

TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Lokacija Industrijsko poslovne cone Trebnje se nahaja v vzhodnem delu mesta Trebnje severno od bivše regionalne ceste RIII 651 Trebnje –Novo mesto, med ureditvenim območjem tovarne Akripol na zahodu in obstoječo individualno stanovanjsko pozidavo na vzhodu (Dolenja nemška vas). Načrtovana Industrijsko poslovna cona Trebnje (v nadaljevanju IC Trebnje) se navezuje na obstoječ industrijski kompleks ob bivši regionalni regionalni cesti obenem pa meji na predel obsežnejše stanovanjske gradnje.

Predmet obdelave tega načrta v sklopu PZI projekta komunalne infrastrukture za Industrijsko cono Trebnje je nov kanalizacijski sistem za odvajanje padavinskih vod v predvideni coni.

Za obravnavano območje se zgradi ločen sistem kanalizacijskega omrežja.

Poleg kanalizacije za odvod komunalnih odpadnih voda je predvidena tudi kanalizacija za odvajanje padavinskih voda, ki je projektno obdelana v svojem načrtu.

Padavinska voda s streh in manipulativnih površin ob objektih se zbere in odvaja v predvideno kanalizacijo za odvod padavinskih voda. Padavinske vode s parkirišč se preko lovilcev olj in maščob (ki so predmet zunanje ureditve posameznega objekta) odvaja v projektirano kanalizacijo za odvod padavinskih voda.

Padavinske vode iz cest znotraj območja IP cone se preko drenažnih cevi (obdelano v načrtu cest) vodijo v kanalizacijo za odvod padavinskih voda. Priključki se izvedejo v revizijskih jaških oziroma direktno z odcepom na kanalu za odvod padavinskih voda. Tudi za odvajanje padavinskih vod od industrijske cone do odvodnika - Temenice je potrebno izvesti nov kanal. S tem kanalom pred iztokom v Temenico tangiramo obstoječo zbirno kanalizacijo v mešanem sistemu, ki odvaja odpadne vode proti čistilni napravi. Zaradi obstoječe zasnove čistilne naprave in konfiguracije terena ni možno poglobljanje obstoječe kanalizacije. Novo kanalizacijo za odvod padavinskih vod smo morali tako speljati v Temenico s pomočjo sifona pred samim iztokom. Zasnova sifona omogoča čiščenje – črpanje usedlin v spodnjem sifonskem jašku. Upravljalca kanalizacijskega sistema mora skrbeti za nadzor kanala in po potrebi za čiščenje usedlin iz sifonskega jaška. To je še posebej pomembno po večjih padavinah oziroma neurjih.

V fazi projektiranja infrastrukture še niso znane dejavnosti v coni, kot tudi ne velikost in namembnost objektov. Izdelan je OPPN IC Trebnje.

PZI projekt kanalizacije je izdelan na osnovi potrjenega OPPN IC Trebnje in PGD projektne dokumentacije P-2016/23: Gospodarska javna infrastruktura industrijske cone Trebnje.

2.0 OBMOČJE PROJEKTIRANJA IN PREDVIDEN SISTEM KANALIZACIJE

V tej projektni dokumentaciji je obdelana kanalizacija za celotno območje IC Trebnje. Projektirana kanalizacija omogoča priključitev vseh objektov, ki se skladno z zakonskimi določili priključujejo na javno kanalizacijo. Za celotno območje je predviden ločen sistem kanalizacije.

Celoten sistem je zasnovan gravitacijsko, brez vmesnih prečrpavanj.

Kanalizacija za odvod padavinskih voda poteka na takih višinskih nivojih, da je omogočeno priključevanje objektov na kanal padavinskih voda.

Neonesnažene padavinske vode s streh in obodnih asfaltnih površin predvidenih objektov na območju IC Trebnje se lahko odvaja po predvidenih meteornih kanalih v tem projektu do odvodnika, Temenice. Onesnažene padavinske vode iz cest in parkirišč se morajo pred priključitvijo na predvidene kanale za padavinsko vodo očistiti v lovilcih olj in maščob.

Projekt se bo izvajal v dveh fazah. V 1.fazi se izvede rekonstrukcija bivše regionalne ceste ter cesta S-J. Krožno križišče se v 1.fazi izvede kot trikrako T-križišče, ki bo služilo za obračališče. Zgradi se tudi vsa komunalna infrastruktura znotraj območja obdelave 1.faze. V 2.fazi se izvede vsa preostala cestna in komunalna infrastruktura.

1.faza se izvede na zemljiščih, ki jih ima investitor v lasti oziroma je pridobil pravico graditi.

3.0 VODNOGOSPODARSKI, NARAVOVARSTVENI, KULTURNO VARSTVENI POGOJI IN UREDITVE TER POGOJI ZAVODA ZA RIBIŠTVO

3.1. Vodnogospodarski pogoji

Na območju obravnavane cone se ne nahajajo viri pitne vode oziroma varstveni pasovi virov pitne vode, ni podatkov o podtalnici in ni odprtih vodotokov. Širše območje spada v vodonosni sistem Temenice. Trase kanalizacije za odvod padavinskih voda izven cone prečkajo poplavno območje. Vodovarstvenih območij in zajetij pitne vode na širšem območju IC Trebnje ni.

Padavinska voda se preko novega kanala za odvod padavinske vode odvaja v naravni odvodnik - Temenico. Izpust padavinskih odpadnih voda v potok Temenica se zaključiti z izpustno glavo, ki je zasnovana tako, da ne ovira normalnega pretoka visokih voda Temenice. Umesti se na koto najnižjih vod in naj ne posega v svetli prerez toka. Brežina in dno struge morata biti v vplivnem območju izpusta ustrezno zavarovana pred erozijo vode (kamnita obloga brez vidnega betona). Ohraniti je potrebno obrežno zarast in dela pa izvajati tako, da bo območje čim manj prizadeto.

Kanal za odvod padavinskih vod bo potekal po poplavnem območju. Pri načrtovanju in izvedbi je potrebno računati na možnost nastopa vzgona. Brežino Temenice na lokaciji izpusta je potrebno urediti tako, da bo ob nastopu visokih voda onemogočeno rušenje, spodjedanje brežine in poglobljanje dna. Pri izgradnji izpustne glave na brežinah Temenice je potrebno prepreči zdrse zemljine in gradbenega materiala v strugo reke. Za utrditev dna in brežin se morajo uporabljati naravni materiali.

Tehnične rešitve kanala za odvod padavinskih voda so opisane v načrtu kanalizacije za odvod padavinskih voda št. V-2012/29.

3.2 Naravovarstveni pogoji

Iztok padavinske vode bo urejen v reko Temenico. Za zmanjšanje negativnih vplivov na segment Narava je potrebno upoštevati:

- Pri urejanju odvodnjavanja meteorne kanalizacije naj se upošteva:
 - Obrežna vegetacija naj se ohranja v največji možni meri.
 - Izpustno glavo naj se v naravno ohranjeno brežino umesti na koto najnižjih vod, na način, da bo brežina čim manj poškodovana in naj se jo čim bolj utopi v teren. Za izvedbo naj se uporabi naravni material – kamen. Izpust naj se zasadi z avtohtono grmovno vegetacijo.
 - Pri izvedbi izpustne glave naj se prepreči zdrse zemljine in gradbenega materiala v strugo reke.
 - Gradbeni material in odpadni material naj se deponira na za to določenem mestu, ki naj bo v naprej definirano in naj bo izven območja ohranjanja narave.
 - V času izvajanja del naj se zagotovi ustrezno tehnično varstvo pred nekontroliranimi izpusti nevarnih snovi v vodotok.
 - Po končanih delih naj se na obravnavanem območju vzpostavi stanje kar se da podobno prvotnemu. Odstrani naj se odpadni gradbeni material, brežino in traso kanalizacije čez travnike pa se zatravi.

3.3 Kulturnovarstveni pogoji

Na obravnavanem območju se nahaja registrirano arheološko najdišče *Dolenja Nemška vas - Arheološko območje Grumblice* (EŠD 3402).

Kjer načrtovane ureditve segajo v območje registrirane enote arheološke dediščine, je treba pred graditvijo objektov zagotoviti izvedbo predhodnih arheoloških raziskav za vrednotenje arheološkega potenciala najdišča. Podrobnejši obseg in čas raziskav opredeli pristojna območna enota Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije. S tem namenom so bile na območju že izvedene predhodne ekstenzivne arheološke raziskave, katerih rezultati so obdelani v dveh poročilih:

- *Poročilo o ekstenzivnem arheološkem pregledu na območju zazidalnega načrta za industrijsko cono v Trebnjem*, april 2001 in
- *Poročilo o predhodnih arheoloških raziskavah na območju industrijske cone v Trebnjem*, januar 2010.

Iz njih je razvidno:

- arheološko pozitiven rezultat je bil ugotovljen na parcelah 863/3, 820/2, 818, 813, 804/1, 761 vse k.o. Češnjevci;
- rezultati predhodnih pregledov kažejo na prisotnost dokaj plitvo ohranjenih arheoloških ostankov, zato je za oceno arheološkega potenciala najdišča potrebno opraviti intenzivne geofizikalne meritve navidezne upornosti tal v kombinaciji s strojno izkopanimi testnimi jarki.

Zaradi varstva arheoloških ostalin je na celotnem območju urejanja potrebno izbranemu izvajalcu nadaljnjih raziskav in Zavodu za varstvo kulturne dediščine Slovenije omogočiti dostop do zemljišč, kjer se bodo te raziskave in zemeljska dela izvajala. Lastnik zemljišča oz. investitor oz. odgovorni vodja del mora o dinamiki gradbenih del pisno obvestiti Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije OE Novo mesto vsaj 10 dni pred pričetkom zemeljskih del. Lastnik oziroma posestnik, ki so se mu zaradi zagotovitve varstva arheoloških ostalin poslabšali pogoji za gospodarsko izkoriščanje nepremičnine, je upravičen do nadomestila in ima pravico do odškodnine za škodo.

V prejetih kulturnovarstvenih pogojih št. 35105-0325/2016/2 datiranih z dne 30.08.2016 je navedeno, da mora investitor predhodno zagotoviti arheološko raziskavo v obliki intenzivnih geofizikalnih meritev upornosti na celotnem območju posega. Investitor je že izdal naročilo izbranemu izvajalcu nadaljnjih raziskav za izvedbo potrebnih arheoloških raziskav in bo upošteval vse prejele kulturnovarstvene pogoje. Arheološke raziskave bodo izvedene takoj po pridobitvi ustreznega soglasja za izvedbo.

Ob vseh posegih v zemeljske plasti velja na celotnem območju urejanja tudi splošni arheološki varstveni režim, ki najditelja oz. lastnika zemljišča oz. investitorja oz. odgovornega vodjo del ob odkritju dediščine zavezuje, da najdbo zavaruje nepoškodovano na mestu odkritja in o najdbi takoj obvesti pristojno območno enoto Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, ki situacijo dokumentira v skladu z določili arheološke stroke. Pred začetkom gradnje je potrebno na območju registrirane nepremične dediščine skladno z veljavno zakonodajo pridobiti kulturnovarstvene pogoje in soglasje.

3.4 Pogoji zavoda za ribištvo

Načrtovani posegi kanala za odvod padavinskih vod so na območju reke Temenice.

- Prehodnost strug

Vsak poseg v ribiški okoliš mora biti načrtovan in izveden na način, ki v največji mogoči meri zagotavlja ohranjanje rib, njihove vrstne pestrosti, starostne strukture in številčnosti (19. člen ZSRib).

- Zaščita drstič

Prepovedano je posegati oziroma vznemirjati ribe na drstičih rib, med drstenjem (od 1.10. do 30.6.) in v varstvenih revirjih (25.člen ZSRib).

- Obveščanje izvajalca ribiškega upravljanja

Izvajalec ribiškega upravljanja izvaja ribiško upravljanje v ribškem okolišu na podlagi letnega programa, izdelanega na podlagi ribiške gojitvenega načrta. Izvajalec ribiškega upravljanja mora organizirati ribiško čuvajsko službo, tako da so vse vode nadzorovane (13. in 60.člen ZSRib).

Naloge ribiške čuvajske službe so med drugim tudi:

- obveščanje centra za obveščanje ob poginih rib
- spremljanje posegov iz 19. člena ZSRib; evidentiranje in obveščanje izvajalca

ribiškega upravljanja o nenapovedanih posegih na vodnih in priobalnih zemljiščih ribiškega okoliša (61.člen ZSRib) .

- Povračilo škode

Za škodo na ribah, povzročeno zaradi zastrupljanja, onesnaževanja oziroma čezmernega obremenjevanja voda in nezakonitega poseganja v vode, je do odškodnine upravičen izvajalec ribiškega upravljanja (58.člen ZSRip)

Ugotovitve: Pogoji se upoštevajo med in po gradnji

I. Pri pripravi projektne dokumentacije (po 35.členu ZGO-1) morajo biti upoštevani naslednji projektni pogoji:

Gradnjo je treba načrtovati na sledeč način:

Vsaj 14 dni pred začetkom gradnje je potrebno obvestiti RD o začetku gradnje, da izvede ali organizira izvedbo intervencijskega odlova rib (6. in 28. člen ZSRib) na predvidenem delu posega oz. predelu, kjer je ta vpliv še lahko prisoten. V kolikor bodo dela potekala etapno in daljše časovno obdobje, mora izvajalec obvestiti RD ustrezno o vsakem novem posegu v strugo, tako da se lahko intervencijski odlovi po potrebi opravijo pred vsakim novim posegom v struge potokov (4. in 61. člen ZSRib).

Dela, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim, se mora načrtovati in opraviti izven drstnih dob ribjih vrst, ki poseljujejo vodni prostor (25. člen ZSRib). Gradbena dela se mora izvajati tako, da gradbeni in odpadni materiali ne bodo bremenili vodotoka. Ves odpadni material je treba odpeljati na ustrezno deponijo.

Morebitno zavarovanje brežin naj bo s kamnito zložbo v izrazito neporavnani obliki. To pomeni, da morajo biti med kamni večji prostori (skrivališča za ribe), ki niso zaliti. Skrivališča za ribe naj bodo široka, visoka in globoka vsaj 30 cm. Rečno dno se mora ohraniti naravno. Betoniranje brežin in rečnega dna ni sprejemljivo.

V času gradnje se mora preprečiti onesnaženje s cementnim mlekom (betoniranje se mora izvesti v suho, brez izcejanja cementnega mleka v vodotok), naftnimi derivati, zaščitnimi premazi in drugimi strupenimi snovmi, ki se uporabljajo pri gradnji.

Zemeljska dela, izkopavanja v brežino ali strugo je treba tehnično izpeljati tako, da se v čim večji možni meri zmanjša vpliv kaljenja vode.

Pri gradnji se z gradbenimi stroji posega v vodni prostor le kolikor je to nujno potrebno. Smernice in projektni pogoji naj bodo vključeni v besedilo projekta in naj ne bodo le priloženi projektu.

Ugotovitve: Pogoji se upoštevajo med in po gradnji

4.0 ZASNOVA OMREŽJA

Sistem je zasnovan tako, da poteka kanalizacija v glavnem v cestnem telesu in sicer skoraj v celoti v hodniku za pešce, torej izven vozišča. Za priključitev objektov na nasprotni strani ceste, kot je projektirana kanalizacija, so pod cesto predvideni priključki do parcele na nasprotni strani predvidene kanalizacije.

Meteorna kanalizacija je namenjena odvodnjanju padavinskih vod iz prometnih površin (vozišč, parkirišč, manipulativnih prostorov).

Ostale površine:

- Za posamezen objekt ali več objektov skupaj investitor zagotovi zbiralnik padavinske vode v kapacitetah odvisno od površine streh in možnosti uporabe padavinske vode v povezavi z vrsto dejavnosti za tehnološko, požarno, sanitarno vodo, za pranje vozil in zunanjih površin ter za zalivanje zelenih površin. Zbiralnik vode se dimenzionira v PGD-ju posameznih objektov.. V kolikor se na podlagi geomehanskih raziskav pred gradnjo objekta ugotovi, da je možno zagotoviti lokalno ponikanje, se izvede tudi ponikanje odvečne vode.
- V kolikor odvečne padavinske vode ni mogoče ponikati, se padavinske vode s streh odvajajo direktno v kanalizacijo za odvod padavinskih voda.
- Začasno odvodnjanje se izvede ob cestnih nasipih z jarkom in ponikalnico. Jarki se odstranijo oz. zasipajo v fazi priprave platoja in zunanje ureditve predvidenih objektov.
- Odvajanje padavinskih voda iz večjih ureditvenih območij je treba predvideti v skladu z Zakonom o vodah in sicer na tak način, da bo v čim večji možni meri zmanjšan hipni odtok padavinskih voda z urbanih površin, kar pomeni, da je potrebno predvideti zadrževanje padavinskih voda pred iztokom v površinske odvodnike (zatravitev, travne plošče, zadrževalni bazeni, suhi zadrževalniki,...). Zaradi zmanjšanja količin odvodnih voda v kanal se priporoča izvedba parkirnih površin z betonskimi tlakovci, ki nimajo zalitih fug. V času ekstremnih padavin reka Temenica naraste in delno zaliva kanalizacijski sistem ter poplavlja kmetijske površine. Za zmanjšanje vpliva poplavnih vod na kmetijske površine se v sklopu te investicije predvidi tudi čiščenje obstoječega odvodnega jarka ob železnici nizvodno od področja objekta Surovina d.d., v kanal M1 je na željo upravljavca (Komunala Trebnje) in investitorja (občina Trebnje) speljan tudi krajši prelivni kanal, ki v primeru ekstremnih padavin razbremenjuje obstoječi mešan kanal iz smeri tovarne Trimo – neonesnažene meteorne vode iz mešanega kanala se prelivajo v meteorni kanal. Na obstoječ kanal in kanal M1 se v območju od izliva do

prečkanja z železnico namestijo pokrovi z navojem za preprečitev možnosti dviga pokrova na revizijskih jaških.

Kanal M1, ki poteka ob cesti jug-sever je glavni zbirni kanal padavinskih voda v IC Trebnje. Poteka od odvodnika, reke Temenice, kjer je izpustna glava najprej v smeri severovzhod preko makadamskega parkirišča. Med jaškoma KM1-2 in KM1-4 poteka kanal M1 pod obstoječimi kanali (mešan sistem), zato se na tem mestu naredi sifon, da je možno izvesti izpust padavinskih voda nad dnom reke Temenice. Zasnova sifona omogoča čiščenje – črpanje usedlin v spodnjem sifonskem jašku KM1-2, ki je dimenzije Φ 1200mm in ima tudi funkcijo peskolova. Upravljalca kanalizacijskega sistema mora skrbeti za nadzor kanala in po potrebi za čiščenje usedlin iz sifonskega jaška. To je še posebej pomembno po večjih padavinah oziroma neurjih. Kanal M1 v nadaljevanju v slopu sifona prečka železniško progo in obstoječe SVTK kable. Prečkanje se izvede z eno od modernih tehnologij brez prekopa (podboj, prevrtanje...), kanalizacijsko cev se na mestu prečkanja uvleče v zaščitno cev). Nato kanal poteka ob ograji Surovine do bivše regionalne ceste Trebnje – Novo mesto. Kanal prečka bivšo regionalno cesto in v jašku M1-8 spremeni smer proti severozahodu. V jašku M1-10 spet spremeni smer proti severovzhodu in poteka v desnem hodniku za pešce ob cesti jug-sever, prečka cesto vzhod-zahod in se konča v jašku M1-23. Tu je možnost priključevanja oz. nadaljevanja kanalizacijskega sistema ob morebitni širitvi IPC Trebnje. Od jaška KM1-4 do obstoječega jaška mešane kanalizacije se izvede kanalizacijska cev premera Φ 300 mm, dolžine 11 m, na globini 0,50 - 0,60 m (kanalizacijsko cev se v celoti obbetonira zaradi majhnega nadkritja cevi), ki služi razbremenjevanju meteornih voda v primerih velikih padavin iz obstoječega mešanega kanala v kanal M1.

Kanal M1 in kanal F1 potekata ves čas vzporedno, le na različnih višinskih nivojih, tako da je omogočeno priključevanje objektov na oba kanala. Premer kanala M1 je najprej Φ 1000 mm, nato se zmanjša na Φ 900 mm od jaška M1-19 do jaška M1-23. Skupna dolžina kanala M1 je 587 m.

Kanal M2 poteka od jaška M1-22 (kanal M1) v križišču cest jug-sever in vzhod-zahod. Kanal M2 poteka v smeri jugovzhod, vzporedno s kanalom F2, v sredini voznega pasu nove ceste vzhod-zahod in se konča v jašku M2-4. Skupna dolžina kanala M2 je 111 m in je premera Φ 400mm.

Kanal M3 poteka od jaška M1-22 (kanal M1) v križišču cest jug-sever in vzhod-zahod. Kanal poteka v severozahodni smeri v voznem pasu na zgornji strani nove ceste vzhod-zahod. Premer kanala M3 je najprej Φ 500 mm, nato se zmanjša na Φ 400 mm od jaška M3-1 do jaška M3-7. Kanal M3 je skupne dolžine 218 m.

Kanal M4 premera Φ 300mm, poteka od jaška M1-9 (kanal M1) v križišču ceste jug-sever in bivše regionalne ceste. Kanal poteka v severozahodni smeri vzporedno s hodnikom za pešce na zgornji strani bivše regionalne ceste. Kanal M4 se konča v jašku M4-7 v skupni dolžini 184 m.

Natančen potek kanalizacijskega omrežja je razviden iz grafičnih prilog.

Velikost prispevnega območja je razvidna iz grafične priloge.

Nazivni profil kanala za odvod padavinskih voda se glede na količino predvidene vode spreminja po kanalih sistema za odvod padavinskih voda in sicer od cevi premera ϕ 300 mm do premera ϕ 1000 mm. Za izvedbo kanalov so predvidene kvalitetne cevi iz centrifugiranega poliestra (GRP) po SIST EN 14364, temenske togosti SN 10000 N/m².

Naklon cevi in kota dna cevi se smiselno spreminjata glede na potek terena.

Razdalja med revizijskimi jaški je smiselno prilagojena poteku kanala in ostalim priključnim kanalom.

Potrebno je paziti na kvalitetno in natančno izvedbo kanala, še posebej na odsekih, kjer so projektirani relativno majhni padci.

5.0 HIDRAVLIČNA PRESOJA

Hidravlična presoja kanalizacije in dimenzioniranje cevi je bilo izvedeno s pomočjo računalniškega programa SEWER+. Hidravlika sistema je priloga v tem načrtu v sklopu PZI projektne dokumentacije.

5.1 Kanalizacija za odvod padavinskih vod

5.1.1 Podatki o padavinah

Osnovni parametri za projektiranje in dimenzioniranje kanalizacije za odvod padavinskih voda so podatki Agencije RS za okolje o povratnih dobah za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi za področje Novega mesta. Hidravlični izračun je narejen z GEN krivuljo za povratno dobo 2 let ter preverba na preplavitev do kote pokrovov za povratno dobo 10 let. Mejni procent polnitve: 85% za kanalizacijo za odvod padavinskih voda

5.1.2 Prispevne površine in izračun odtočnega koeficienta

Pri dimenzioniranju kanala za odvod padavinskih voda je bilo kot prispevno območje upoštevano celotno območje obdelave v površini 10.8 ha in pa tudi predvideno širjenje poslovne cone proti severu, tako da je upoštevana skupna površina v velikosti 25,94 ha.

Prispevne površine so bile podane po posameznih kanalih.

$$Q = \varphi \times F \times q$$

kjer je

- Q padavinska voda
- φ koeficient odtoka
- F prispevna površina
- q intenziteta naliva

Pri izračunu količine padavinskih voda se upoštevajo naslednji koeficient odtoka (Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda, Jože Kolar, 1983):

Vrsta zazidave	Gostota naselitve (P/ha)	odtočni koeficient φ
Zelo gosta	600 - 700	0,95
Gosta	350 - 500	0,85
Strnjena	200 - 350	0,65
Redka	100 - 200	0,40
Redka	50 - 100	0,30
Zelo redka	20 - 50	0,20

Čas koncentracije površinskega toka v minutah (Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda, Jože Kolar, 1983):

Vrsta zazidave	Čas koncentracije (min)
Zelo gosta	5
Gosta, nizke zgradbe	10 - 15
Redka	20 - 30
Redka – velika intenziteta	10 - 20

5.1.3 Hidravlični izračun meteornega kanala

Dimenzioniranje cevi kanalizacije za odvod padavinskih voda je izvedeno na osnovi količin padavinskega odtoka. Dimenzioniranje je izvršeno po TRRL - retenzijski metodi. V računu se upošteva zadrževalno sposobnost posamezne cevi in kanalizacijskega sistema nad njo. Hidravlika kanala je priložena.

Glede na predvideno pozidavo in obvezne usmeritve glede odvajanja meteornih vod iz površin parcel znotraj IC je bil v izračunu upoštevan povprečni odtočni koeficient $\varphi = 1,00$ za javne cestne površine in koeficient 0,60 za ostale površine. Čas koncentracije je upoštevan od 10 min za cestne površine in 15 min za ostale površine. Za celotno območje možne širitve cone je upoštevan odtočni koeficient $\varphi = 0,45$.

Na podlagi izračuna dobimo naslednje rezultate meteornega odtoka:

$$Q_{\max} = 1867,0 \text{ l/s}$$

Rezultati hidravličnega izračuna po kanalih so razvidni v prilogi.

Naklon cevi po posameznih odsekih je bil prilagojen terenu in poteku kanalizacije za odvod komunalnih odpadnih voda. Maksimalne hitrosti meteorne vode se gibljejo med 1,10 m/s do največ 4,0 m/s.

6.0 STATIKA CEVI

Statična presoja cevi je bila izvedena po ATV A127. Statični izračun je izveden za cevi iz centrifugiranega poliestra. Pri izvedbi je potrebno izbrati cevi podobnih karakteristik oziroma je potrebno predhodno pridobiti mnenje projektanta.

Parametri, ki so bili upoštevani v računu so razvidni v prilogi.

Izračun je bil izveden za različne tipe obtežbe (cesta, zemljina), ki nastopajo vzdolž kanala in za različne premere cevi.

7.0 TEHNIČNA IZVEDBA

Vsa uporabljena oprema mora biti nova in vrhunske kakovosti pri zahtevani izbiri. Oprema mora biti v skladu s slovenskimi standardi v vseh primerih, ko je taka oprema podvržena standardizaciji.

Delo mora biti opravljeno ob upoštevanju dobre poslovne prakse. Izvajalec je odgovoren za vsakršno škodo, ki bi jo povzročil na obstoječih zgradbah med prevzemanjem zemljišč, kot tudi za škodo, do katere bi lahko prišlo med njegovimi posegi. Izvajalec si mora pred posegom izdelati fotodokumentacijo obstoječega stanja.

Pred pričetkom gradnje se zavaruje gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami, signalizacijo in ostalim, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenih delih. Zavarovanje se postavi na mestih, kjer se pričakuje promet pešcev, kolesarjev, motornih vozil in drugih udeležencev v prometu.

Izvajalec mora pred pričetkom del pregledati objekte oz. stanje objektov v neposredni bližini trase kanalov (kjer le ta poteka zelo blizu objektov) in stanje vseh cest v katerih poteka kanalizacija. Dela je potrebno izvesti tako, da se prepreči poškodbe na objektih in vozišču ceste oz. da se vozišče zavaruje proti vdiranju oz. prepreči porušenje brežine!

Upravitelji komunalnih vodov pa morajo pred začetkom del izvesti odkaz obstoječih vodov, da se prepreči poškodbe na le teh!

7.1 Osnovni kanal

Za izvedbo kanalizacije za odvod padavinskih voda so predvidene cevi iz centrifugiranega poliestra (GRP) po SIST EN 14 364, nazivnega profila cevi cevi od 300 mm do 1000 mm, določenega na podlagi hidravličnega izračuna in tehničnega pravilnika o javni kanalizaciji ter nazivne temenske togosti 10 kN/m², kot je razvidno iz grafičnih prilog. Cevi so izdelane po SIST EN 14364. Cev dolžine 6 m ima na eni strani montirano spojko iz poliestra z EPDM tesnilom. **Notranji zaščitni sloj** cevi iz čistega poliestra, brez polnila in ojačitve, mora imeti minimalno debelino **1,0 mm** s ciljem doseganja tesnosti, kemijske in abrazijske obstojnosti in odpornosti na obrus pri visokotlačnem čiščenju.

Pri izvedbi se lahko uporabi tudi druge tipe cevi podobnih karakteristik za katere pa je potrebno pridobiti predhodno potrditev projektanta in naročnika del.

Dobavljene cevi morajo biti opremljene z oznako kvalitete po ISO 9002:

- številka norme in tip standarda
- ime in simbol proizvajalca
- razred togosti (SN)
- material
- kodeks za področje uporabe U (za uporabo zunaj stavb)
- mesec, leto proizvodnje, tovarna izdelave
- znamka odobritve
- številka kode proizvajalca.

Vsi materiali, ki se uporabijo za proizvodnjo cevi in drugih gotovih izdelkov morajo imeti certifikat o skladnosti ali pa odobritev nadzorne službe.

Kanal je potrebno izvesti v dimenzijah in padcih nakazanih v podolžnih prerezi. Pri izvedbi kanala je potrebno zagotoviti kontinuirano kontrolo nivelete dna kanala, ker je padec trase kanala na nekaterih odsekih minimalen.

Dela pri gradnji cevovodov se morajo izvajati skladno z ustreznimi določili SIST EN 1610 »Polaganje in preizkušanje vodov in kanalov za odvod vode« in »Tehničnim predpisom za gradnjo kanalizacijskih vodov«.

Da bi dela potekala pravilno in v skladu s projektiranimi trasami in niveletami, mora izvajalec postaviti gradbene profile, ki morajo zaradi funkcionalnosti zgrajenih objektov, biti izvedeni solidno. Smer polaganja cevi je fiksirati z žico v osi kanalizacije od profila do profila in svinčnico, ali pa s posebnim instrumentom pritrjenim na profil. Vzpostavitev zakoličenih tras kanalizacije izvajalec izvrši na svoje stroške. Hkrati z zakoličbo projektirane kanalizacije se v prisotnosti upravljavcev posameznih obstoječih komunalnih vodov izvede tudi identifikacijo le teh na terenu.

Na mestih izkopa, kjer je humus, je potrebno le tega odstraniti z odzivom do 10m od roba izkopa. Humus se ne sme mešati z ostalim zemeljskim materialom.

Izkop jarka se izvede skladno z določili SIST EN 1610, tč.6.

Bočne stene jarkov morajo biti čim bolj navpične, morajo pa biti tudi utrjene in ojačane tam kjer je to potrebno. Naklon bočnih sten mora biti enak kotu notranjega trenja zemljine. Predlagan je poševni izkop pod kotom 70° in tudi izkop pod kotom 90°, pri večjih globinah kanalov, kjer se izvajajo ojačitve – razpiranje, priporočeno z jeklenimi opaži in razporami. Opažen izkop bo potrebno izvajati tam, kjer zaradi globine kanala in bližine objektov izkop s stranicami v naklonu ni možen, ter na mestih, kjer obstaja nevarnost, da bi se porušile brežine, ter v bližini obstoječih komunalnih vodov.

Odseki kanalizacije, kjer je predvidena izvedba izkopa jarka kanalizacije z razpiranjem, so označeni v vzdolžnih prerezih kanalov (grafične priloge) v sklopu te PZI projektne dokumentacije.

Tako je na odsekih kanalizacije za odvod padavinskih voda:

- kanal M1 od jaška KM1-4 do jaška M1-7,
- kanal M4 od jaška M4-5 do jaška M4-7

izvesti izkope jarka kanalizacije z razpiranjem.

Izvajalec naj presodi o potrebi izkopa z razpiranjem na trasi kanalizacije, da se preprečijo morebitne poškodbe objektov, obstoječih komunalnih vodov ali porušenje brežin! Razpiranje je podrobno opisano v Elaborat - Razpiranje jarkov v sklopu PZI projektne dokumentacije!

Na mestih križanja predvidene kanalizacije z obstoječimi komunalnimi vodi je potrebna dodatna pazljivost oziroma ročni izkop.

Širina dna jarkov se izvede skladno z določili SIST EN 1610. Dno izkopa mora biti suho, razširjeno in stabilno.

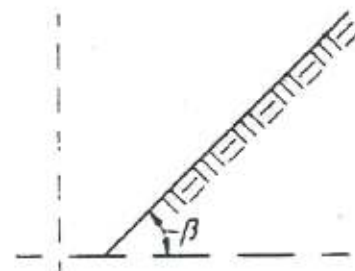
Preglednica 1: Najmanjša širina jarka, v odvisnosti od nazivne velikosti DN

DN	Najmanjša širina jarka (OD + x) v m		
	opažen jarek	neopažen jarek	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
$> 225 \text{ do } \leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$> 350 \text{ do } \leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$> 700 \text{ do } \leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

V vrednostih OD + x pomeni x/2 najmanjši delovni prostor med cevjo in steno jarka oz. varovalnim opažem.
Pri tem pomenijo:
OD - zunanji premer, v m
 β - kot naklona nezaščitene stene jarka, merjen proti vodoravnici (glej sliko 2)

Preglednica 2: Najmanjša širina jarka v odvisnosti od globine jarka

Globina jarka (m)	Najmanjša širina jarka (m)
$< 1,00$	ni podana
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00



Slika 2: Kot β pri nezaščiteni steni jarka

Izkopi za nadzorne jaške ali podobne strukture morajo biti takih dimenzij, da zagotavljajo 30 cm praznega prostora med njihovo zunanjo površino in stenami izkopa.

Tla okoli izkopov morajo biti nagnjena, da je tako preprečen vsakršen vstop vode s površine tal v izkope.

V primeru suma na slabo nosilna tla mora, pred vgradnjo posteljice, strokovnjak za geomehaniko izbran s strani naročnika, pregledati in prevzeti temeljna tla na dnu izkopanega jarka.

Dno jarka mora biti ravno. Cevi je potrebno polagati v nabito dno jarka, oziroma na peščeno posteljico. Za izvedbo posteljice se uporabi enozrnato frakcijo granulacije 8-16 mm. Material mora omogočati trajno stabilnost in prevzem obremenitev ter ne sme vplivati na material cevi. Debelina posteljice je 10 – 15cm (odvisno od vrste tal; 10cm v normalnih razmerah in 15cm za kamnita ali skalnata tla) oz. minimalno 10cm + 0,1 DN. Dimenzije posteljice morajo biti zadostne, da je kot naganja cevi 120° .

Če pri izkopu dna jarka naletimo na slabo nosilna tla, moramo dno jarka poglobiti in debelino temeljne plasti povečati na 15 – 20cm. Podobno postopamo tudi, ko na dnu jarka naletimo na skale ali večje kamne.

Material za posteljico ne sme vsebovati organskih in drugih primesi, ki bi zaradi kemičnih ali fizikalnih sprememb lahko ogrozile življenjsko dobo cevi, stabilnost zasipa ali škodljivo vplivale na podtalnico. Prav tako material ne sme biti razmočen ali zmrznjen in mora biti v takem stanju vlažnosti, da je možna kontrolirana izvedba zasipa in njegovo utrjevanje.

Pred začetkom zasipavanja mora izvajalec del, kot dokazilo o kakovosti materiala, ki ga namerava uporabiti za zasipanje cevovoda, predložiti naslednje laboratorijske podatke o predvidenih zasipnih materialih kot so:

- zrnavost materiala
- opis in klasifikacija materiala
- vsebnost humusnih primesi
- podatke o plastičnosti.

V primeru, da se za zasip porabijo sekundarne surovine ali reciklirani materiali, mora biti dodana še analiza dolgoročne stabilnosti zrn.

Med izvajanjem del mora izvajalec s preizkusi kontrolirati:

- zgoraj naštetih lastnosti materiala iz izkopa in iz nahajališča in sicer vsakih 250m³
- material iz izkopa pri vsaki vidni spremembi kakovosti
- nosilnost sloja s ploščo za vsako plast posteljice in sicer z enim vzorcem na 20m
- zgostitev sloja, vlažnost in gostota zemljine za bočni zasip za vsako plast na vsaki strani cevi z odvzemom vzorca na 20m ter za vsako plast glavnega zasipa tudi z enim vzorcem na 20m.

Za zasipavanje v območju cevi, to je do 30 cm nad temenom cevi, moramo uporabiti granuliran material, ki vsebuje zrna velikosti 8-16mm, nikoli pa ne zrn večjih od 32mm. Material za zasip mora biti dolgoročno stabilen in ne sme vsebovati organskih in drugih primesi, ki bi zaradi kemičnih ali fizikalnih sprememb lahko ogrozile življenjsko dobo cevi, stabilnost zasipa ali škodljivo vplivale na podtalnico. Prav tako material ne sme biti razmočen ali zmrznjen in mora biti v takem stanju vlažnosti, da je možna kontrolirana izvedba zasipa in njegovo utrjevanje. Ne sme vsebovati ostrorobnih kamnov ali gradbenih odpadkov takih oblik, ki bi poškodovale cev. Cev moramo zasipati v plasteh max. debeline 30 cm in material nabijati istočasno na obeh straneh cevovoda. Premalo utrjeni boki lahko povzročijo prevelike deformacije cevi. Če ni drugače predpisano je potrebno nasutje v območju cevi zbiti na najmanj 92% po standardnem Proctorjevem postopku.. Pri tem je potrebno paziti, da se cev ne izmakne s svoje lege. V primeru prometne obtežbe so vrednosti zahtevane zbitosti večje in sicer najmanj 95% po standardnem Proctorjevem postopku. Posebno je treba paziti, da je material dobro podprt ob bokih cevi. Če je raščena zemljina precej mehka in slabo nosilna se priporoča ovitje celotnega

preseka z geotekstilom, ki preprečuje prehajanje obsutja cevi v okoliško raščeno zemljino. Obsutje granulacije 8-16 mm je neobčutljivo na erozijo, ki jo lahko povzroča podtalnica na samo obsutje in posteljico; tako ga ne izpira in se ne pojavijo sifoni.

Nad območjem cevi se lahko, pod določenimi pogoji, zasipava z izkopanim materialom. Priporočljivo je, da je zrnatost dobro stopnjevana, če je zasipni material zrnat, ker ga je tako možno bolj utrditi. Koeficient neenakomernosti U naj bo večji od 9. Velikost zrna mora biti skladna s SIST EN 1610, tč 5.4. Vlažnost materiala na začasni deponiji mora omogočati doseganje predpisane stopnje utrditve.

Za utrjevanje zasipov velja točka 11, SIST EN 1610. Pokrivna plast nad cevjo se sme utrjevati le ročno, glavni zasip in zasip ob cevi pa se utrjujeta s sredstvi za mehansko utrjevanje, izjemoma tudi ročno. Ni dovoljeno utrjevanje s saturacijo. Utrditev se dokazuje z meritvami nosilnosti in gostote na planumu utrjene plasti.

Ustreznost zasipov se ugotavlja na podlagi preizkusov materialov za zasip in meritve zgoščenosti in nosilnosti nasipnih plasti glede na zahteve in merila iz točke 1.12.2.2, SIST EN 1610. Pri tem je potrebno upoštevati vse rezultate lastne kontrole izvajalca in vse rezultate zunanje kontrole.

Pregled se izvaja sproti za vgrajen sloj zasipa. Nadgrajevanje nove plasti se lahko prične, ko so opravljeni vsi zahtevani preizkusi v predpisani pogostnosti in ko vsi rezultati izpolnjujejo predpisana merila glede kakovosti materialov in predpisane utrditve (pogoji izvajalca ceste).

Priporoča se, da se cevi montirajo in zasipavajo sproti in se ne pušča daljših odsekov cevovoda nezasutih. S tem se izognemo neprijetnostim pri močnejših nenadnih padavinah in morebitnim mehanskim poškodbam cevovoda ter zmanjšujemo nevarnosti pri delu oz. stroške zavarovanja gradbišča.

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 oziroma se na teh odsekih zaradi dejstva, da talna voda lahko dvigne cevi, le te polaga na betonsko posteljico in obbetonira ob straneh in nad temenom v debelini 10cm.

Obbetoniranje cevi se izvede tudi na odsekih kanalov, kjer je višina nadkritja nad temenom cevi manjša od 0,80 m oz. kjer je zunanja obtežba večja od dopustne obtežbe podane v navodilih proizvajalca cevi.

Cevi iz plastičnih materialov se spajajo s spojkami ali gumijastimi tesnili oziroma se varijo, odvisno od vrste cevi. Za izdelavo spojev veljajo določila SIST EN 1610. Poškodovanih cevi in tesnil se ne sme uporabiti. Pri izdelavi spojev je potrebno upoštevati navodila proizvajalcev cevi. Potiskanje cevi s stroji kot so bagri in nakladači in odbijanje cevi ni dovoljeno.

Preizkus tesnosti kanala izvedemo po evropskih normah EN 1610. Pred dokončnim preizkusom priporočamo, da izvajalec del izvede interni preizkus tesnosti cevovoda v smislu tč. 10, SIST EN 1610, ki poteka na enak način kot dokončni preizkus le da se izvede na delno zasutem cevovodu oz. pred zasutjem, da stiki ostanejo vidni. S tem se izvajalec izogne tveganju, da bo zasul netesno položen cevovod. Preizkus tesnosti pred prevzemom pa se izvede po celotnem zasipu cevovoda, metoda pa naj bo določena v pogodbi. Preizkus se izvede bodisi z zrakom bodisi z vodo. Zaradi sprotnega priključevanja porabnikov, se naj preizkus vrši sproti za vsak izgrajen odsek. Preizkus mora izvesti podjetje, ki ima koncesijo za tovrstno dejavnost.

Po končanju del izvajalec izvede katastrski posnetek izvedenih del.

Pri izkopih in izvedbi je potrebno v celoti upoštevati predpise iz varstva pri delu.

7.2 Odcepi za hišne priključke

Pod pojmom hišni priključki so mišljene priključitve posameznih objektov oziroma parcel na javno kanalizacijo. Priključek objekta se vodi od objekta praviloma do prvega revizijskega jaška, ki je v smeri glavnega kanala pod kotom, ki je manjši od 90°. Kanalizacijski sistem je zasnovan v ločenem sistemu (fekalna in meteorna kanalizacija ločeno), tako da je predvidena možnost izvedbe ločenih priključkov in sicer priključkov za odvod komunalnih odpadnih voda in priključkov za odvod padavinskih voda. Padavinske vode (žlebovi, dvorišča...) se ne smejo priključiti na predvideno kanalizacijo za odvod komunalnih odpadnih voda!

Hišne priključke je tehnično in ekonomsko smiselno izvajati sproti z izgradnjo kanalizacije, predvsem na mestih, kjer so hišni priključki predvideni v območju cestnega sveta, predvidenih novih cest na območju IC Trebnje. Potrebno pa je zagotoviti nadzor, da se bodo v kanal za odvod komunalnih odpadnih voda zares priključevali le priključki za odvod odpadnih komunalnih voda.

Eventuelne tehnološke vode morajo biti pred priključitvijo na javno kanalizacijsko omrežje predhodno očiščene.

Hišni priključki niso projektno obdelani v tej dokumentaciji.

Pri izkopih in izvedbi je potrebno v celoti upoštevati predpise iz varstva pri delu.

7.3 Revizijski jaški

Na lomih trase so predvideni revizijski jaški premera Φ 100 cm, razen dveh jaškov na kanalu M1 (KM1-2 in KM1-4), ki sta Φ 120 cm. Na kanalu M1 (premer kanalizacijske cevi 90 cm in 100 cm) se tudi vsi jaški izvedejo kot sedlasti jaški na kanalizacijski cevi. Predvideni so vodotesni prefabricirani poliesterski jaški, katerih dokazane karakteristike morajo zagotavljati ustrezno nosilnost in funkcionalnost ob maksimalni globini jaška.

Betonsko ležišče jaška se izvede iz betona C16/20.

Jaške opremimo z litoželeznim pokrovom LTŽ DN 600 mm EN124 klase C (nosilnosti 250 kN) na travnatih površinah. V bankini, pločniku in na povoznih površinah pa jaške opremimo z litoželeznim pokrovom LTŽ DN 600mm EN124 klase D (nosilnosti 400kN). Oba tipa pokrova sta opremljena s protihrupnim vložkom in zaklepom in vgrajena v armirano betonski venec. Pokrovi locirani v voznih površinah se vgrajujejo z odprtino za dvig pokrova obrnjeno v smeri vožnje.

Tip pokrova posameznega jaška je razviden iz zakoličbe revizijskih jaškov. Na pokrovih mora biti napis KANALIZACIJA s črkami, velikosti min. 5cm.

Na trasi kanala M1 (od jaška M1-1 do jaška KM1-4), kjer le ta poteka na območju, kjer obstaja nevarnost preplavitve pokrova jaška, se na jaških izvede pokrove, ki se zapirajo s posebnim zatičem, lociranim pod naležno površino okvirja, s tesnilom, ki ga pokrov stisne navzdol. Pokrov je vodotesen in proti vzgonsko varen za primer visoke vode, preplavitve pokrova. Tak pokrov se izvede tudi na obstoječem jašku mešanega kanala iz katerega se izvede kanalizacijska cev za potrebe razbremenjevanja meteorne vode iz mešanega kanala v kanala M1 ob velikih padavinah.

Pokrove jaškov, lociranih v brežinah, je potrebno prilagoditi nivoju terena (poševninam).

V primeru, ko je višinska razlika med koto dotočnega in iztočnega kanala večja od 1m se na revizijskem jašku izvede podslapje. Jaški s podslapjem so razvidni iz zakoličbe revizijskih jaškov.

Razdalja med revizijskimi jaški je smiselno prilagojena poteku kanalov.

Kota pokrova je v projektni dokumentaciji določena glede na geodetski posnetek obstoječega terena, na območju predvidene ureditve IC Trebnje pa je določena glede na prečne profile novo predvidenih cest in ocene predvidene zunanje ureditve, končna višinska izvedba jaška in pokrova pa se izvede naknadno, skladno z zunanjo ureditvijo posameznih objektov.

8.0 KRIŽANJA IN TANGENCE

Zaradi predvidenega poteka kanalizacije in konfiguracije terena, na obravnavanem območju, je tangirana tudi ostala komunalna infrastruktura (vodovod, elektrika, TK omrežje...). Ob izvedbi kanalizacije je zato potrebno vso tangirano infrastrukturo v primeru poškodovanja obnoviti, kar pomeni vzpostaviti v prvotno stanje oziroma smiselno prilagoditi sodobnim tehničnim rešitvam.

8.1 Križanje in tangence cevovoda s cestami in asfaltiranimi površinami

Kanalizacijski sistem tangira občinsko cesto Trebnje – Novo mesto in seveda novo projektirane ceste znotraj območja obrtne cone. V primeru, da se prekopi za kanalizacijo vršijo kasneje, ko so ceste znotraj območja že izvedene, se posegi v vozišča izvajajo s prekopom.

Proizvedeni in vgrajeni cesto gradbeni materiali in delovni postopki morajo ustrezati zahtevam kakovosti.

V sklopu te projektne dokumentacije je, v 3/1 Načrtu gradbenih konstrukcij – cesta, predvidena tudi rekonstrukcija vozišča bivše regionalne ceste na območju novega cestnega priključka v cono.

Ukrepi pri križanju in tangencah cevovoda s cestami in asfaltiranimi površinami

- Instalacije v cestnem telesu ob prečkanju ceste morajo biti napeljane v posebnih ceveh, ki omogočajo popravila in obnovo brez dodatnih prekopov. Zaščitna PVC cev mora segati 1,0 m preko zunanjih robov vozišča lokalne ceste vključno z obojestranskimi bankinami ali asfaltnimi muldami oz. koritnicami.
- Investitor mora izvesti na mestu izkopa sanacijo vozišča in tudi makadamskega parkirišča – zamenjava zgornjega ustroja (tampon + asfalt).
- Izkop v cestnem telesu je predviden v širini, ki zagotavlja možnost izvedbe komprimacije zasipa z ustreznim komprimacijskim sredstvom in kvalitetno sanacijo vozišča.
- Asfalt je potrebno strojno rezati.
- Sanacija prekopa je predvidena z ustreznim kamnitim materialom, ki mora ustrezati vsem veljavnim tehničnim pogojem za cestogradnjo.
- Jarek s položeno cevjo se zasuje z nasipnim materialom v plasteh po 20 cm. Zaključna plast zasipa mora biti iz tamponskega materiala v min. debelini 20 cm, na katerega se položi še PVC folija in vgradi zaključna plast betona C 16/20 v debelini obstoječega asfalta. Po končani konsolidaciji zasipa se zaključna plast betona odstrani in nadomesti z asfaltom in kvalitetno izvedenimi stiki z obstoječo voziščno konstrukcijo.
- Globina cevovoda mora biti vsaj 1,20 m pod cestiščem (do temena cevi), če je manj je potrebno cevovod obbetonirati.
- Onesnažene dele prometnih površin v času gradnje, je potrebno redno čistiti že med delom, posebno pa tudi po končanju del.

- Ves izkopani material je potrebno sproti odvažati na deponijo, ni dovoljeno ponovno vgrajevanje odkopanega materiala.
- Za vse faze dela mora izvajalec dokazati kakovost vgrajenih materialov in izvedenih del.

8.2 Križanje in tangence cevovoda z železnico

Kanalizacija prečka železniško progo št. 80 D.m – Metlika – Ljubljana v km 94+988. Na tem delu trase poteka kanalizacija v zadostni razdalji oddaljenosti od železniških tirov.

Križanje se izvede pod železniško progo brez prekopa, z eno od modernih tehnologij (podbijanje, prevrtavanje,...), v zemljini III.-V. kategorije, pravokotno na os tira, v zaščitni kovinski cevi ϕ 1220 mm, ki sega minimalno 5,0 m od osi skrajnih tirov ali več, v kolikor je proga v nasipu ali useku tako, da se preboj izvede še minimalno 1,0 m od spodnjega roba nasipa ali zgornjega roba brežine (glej grafične priloge – detajl prečkanja pod železniško progo).

Kanalizacija je od železniške TK linije (lesenih TK oporišč) oddaljena najmanj 2,0 m, vendar je pri gradnji potrebna še posebna previdnost, da se ne ogrozi njihove stabilnosti. Obstoječi SVTK kabli ne bodo tangirani, saj se bo prečkanje izvedlo brez prekopa (glej grafične priloge – detajl prečkanja pod železniško progo).

S posegi se ne sme ogrožati ali poslabšati stabilnosti zemeljskega trupa železniške proge – zaščitna kovinska cev mora med izvedbo in obratovanjem zagotavljati nosilnost za obtežbe železniškega prometa. Med izvedbo križanja je potrebno vršiti meritve tira zaradi morebitnih višinskih in smernih deformacij tira. Po potrebi je potrebno izvesti smerno in višinsko regulacijo tira.

Dno izkopa je v višini zalednih vod reke Temnice, zato bo potrebno črpanje vode iz gradbene jame. Strošek je zajet v popisu del PZI projektne dokumentacije.

Vsa dela v območju železnice se izvajajo strokovno pravilno, v skladu z veljavnimi predpisi in navodili ter pod nadzorom delavcev Holdinga Slovenske železnice, d.o.o. – PE Infrastruktura, Sekcije za vzdrževanje prog Ljubljana, zato je pričetek del potrebno sekciji sporočiti najmanj 8 dni vnaprej in predložiti naročilnico za nadzor.

Po končanju del je potrebno Slovenskim železnicam d.o.o., Sekciji za vzdrževanje prog Ljubljana, dostaviti projekt izvedenih del (PID) oziroma posnetek izvedenih del, za del poteka po zemljiščih, ki so v lasti ali v upravljanju Slovenskih železnic d.o.o.

Na mestu križanja kanalizacijskega omrežja in železnice, mora biti sklenjena služnostna pogodba z upravljavcem javne železniške infrastrukture RS, Slovenskimi železnicami d.o.o. Prav tako si mora izvajalec del pridobiti pisno dovoljenje upravljavca javne železniške infrastrukture za gibanje po železniškem območju.

Investitor oziroma izvajalec del mora sam poskrbeti za popolno zavarovanje delavcev, ki bodo izvajali dela, pred nevarnostjo s strani železniškega prometa, ki je stalna, neposredna in velika. Delavcem izvajalca del je prepovedana vsaka hoja po nasipu železniške proge, njeno prečkanje izven urejenih prehodov ter vsako zadrževanje v svetlem profilu železniške proge.

Slovenske železnice d.o.o. ne odgovarja za morebitno škodo, ki bi nastala na objektu investitorja ali na napravah izvajalca del, zaradi njegovega rednega delovanja, pač pa se investitor in njegovi pravni nasledniki obvezujejo povrniti Slovenskim železnicam d.o.o. vso škodo, ki bi nastala zaradi gradnje, obstoja in uporabe objekta. V primeru, da zaradi nepravilne ali nestrokovne izvedbe del pride do poškodb, porušenja ali uničenja elementov železniške proge ali ostalih elementov, nastali stroški sanacije javne železniške infrastrukture bremenijo investitorja.

8.3 Križanje kanala s komunalnimi instalacijami

Mesto tip in globina križanj je povzeta iz podatkov o katastru komunalnih vodov od upravljavcev. Globine so določene približno, glede na razpoložljive podatke.

V območju križanja obstoječih komunalnih vodov s predvidenimi komunalnimi vodi je dela potrebno izvajati ročno, brez uporabe mehanizacije.

Razpored mora biti takšen, da ena napeljava ne ovira druge in da omogoča hišne priključke od objektov.

Pri polaganju komunalnih vodov je potrebno upoštevati veljavne predpise o medsebojnem odmiku med posameznimi komunalnimi vodi.

Mesta križanj predvidene kanalizacije z obstoječimi komunalnimi vodi (vrisani v zbirni situaciji komunalnih vodov in vzdolžnih prerezi predvidene kanalizacije) so določena na podlagi podatkov, ki so bili podani v projektnih pogojih s strani posameznih upravljavcev in jih je potrebno smatrati kot približne.

Zato je potrebno najmanj 10 dni pred posegom v prostor, obvestiti vse prizadete upravljavce komunalnih vodov in objektov o pričetku del, zaradi dogovora glede zakoličbe obstoječih vodov, mehanske zaščite, varnostnih izklopov ter nadzora nad izvajanjem zemeljskih del v bližini le teh.

- TK omrežje

Zaščiti in prestavi se tangirano TK omrežje (prosto položeni zemeljski TK kabli, kabelska kanalizacija in medkrajevni optični kabel) in izgradi se telekomunikacijsko omrežje znotraj predmetne cone in navezava na obstoječe TK omrežje.

Križanja telekomunikacijskega omrežja s kanalizacijo se izvede skladno z detajlom v grafičnem delu projekta in skladno z navodili upravljavca.

Zaščita in prestavitev tangiranega TK omrežja in izgradnja novega omrežja znotraj predmetne cone ter navezava na obstoječe TK omrežje so detajlno obdelani v načrtu telekomunikacij – TKO razvod št. EI-160756.

Na obravnavanem območju je v cesti vzhod - zahod tudi OŠO omrežje, katerega se prestavi. V območju ceste sever-jug se predvidi koridor za omrežje OŠO. Način in izvedba prestavitve se dogovori s predstavnikom upravljavca omrežja GVO d.o.o. (Boštjan Kolar, 031 235 615).

-Vodovodno omrežje

Za obravnavano območje je predvideno novo vodovodno in hidrantno omrežje, potek trase je usklajen s predvideno kanalizacijo.

Predvideno novo vodovodno omrežje je detajlno obdelano v načrtu gradbenih konstrukcij -vodovod št. V-2016/23, ki je del te projektne dokumentacije.

Križanja se izvede skladno z detajlom v grafičnem delu projekta skladno z navodili upravljalca.

- Elektro omrežje

Za obravnavano območje so predvideni novi elektroenergetski vodi, potek trase je usklajen s predvideno kanalizacijo.

Obnova tangiranih oz. predvideni novi elektroenergetski vodi, ureditev semaforizacije in izgradnja novih transformatorskih postaj so detajlno obdelani v načrtu električnih inštalacij in opreme – SNO in NNO omrežje št. EI-160754 in načrtu električnih inštalacij in opreme – transformatorska postaja TP v območju IC Trebnje pod št. EI-160755. Vsi navedeni načrti so del te projektne dokumentacije.

Vsa križanja elektroenergetskih vodov s kanalizacijo se izvede skladno z detajlom v grafičnem delu projekta skladno z navodili upravljavca.

- Cestna razsvetljava

Na obravnavanem območju je predvideno omrežje cestne razsvetljave. Predvidena je ureditev nove cestne razsvetljave vzdolž tras hodnikov za pešce ter zagotovitev ustrezne razsvetljenosti nivojskih križanj cest. S kanalizacijskim omrežjem prečkamo predvideno novo omrežje cestne razsvetljave. Križanje se izvede z zadostnimi vertikalnimi odmiki. Tudi pri vzporednem poteku kanalizacije in cestne razsvetljave se zagotovi zadostne horizontalne odmike.

Predvidena nova cestna razsvetljava je detajlno obdelana v načrtu električnih inštalacij in električne opreme – cestna razsvetljava št. EI-160753, ki je del te projektne dokumentacije.

- Plinovodno omrežje

Na obravnavanem območju ni plinovodnega omrežja niti ni predvideno novo.

- Kanalizacija za odvod komunalnih odpadnih voda

Predvidena je nova kanalizacija za odvod komunalnih odpadnih voda na obravnavanem območju. S predvideno kanalizacijo za odvod padavinskih voda križamo novo kanalizacijo za odvod komunalnih odpadnih voda in njene priključke ter obstoječo kanalizacijo-mešan sistem z zadostnimi vertikalnimi odmiki oz. z obbetoniranjem na mestih križanj, kjer je ta odmik minimalen.

Predvidena nova kanalizacija za odvod komunalnih odpadnih voda je detajlno obdelana v načrtu gradbenih konstrukcij – kanalizacija za odvod komunalnih odpadnih voda št. KF-2016/23, ki je del te projektne dokumentacije.

Prečkanje kanalizacije odpadnih voda s komunalnimi vodi mora biti izvedeno tako, da bo teme kanalizacijske cevi najmanj 0,50 m pod vodovodom, energetskim kablom, plinovodom in TK kablom. V nasprotnem primeru je potrebno vodovod, energetski kabel in TK kabel položiti v zaščitno PVC cev ustreznega profila, ki mora biti položena 1,00 m levo in desno od smeri kanal. Miniranje ni dovoljeno. V primeru velike gostote komunalnih vodov je predvideno obbetoniranje le teh, kot je razvidno v grafičnem delu projekta – vzdolžni profili.

Ukrepi pri tangencah s komunalnimi vodi

Prečkanje kanalizacije komunalnih odpadnih voda s komunalnimi vodi mora biti izvedeno tako, da bo teme kanalizacijske cevi najmanj 0,50 m pod ostalimi infrastrukturnimi vodi. V nasprotnem primeru je potrebno vodovod, energetski kabel, TK kabel, kabel CR, kabel KRO... položiti v zaščitno PVC cev ustreznega profila, ki mora biti položena 1,00 m levo in desno od smeri kanala oz. vode, ki se križajo, ustrezno zaščititi. Miniranje ni dovoljeno.

Zemeljska dela v pasu širine 2 m levo in desno od komunalnih vodov je dovoljeno izvajati le ročno, v dogovoru in prisotnosti pooblaščenega predstavnika upravljalca komunalne infrastrukture, pri izvajanju del pa upoštevati njegove eventuelne dodatne zahteve. Odkopani deli morajo biti zavarovani pred poškodbami (tudi proti zmrzovanju) in proti premikom.

Vsako morebitno tangiranje, križanje, neposredna sprememba nivelete vozišča in globine obstoječe komunalne naprave, mora biti izvedena skladno s tehničnimi predpisi, oziroma po navodilih pooblaščenih služb upravljavca komunalne infrastrukture.

Vsa mesta križanj komunalnih vodov pred zasutjem pregleda predstavnik upravljavca, kar potrdi z vpisom v dnevnik.

Vsako križanje komunalne naprave ali sprememba globine mora biti geodetsko posneta. Geodetski posnetek in risba detajla morata biti vnesena v projekt izvedenih del in predana upravljavcu komunalne naprave.

O vsaki poškodbi komunalne naprave mora izvajalec del takoj obvestiti upravljavca komunalne naprave.

Preko komunalnih vodov in naprav ni dovoljeno voziti s težko gradbeno mehanizacijo, razen na posebej utrjenih zaščitениh prehodih, ki se določijo v dogovoru s pooblaščenim predstavnikom upravljavca komunalne infrastrukture neposredno na terenu.

V pasu komunalnih vodov širine 2x5 m niso dovoljene deponije gradbenega ali drugega materiala, niti začasnih gradbenih objektov.

Gradbena dela v bližini komunalnih vodov in naprav se morajo izvajati pod nadzorom upravljavca. Stroški nadzora bremenijo izvajalca del.

8.4 Tangence cevovoda z vodotoki

Predvideno je odvajanje padavinskih voda iz območij v predvideni Industrijski coni Trebnje. Padavinske vode se vodi preko kanalizacije za odvod padavinskih voda do reke Temenice, kjer se izvede izpust padavinskih voda preko izpustne glave. Izpustna glava se izvede iz naravnih materialov ter v enakem naklonu kot ga ima leva brežina struge reke Temenice in ne sega izven ravnine brežine. Umeščena je na koto najnižjih vod in ne posega v svetli prerez toka. Brežina je v vplivnem območju izpusta ustrezno zavarovana pred erozijo vode (kamnita obloga brez vidnega betona, velikosti cca 3x3 m). Dno struge se ne ureja. Investitor in izvajalec meteorne kanalizacije izven območja cone na brežini reke in v reko morata upoštevati podane smernice Zavoda RS za varstvo narave. Ohraniti je potrebno obrežno zarast in dela izvajati tako, da bo območje čim manj prizadeto.

Projektirana je kakovostna izvedba kanalizacije, kar pomeni, da kanalizacija ne bo imela nobenih negativnih vplivov na vodotok.

9.0 UKREPI IN UREDITVE V ČASU GRADNJE

9.1 Ureditev gradbišča

Vsa zemeljska dela se izvajajo po načrtih in detajlih v skladu z določili tehničnih predpisov in v soglasju z obveznimi standardi.

Gradbiščni pas predstavlja zemljišče 3 m na vsako stran osi po celotni trasi in mora biti urejen. Ta pas se zoži na območju zgradb, cest, dvorišč, vrtov itd. Delovna sredstva se shranjujejo v okviru ožjega območja gradbišča, v izogib krajam in poškodbam.

Delovni prostori obsegajo celotno območje gradnje. Zagotoviti je potrebno prostor za manipulacijo delovnih strojev in kamionov. Za koordinacijo izvedbe sta odgovorna odgovorni vodja del ter delovodja.

Parkiranje strojev in vozil se izvaja na za to določenem mestu na gradbišču, da se promet lahko odvija neovirano. Pod vsak stroj se po končanem delu postavi lovilo posodo s katero se prestreže eventuelno izcejanje olj in maščob.

Začasne deponije izkopanega materiala so na primernih mestih ob sami trasi, kjer ne smejo predstavljati ovire za promet po cesti, in morajo omogočiti tudi neovirano izvedbo del na sami trasi (manipulativni prostor).

Izkopani jarek mora biti pravilno zavarovan in označen, posebno še za nočne razmere.

Na odsekih, kjer bi izkopana zemlja predstavljala oviro za promet, jo je potrebno sproti odvažati in začasno deponirati na primerno mesto. Deponije za cevi, jaške, pokrove, robnike ipd. so prav tako ob sami trasi, vendar ne smejo predstavljati oviro za promet. Načeloma pa je organizacija taka, da se materiale vozi na gradbišče tako, da se jih sproti vgrajuje in čim manj skladišči.

Na prometnem pasu, kjer vgrajujemo plasti, se promet ne odvija, razen prevoznih sredstev in strojev, ki so udeleženi v procesu vgrajevanja plasti.

Oznako "Delo na cesti" mora urediti izvajalec sam na svoje stroške in sicer v skladu s cestno-prometnimi predpisi ter gredo v njegovo breme.

Prometni režim med gradnjo naj uredi izvajalec v skladu s predpisi in glede na tehnološke potrebe.

V času gradnje bo moral izvajalec domačinom omogočiti nemoten dostop do njihovih objektov in ostalih zemljišč, v ta namen bo moral urediti tudi začasne dovoze. V času obnove mora biti zagotovljen stalen dostop urgentnim vozilom.

V neposredni bližini TK in energetskih kablov in vodovoda ni dopustna uporaba gradbenih strojev in miniranje. Dela se morajo izvajati izključno ročno pod nadzorom ustreznega upravljavca komunalnega voda.

Postavitev gradbenih profilov je dolžnost izvajalca. Profili morajo biti izvedeni kvalitetno, ker je od njih odvisno polaganje cevi. Smer polaganja cevi je potrebno fiksirati z žico v osi kanalizacije.

Izvajalec mora v sodelovanju z nadzornim organom vedno uporabljati način izkopa, ki je v danem primeru najbolj ekonomičen in način razpiranja določiti v soglasju z nadzornim organom. Pri jarkih s širokim odkopom se poševnina sten jarka prav tako določi sporazumno z nadzornikom.

Podložni beton ali pesek je treba položiti po načrtu in pred polaganjem cevi. Obložni beton ali pesek se vgradi po položitvi cevi in se mora prilegati na raščena tla ob straneh.

Kvaliteta cevi in spojk je predpisana po DIN normah. Kanalizacija je predvidena iz cevi iz umetnih mas, stiki se izvedejo vodotesno.

Nejasne pozicije iz popisa del je treba pred podpisom pogodbe razčistiti z investitorjem. Za izvajanje del, za katera v popisu ni opisa in cene, je

potrebno cene določiti pred začetkom izvajanja del. Cene za novo pozicijo morajo biti v skladu s cenami v ponudbi.

Po končani gradnji kanalizacije se izvede preizkus vodotesnosti zgrajene kanalizacije.

9.2 Varovanje plodne zemlje

Plodno zemljo je potrebno pri izkopu deponirati ločeno od ostalega izkopanega materiala. Pri zasutju gradbenega jarka se plodno zemljo vgradi kot vrhnji zaključni sloj. Odvečni pusti izkopani material se ne sme razprostrirati, ampak se mora odstraniti.

9.3 Varovanje naravne in kulturne dediščine

Na obravnavanem območju se nahaja registrirano arheološko najdišče *Dolenja Nemška vas - Arheološko območje Grumblice* (EŠD 3402).

Kjer načrtovane ureditve segajo v območje registrirane enote arheološke dediščine, je treba pred graditvijo objektov zagotoviti izvedbo predhodnih arheoloških raziskav za vrednotenje arheološkega potenciala najdišča. Podrobnejši obseg in čas raziskav opredeli pristojna območna enota Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije. S tem namenom so bile na območju že izvedene predhodne ekstenzivne arheološke raziskave, katerih rezultati so obdelani v dveh poročilih:

- *Poročilo o ekstenzivnem arheološkem pregledu na območju zazidalnega načrta za industrijsko cono v Trebnjem*, april 2001 in
- *Poročilo o predhodnih arheoloških raziskavah na območju industrijske cone v Trebnjem*, januar 2010.

Iz njih je razvidno:

- arheološko pozitiven rezultat je bil ugotovljen na parcelah 863/3, 820/2, 818, 813, 804/1, 761 vse k.o. Češnjevce;
- rezultati predhodnih pregledov kažejo na prisotnost dokaj plitvo ohranjenih arheoloških ostankov, zato je za oceno arheološkega potenciala najdišča potrebno opraviti intenzivne geofizikalne meritve navidezne upornosti tal v kombinaciji s strojno izkopanimi testnimi jarki.

Zaradi varstva arheoloških ostalin je na celotnem območju urejanja potrebno izbranemu izvajalcu nadaljnjih raziskav in Zavodu za varstvo kulturne dediščine Slovenije omogočiti dostop do zemljišč, kjer se bodo te raziskave in zemeljska dela izvajala. Lastnik zemljišča oz. investitor oz. odgovorni vodja del mora o dinamiki gradbenih del pisno obvestiti Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije OE Novo mesto vsaj 10 dni pred pričetkom zemeljskih del. Lastnik oziroma posestnik, ki so se mu zaradi zagotovitve varstva arheoloških ostalin poslabšali pogoji za gospodarsko izkoriščanje nepremičnine, je upravičen do nadomestila in ima pravico do odškodnine za škodo.

V prejetih kulturnovarstvenih pogojih št. 35105-0325/2016/2 datiranih z dne 30.08.2016 je navedeno, da mora investitor predhodno zagotoviti arheološko raziskavo v obliki intenzivnih geofizikalnih meritev upornosti na celotnem območju posega. Investitor je že izdal naročilo izbranemu izvajalcu nadaljnjih raziskav za izvedbo potrebnih arheoloških raziskav in bo upošteval vse prejete kulturnovarstvene pogoje. Arheološke raziskave bodo izvedene takoj po pridobitvi ustreznega soglasja za izvedbo.

Ob vseh posegih v zemeljske plasti velja na celotnem območju urejanja tudi splošni arheološki varstveni režim, ki najditelja oz. lastnika zemljišča oz. investitorja oz. odgovornega vodjo del ob odkritju dediščine zavezuje, da najdbo zavaruje nepoškodovano na mestu odkritja in o najdbi takoj obvesti pristojno območno enoto Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, ki situacijo dokumentira v skladu z določili arheološke stroke. Pred začetkom gradnje je potrebno na območju registrirane nepremične dediščine skladno z veljavno zakonodajo pridobiti kulturnovarstvene pogoje in soglasje.

Predvidena trasa kanalizacije neposredno ne ogroža do sedaj evidentiranih arheoloških struktur.

V primeru odkritja arheoloških ostankov bo potrebno omogočiti arheološko izkopavanje.

9.4 Projektantski popis

V projektantskem popisu so zajeta predvidena dela, ki so zajeta na osnovi projekta. Hišni priključki, ki jih investirajo in pod nadzorom upravljalca izvajajo tangirani lastniki niso zajeti v projektantskem popisu del, zajeta pa je izvedba kanalizacijskih cevi do posameznih parcel zaradi prečkanja ceste.

V popisu del je upoštevano, da se kanalizacija izvaja hkrati z izgradnjo novo projektiranih cest znotraj industrijske cone Trebnje in hkrati z rekonstrukcijo bivše regionalne ceste R3-651/1198 Trebnje – Novo mesto, tako da v popisu kanalizacije ni zajeto asfaltiranje in izvedba zaključnih slojev voziščne konstrukcije. Pri izračunu količin za zemeljska dela je upoštevano, da se izkop za kanalizacijo izvrši po izvedenem grobem planumu ceste, privzet je naklon izkopa jarka 70 stopinj in tudi 90 stopinj v primeru razpiranja jarkov.

Novo mesto, november 2016

Pripravil:

Robert Radakovič, univ.dipl.inž.grad.