in križanji.

Novo mesto, september 2023

Pripravil:
Zoran Gajski, univ. dipl. gosp. inž.