

4 TEHNIČNO POROČILO

1. UVOD

Občina Bistrica ob Sotli želi urediti čiščenje odpadnih komunalnih vod, na območju, kjer je kanalizacija že zgrajena, vendar se neprečiščena izteka v vodotok Sotla.

Na obravnavanem območju je kanalizacijski sistem že zgrajen ni pa zgrajene čistilne naprave, ki bi odpadno komunalno vodo prečistila. Zaradi tega smo izdelali projekt čistilne naprave v velikosti 350 PE, na katero se bo navezal že izvedeni kanal. Prečiščena voda pa se bo pred iztokom v vodotok Sotla ponovno priključila na obstoječi kanal. Vmesni del obstoječega kanala se bo blindiral, oziroma ukinil.

Čistilna naprava je predvidena na parceli št.: 1200 k.o. Kunšperk. Poleg čistilne naprave je predvidena tudi utrjena manipulativna površina v velikosti 50 x 17m.

Čistilna naprava se predvidi v nasipu, in sicer zgornja kota čistilne na 177 m.n.v., da se v skladu s hidrološko-hidravličnim elaboratom zagotovi poplavna varnost. Prav tako je ČN oziroma ureditveno območje okoli ČN-zunanja ureditev) od parcelne meje vodotoka odmaknjeno minimalno 33m in sicer od parcele št.: 1202 k.o. Kunšperk.

2. SPISEK OBSTOJEČIH DOKUMENTACIJ, PODLOG IN PROJEKTHNIH POGOJEV

2.1 Obstoječa tehnična dokumentacija in uporabljene podloge

Katastrske situacije že obstoječega stanja kanalizacije, vodovoda, meteorne kanalizacije na obravnavanem območju – projektni pogoji sogalsodajalcev in geodetski posnetek obstoječega stanja.

2.2 Projektni pogoji:

- Elektro Celje d.d.
- Telekom Slovenije
- Občina Bistrica ob Sotli
- OKP Rogaška
- Agencija RS za okolje
- Zavod za varstvo kulturne dediščine

3. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

3.1 Že zgrajeno kanalizacijsko omrežje

- meteorna kanalizacija
- mešana kanalizacije za odvod odpadne komunalne in padavinske vode

3.2 Naselje

Bistrica ob Sotli ležijo ob regionalni cesti R1-219 in meji na sosednjo državo Hrvaško

Čistilna naprava je predvidena v katastrski občini Kunšperk, ker je na obravnavanem območju že zgrajena kanalizacija, ki so bo priključila na predvideno ČN.

3.3 Obstoječi komunalni vodi

Naselje ima že zgrajena naslednja komunalna omrežja: del vodovodnega omrežja, del mešane kanalizacije, del meteorne kanalizacije, telefonsko omrežje in elektro omrežje (SN in NN vodi).

4. GRADNJA PRIKLJUČNEGA IN IZPUSTNEGA KANALA

Zakoličba

Kanalizacija se zakoliči po podatkih iz grafične priloge, ter je speljana tako, da bo voda do ČN odtekala gravitacijsko.

Izgradnja bo potekala večinoma v travnatih in utrjenih površinah in se mora izvajati v skladu z danimi projektnimi pogoji.

Trasa kanalizacije

Na obstoječem kanalu je zgrajen jašek, na katerega se priključi projektirana cevi in spelje proti čistilni napravi. Priključni kanal, ki vodi na čistilno napravo je predviden iz PVC cevi DN315 SN8 v padcu 1,60%.

Prečiščena voda se bo iz ČN speljala po kanalu, ki je predviden iz PVC cevi DN160 SN8. Ta kanal se priključi na predvideni meteorni kanal za zadrževalnikom v zakoličbeni točki K7. Od tod naprej, pa se bo prečiščena voda odvajala skupaj z meteorno do obstoječega kanala. Na obstoječem kanalu se izvede nov jašek. Ostalih posegov na obstoječem kanalu ni predvidenih. Prav tako zaradi izvedbe čistilne naprave ni potrebna preureditev iztoka obstoječega kanala.

Niveleta kanalizacije

Niveleta kanalov je razvidna iz situacij in je prilagojena niveleti terena, predvidenimi križanji z obstoječo in predvideno komunalno infrastrukturo in priključevanju na malo čistilno napravo.

Izvedba kanalizacije in zemeljska dela

Vsi kanali so predvideni iz gladkih enoslojnih PVC cevi DN 160, 200 in 315 mm SN 8 in bodo izvedeni kot široki izkop, kjer pa zaradi omejenosti s prostorom to ni mogoče izvesti, pa se bo izvedel ozki izkop z opaževanjem..

Dno jarka mora biti ravno. Cev mora nalegati na temeljno plast po celotni dolžini in v projektiranem padcu. Temeljna in izravnalna plast tvorita posteljico cevi. Na tako izoblikovana ležišča se položijo kanalizacijske cevi.

Če pri izkopu jarka naletimo na slabo nosilna tla, moramo dno jarka poglobiti in debelino temeljne plasti povečati iz 10 na 20 cm. Podobno postopamo tudi, ko na dnu jarka naletimo na skale ali večje kamenje. Betonska posteljica mora biti izvedena tako, da je kot naleganja kanalizacijske cevi 180°.

Pri samem izvajanju se mora kanalizacija polagati sproti in se ne sme puščati nezasutih daljših odsekov.

Odvečna zemlja se sproti odvaža na deponijo nenevarnih odpadkov..

Za vse kanale je predvideno polaganje cevi na peščeno posteljico v debelini 10+DN/10 s peščenim obsipom cevi minimalno 30 cm nad temenom cevi. Izkop se potem zasuje z izkopanim materialom.

Izkopani material se bo deponiral ob robu trase ali na urejeni začasni deponiji, ter se bo po končanem polaganju, vodotesnem preizkusu in geodetskem snemanju uporabil za zasip. Zasip bo potrebno sproti komprimirati z lahki komprimacijskimi sredstvi do potrebne zbitosti.

Zasipni material mora biti dolgoročno stabilen in ne sme vsebovati primesi, npr. organskih in drugih, ki bi zaradi kemičnih ali fizikalnih sprememb ogrozile življenjsko dobo cevi, stabilnost zasipa ali kvarno vplivale na podtalnico.

Če se v jarku pojavi talna voda, jo je potrebno črpati, dokler cevi niso montirane in zasute do take višine, da je preprečen dvig cevi zaradi vzgona. Prečrpavanje ni dovoljeno v fekalno kanalizacijo.

Posebna pozornost je potrebna pri utrjevanju bokov cevi, ker nezadostno utrjeni boki lahko povzročijo prevelike deformacije cevi. Končno nasutje v območju cevi je potrebno komprimirati z ročnimi komprimacijskimi sredstvi.

Višek materiala se razgrne po trasi ali odpelje na deponijo oz. odlagališče za nenevarne odpadke.

Montaža in zasip cevovoda naj se vršita sproti, tako da ne puščamo daljših odsekov cevovoda nezasutih. S tem se izognemo neprijetnostim pri močnejših padavinah in morebitnih mehanskih poškodbah cevovoda ter zmanjšujemo nevarnost pri delu.

Poškodovanih cevi in tesnil se ne sme uporabiti. Potrebno je upoštevati navodila proizvajalca cevi.

Dela pri gradnji cevovodov se morajo izvajati v skladu z ustreznimi določili SIST EN 1610 »Polaganje in preizkušanje vodov in kanalov za odvod vode.«

Izvajalec mora s statičnim računom dokazati nosilnost in varnost uporabljenega varovalnega opaža za zaščito pokončnih sten jarka oziroma stabilnost poševno izkopanih brežin. Med izkopom je treba zagotoviti odvodnjavanje, izkopani jarek, zlasti njegove brežine pa zaščititi pred površinsko vodo in močnim deževjem. Materiali in gotovi izdelki, za katere je to predpisano, morajo imeti veljaven certifikat o skladnosti s standardi in predpisi.

Cevni material

Izbrane so gladke enoslojne PVC kanalizacijske cevi notranjega (svetlega) premera DN 160, 200 in 315 mm nosilnosti SN 8. Pripadajoči montažni kosi (nastavek za jaške, odcepni kosi za priključke) in jaški so iz umetne snovi polietilena. Cevi, fazonski kosi in jaški morajo po kvaliteti, sestavi, dimenzijah, nosilnosti, tesnosti in mehanskih lastnostih odgovarjati predpisanim standardom.

Cevi morajo biti v obratu za proizvodnjo cevi preizkušene tako na vodotesnost kot tudi na temensko nosilnost (trdnost) ter opremljene z atestom.

Obodna trdnost cevi mora odgovarjati razredu SN8.

Poškodovanih cevi in tesnil se ne sme uporabiti. Pri izdelavi spojev je potrebno upoštevati navodila proizvajalca cevi. Pri spajanju, zlasti za vodenje in potiskanje cevi v predhodno položeno cev in pri rezanju, je potrebno uporabljati opremo, ki dovoljuje kontrolirano upravljanje oz. obvladovanje sile potiskanja. Ni dovoljeno nabijanje cevi in potiskanje s stroji kot so bagri in nakladalniki.

Cevi je potrebno rezati z ustreznim orodjem po priporočilu proizvajalca. Reze je potrebno izvesti tako, da bo zagotovljena pravilna funkcija spoja v izdelavi.

Cevi se polagajo po navodilih proizvajalca cevi in zahtevah upravljavca cest v cestnih površinah.

Vsi materiali, ki se nameravajo uporabiti za proizvodnjo cevi in drugih gotovih izdelkov, morajo imeti ustrezen certifikat.

Beton, ki se vgrajuje je lahko transportni beton ali pa se pripravi v obratu za proizvodnjo cevi. Materiali za pripravo betona ter proizvodnja, vgrajevanje, kontrola, ugotavljanje skladnosti s predpisanimi zahtevami morajo biti v skladu s SIST EN 206 (Beton, lastnosti, proizvodnja in ugotavljanje skladnosti), prav tako mora tudi kamniti material (pesek, tamponi) odgovarjati predpisanim zahtevam.

5. GRADNJA VODOVODNEGA PRIKLJUČKA

Izgradnja vodovodnega priključka zajema:

- priključek, PEHD RC 100 PN16 CEVI DN 40, 785 m
- vodomerni jašek

Cevovodi in armature

Dimenzije cevovoda so podane na osnovi hidravličnega izračuna pri tem pa je upoštevan tudi Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov.

Predvidena je dobava in vgradnja vodovodnih točkovno odpornih cevi iz PE 100 (PEHD RC 100), minimalne tlačne stopnje NP16, komplet s spojkami in ostalim veznim materialom, vse po EN12201 in ISO 4427.

Niveleta priključka je podana v vzdolžnih profilih, minimalna globina vodovodnega cevovoda od nivoja urejenega terena do temena cevi znaša 1,10 m (globina izkopa je min. 1,20 m).

Pred pričetkom del je potrebno očistiti teren vključno z objekti, material, ki se ne bo uporabil za zasipanje jarkov, pa je potrebno odpeljati na deponijo.

Izkopi jarkov se vršijo strojno in ročno, izkopani material se odlaga 1,0 m od roba gradbene jame, naklon izkopnih brežin pa znaša 75 stopinj.

Dno jarka za polaganje cevovoda mora biti izravnano po projektirani niveleti z natančnostjo ± 2 cm. Širina jarka znaša na dnu izkopa DN cevovoda + 60 cm, torej 0,70 m. Dno jarka mora biti splanirano, poravnano in očiščeno vseh ostrorobnih skal in kamenja, ki bi lahko poškodovalo vodovodno cev.

Obvezna je višinska kontrola dna izkopanega jarka in objektov.

Jarek se ob cevi in min. 30 cm nad cevjo zasipa z prebranim izkopanim materialom, iz katerega se odstrani vso kamenje, skale in ostale ostrorobne predmete. Do terena se nato jarek zasuje z izkopanim materialom, ki se komprimira v plasteh po 30 cm. V območju zelenic je potrebno izvesti humusiranje v debelini min. 20 cm.

Odvečni predvideni material, ki se ne bo porabil za zasip jarkov, se sprotno odvažna na deponijo gradbenih odpadkov,

Po končanih delih je potrebno okolico povrniti v prvotno stanje, zelenice pa zatraviti.

Vse posege in prevezave na obstoječe vodovodno omrežje izvede upravljavec vodovoda. Predvidena je ena prevezava obstoječega in predvidenega vodovoda, in sicer na parceli št. 1264 k.o. Kunšperk.

Izvajalec mora vsaj 30 dni pred vsaj pričetkom del seznaniti lastnike parcel in pridobiti njihovo strinjanje o predvideni rušitvi oz. odstranitvi vseh dreves, ter jim ponuditi možnost, da svoja drevesa na trasi podrejo sami.

Označba cevododa

Označbe trase cevododa mora postaviti izvajalec pri zasunih, zračnikih, podzemnih hidrantih prečkanjih potoka, jarkov itd.

Pri zasipanju cevododa je potrebno 50 cm nad temenom cevododa položiti opozorilni trak – VODOVOD.

Pregled, čiščenje, dezinfekcija in prevzem

Izvajalec mora dati na razpolago vse črpalke za tlačni preizkus, kontrolne točke, manometre vključno z delovno silo, potrebno za montiranje kontrolnega instrumentarija. V kolikor se pokažejo napake ali okvare, mora izvajalec pomanjkljivosti takoj odstraniti in ponovno kontrolirati cevodod.

Na vsakem odseku cevododa, podvrženem pregledu in testiranju, morajo biti naslednji instrumenti in oprema :

- manometri in navadni pokazni kontrolni manometer obseg od 0-15 barov. Po en manometer je potrebno montirati na vsako stran odseka, ki se ga kontrolira,
- termometer z istimi lastnostmi kot zgoraj navedeni za merjenje temperature polnilne vode, temperature okolice med testiranjem in za kontrolo registriranih termometrov med njihovo montažo.

Izvajalec mora napisati izčrpno poročilo testiranja in predložiti diagrame iz registriranih instrumentov, zapis o merjenju, temperature cevi in okolice in končno vsa obvestila o lomih, puščanju cevododa ter po končanem testiranju predati en izvod dokumentov nadzorniku.

Izvajalec mora popraviti vse napake na cevododu, ki so jih ugotovili v času testiranja, po navodilih nadzornika.

Vodo za preizkuse - tlačnje - zagotovi izvajalec kjerkoli, vendar mora biti izvor vode odobren s strani nadzornika.

Polnilne črpalke morajo biti prenosne in brezhibne. Morajo imeti zadovoljivo kapaciteto pri potrebnem tlaku, ki je odvisen od dolžine premera in profila cevododa na sektorju, katerega se testira.

Za zagotovitev uspešnega hidrostatskega tlačnega testiranja mora v času polnjenja cevododa z vodo iz tega izhajati zrak. Izvajalec se mora dogovoriti z nadzorom za odgovarjajoči postopek polnjenja vsakega odseka v odvisnosti od dolžine in hidravlične višine.

Ko se odsek predviden za testiranje, napolni z vodo in odstrani ves prosti zrak, se lahko prične s tlačnim testiranjem. Preizkusni manometer in regulator pritiska morajo biti vgrajeni na najnižji točki odseka, kjer so napetosti največje. Takoj, ko se doseže zahtevani tlak, se mora črpalko izključiti.

Tlačni preizkus se mora izvajati po določilih SIST EN 805 – poglavje 10 in z dopolnili :

- a) MDP – sistemski obratovalni tlak (največji možen tlak v omrežju)
STP – sistemski preizkusni tlak
 $STP = MDP_c \times 1,5$ ali
 $STP = MDP_a + 5,0$ bar,
- b) MDP za centralni vodovodni sistem znaša 7,0 bar,
- c) STP za centralni vodovodni sistem znaša 10,5 bar,
- d) Do izvajanja predpreizkusa mora biti cevodod napolnjen z vodo in pod tlakom $MDP = 7,0$ bar neprekinjeno 24 ur,
- e) Predpreizkus se izvaja tako, da se tlak dvigne na STP in se pri ceveh $DN < 400$ v 30 minutnih razmakih merita padec tlaka in količina dodane vode za ponovno vzpostavitev STP. Pri ceveh $DN > 400$ znaša interval

meritev 60 minut. Postopek se ponavlja, dokler zveznica med dvema točkama v diagramu $Q = f(g)$ ne seka abcise v točki STP,

- f) Čas glavnega preizkušanja naj bo 3 ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak STP ne pade za več kot 0,2 bar,
- g) Zapisnik o tlačnem preizkusu naj bo napisan na obrazec, prirejen po DIN 4279, del 9.

Če se opazi velik padec tlaka v času testiranja ali če se pojavijo znaki, po katerih se lahko sklepa, da cevovod pušča, mora izvajalec lokalizirati in odstraniti vse napake, zaradi katerih cevovod pušča.

Po končanih popravilih se mora testiranje ponavljati, dokler dobljeni rezultati ne zadovoljijo zahtevanih parametrov. Tlak v cevi ne pade, če cevovod tesni. Vodo iz tlačnega preizkusa je dovoljeno ponikati v teren po izvršeni nevtralizaciji z dezinfekcijskim sredstvom. V predmetnem elabotatu se tlačni preizkusi vršijo ločeno za posamezne odseke.

Po končani tlačni preizkušnji vseh odsekov in objektov, se cevovod kompletira z vsemi armaturami in spojnimi vari tako, da je v celotni dolžini povezan. Nato se izvede dezinfekcija cevovoda in objektov, ki jo izvaja pristojna organizacija. Po zaključku gradnje je treba vodovode, objekte in priključke dezinficirati. Dezinfekcija se mora po določenih poglavja 11 (dezinfekcija) standarda SIST EN 805.V primeru, ko se že z spiranjem s pitno vodo dosežejo zadovoljivi rezultati, dezinfekcija s sredstvom za dezinfekcijo ni potrebna. Po opravljeni dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno – kemično analizo v primernem časovnem presledku. O uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo. Na osnovi tega potrdila se vodovod sme vključiti v obratovanje.

Po končanih vseh preizkusih in dezinfekciji ter popravilih se vozlišča zasipa in teren vzpostavi v prvotno stanje. Vodo iz sistema z dezinfekcijskim sredstvom je možno ponikati v podtalje po izvršeni nevtralizaciji z dezinfekcijskim sredstvom.

6.KRIŽANJA

Križanja s komunalnimi vodi

Projektirana kanalizacija in vodovod bodo križali obstoječe komunalne vode (vodovod, mešano kanalizacijo, elektro vode, telekomunikacijski vod, ...) z vertikalnim odmikom najmanj 0,50 m pod oz. nad obstoječimi komunalnimi vodi. V podolžnih profilih in zbirni situaciji komunalnih vodov bodo razvidni komunalni vodi, ki prečkajo trase projektiranih kanalov oz. so z njimi vzporedni. Na mestih križanj s komunalnimi vodi je potrebno obnoviti opozorilne trakove in zaščitne. Križanja je potrebno izdelati po navodilih in pod nadzorom upravljalcev vodov.

Križanja z mešano ali meteorno kanalizacijo

Na križanjih bo vertikalni odmik projektiranega kanala od meteorne kanalizacije večji od 0,50 m. Projektirani kanali komunalne odpadne vode križajo meteorno kanalizacijo vedno pod meteornim kanalom. Na mestu križanj je potrebno cevi obstoječe meteorne kanalizacije polnoobetonirati.

Križanja z vodovodom

Na križanjih bodo vertikalni odmiki projektiranega kanala vodovoda večjo od 0,50 m in horizontalni odmiki od projektiranega kanala skoraj v celoti večji od 3,0 m, zato tam ni potrebna zaščita vodovoda. Kjer se kanalizacija približa vodovodu na manj kot 3,0 m in je globina kanalizacije manjša ali enaka globini vodovoda, morajo biti komunalni vodi položeni v ustrezni zaščiti. Projektirani kanali komunalne odpadne vode bodo križali vodovod vedno pod cevovodom. V primeru, da vodovod poteka pod kanalizacijo je potrebna zaščita vodovodnih cevi. V primeru manjšega vertikalnega odmika od kanalizacije je potrebno vodovodno cev zaščititi, tako da sta ustji zaščitne cevi od zunanje stene cevi kanalizacije odmaknjeni vsaj 3 m na vsako stran.

Najmanj 10 dni pred pričetkom del je potrebno OKP Rogaška obvestiti, da se na terenu zakoliči trasa vodovoda.

Vsi izkopi v neposredni bližini vodovoda se morajo vršiti ročno. Po končanih delih je potrebno OKP Rogaška dostaviti izvedbeni projekt oziroma kataster, kjer so označeni vsi minimalni odmiki in križanja ter način zaščite.

Križanja z elektro vodi

Po podatkih upravljalca elektro voda bo predvidena kanalizacija križala nizkonapetostne NN vode in ozemljitvene vode. Natančne lokacije podzemnih vodov bodo določene z zakoličbo, ki jo je potrebno izvesti 7 dni pred pričetkom del. V primeru, da je ogrožena statična stabilnost elektro droga, kar se ugotovi na trasi,

ga je potrebno po potrebi prestaviti. Ustreznost izvedbe vsakokratnega križanja ali približevanja si mora ogledati predstavnik Elektra Celje, d.d.. Pri načrtovanju križanja in približevanj so upoštevana določila navedena v »Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1,35kV (ref.št. 1260 elektroinštitut Milan Vidmar)«. NN vodi in ozemljitveni vodi niso vrisani v situaciji komunalne infrastrukture. Prav tako je potrebno posneti križanja in približevanja in izdelati geodetske posnetke ter jih dostaviti podjetju Elektro Celje, d.d..

Križanja s TK vodi

Na obravnavanem območju potekajo obstoječe telefonsko omrežje Telekoma Slovenije. Ti vodi so delno vrisani v situaciji komunalne infrastrukture, ker natančnih podatkov o njihovi legi ni. Naročniški TK priključki se določijo pred pričetkom del z mikrozakoličbo vodov na poziv projektanta ali investitorja. Najmanjši odmik med predvideno kanalizacijo in KRS vodom je 0,50 m.

Pri prečkanju kanala s TK vodom je potreben vertikalni odmik najmanj 0,50 m, pri tem je potrebno TK vod v primeru poteka kanala pod TK vodom ustrezno zaščititi (najmanj 0,50 m na vsako stran kanala). Podan je tudi detajl križanja TT voda s predvidenim kanalom.

Križanje s cestnimi površinami

Prečkanja-polaganje cevi v občinskih cestah – asfaltnih vozišči se bo do izvedla s prekopom in pa s prebojem, v skladu s pogoji soglasodajalca.

Izkop v cesti se izvede z zasekom asfalta. Na lokalnih cestah se bo izvedla sanacija prekopa z bitumenskim drobirjem BD 22 v debelini 6 cm in preplastitvijo z bitumenskim betonom BB8 v debelini 4 cm. Za boljšo sprijemnost in zatesnjenost je potrebno robove premazati z emulzijo. V času izgradnje mora biti trasa izkopa ceste in na dovozih k objektom zaščitena, da se preprečijo morebitne nesreče.

Polaganje vodovoda v **lokalnih cestah** se bo izvedlo med kolesnicami oziroma ob robu bankin, kjer bo vodovod od roba asfalta odmaknjeni minimalno 1,0 m. Instalacije v cestnem telesu morajo biti napeljane tako, da omogočajo popravila in obnovo ter morajo biti minimalno 1,20 m pod niveleto vozišča, ter 0,50 m pod dnom obcestnega jarka. Zaščitne cevi morajo biti podaljšane na vsako stran cestišča za 2,0 m.

V primeru oviranja prometa na cesti zaradi tehnologije izvajanja del, si mora investitor v skladu z 74. Členom Zakona o cestah pridobiti odločbo za delno zaporo ceste skladno s projektnimi pogoji Direkcije RS za ceste.

7. TESNOST PROIZVODOV IN JAŠKOV

Pred dokončnim preizkusom priporočamo predhodni preizkus, ki poteka na enak način kot dokončni preizkus. Preizkus se vrši na delno zasutem cevovodu (stiki ostanejo vidni).

Preizkus kanala izvedemo po evropskem standardu SIST EN 1610. Preizkus tesnosti pred prevzemom se izvede po zasipu cevovoda. Preizkušamo bodisi z vodo bodisi z zrakom.

Po opravljenem preizkusu tesnosti se sestavi zapisnik, ki ga podpišeta nadzornik in vodja gradbišča. Zapisnik in uspešno opravljenem preizkusu tesnosti je sestavni del dokazila o zanesljivosti objekta.

Mesta, za katera je bilo s preizkusom ugotovljeno, da niso tesna, je treba popraviti (sanirati). Za popravilo se smejo uporabljati le materiali, katerih ustreznost je potrjena s certifikatom.

8. ČRPALIŠČE

Vsa predvidena kanalizacija se bo pred vtokom v malo čistilno napravo priključila na črpališče. Črpališče je locirano pred ČN.

Črpalna komora je tipska. Sestoji se iz tipskih AB blokov dimenzij 2,4 x 2,4 x 1,0 m, ki se polagajo eden na drugega in se zatesnijo s trajnoelastično vodocementno malto ali kitom. Strešna plošča je armiranobetonska z ustreznimi odprtini, ki omogočajo zamenjavo črpalke, odračevanje črpališča in vstop v črpališče. Odprtine so prekrite s tipskimi povoznimi pokrovi nosilnosti 400 kN Hans Huber (oziroma ustreznega drugih proizvajalcev) tip SD 8 dimenzij (izdela se po naročilu) iz nerjavečega jekla. Pokrov je opremljen z batnimi plinskimi blažilniki in zaklepom z navojnim vložkom za preprečitev nepooblaščenega vstopa v črpališče.

V črpalni komori bosta vgrajeni dve potopni črpalki Flygt tip PC MF 3068.175 HT (ena v obratovanju in ena za rezervo). Lahko se vgradijo tudi črpalke drugih proizvajalcev z enakimi karakteristikami kot predlagane. Črpalke obratujeta izmenično. Gladine vklopa in izklopa črpalke so podane v načrtu. V primeru vgradnje potopnih črpalke drugih proizvajalcev morajo njih karakteristike zadostiti naslednjim pogojem:

črpalni medij: fekalna odpadna voda
dotok vode v črpališče: 0,5 l/s

črpalna višina: 5,5 m

Vgradnja in zamenjava črpalk je omogočena skozi pokrove v strešni plošči po posebnem vodilu iz nerjavečih cevi 2" (coli). Potem ko črpalko spustimo po vodilu se samodejno sklopi s posebnim tlačnim kolenom pritrjenim v dno črpališča. Tak način vgradnje črpalke nam omogoča njeno zamenjavo brez vstopa v jašek. V jašek vstopamo po tipski lestvi iz nerjavečega jekla Huber tip SiS 2 (oziroma istih lastnosti drugih dobaviteljev) DIN ISO 2768-m z lovilnim vodilom proti padcu v globino.

Na tlačnem vodu vsake črpalke so predvideni zasuni s katerim je omogočeno zapiranje posamezne tlačne cevi in s tem zamenjava ene od črpalk (druga nemoteno obratuje) in nepovratni zasuni za preprečitev povratnega črpanja.

Fazonski kosi, tlačne cevi in lestve znotraj črpališča so iz nerjavečega jekla kvalitete AISI 316Ti. Zasuni in nepovratni ventili vgrajeni v tlačni vod morajo biti primerni (korozijsko in obratovalno) za fekalno odpadno vodo (standard EN 598).

Gradbeno jamo zasipavamo s pustim betonom po 50 cm. Sloje pod voznimi površinami je potrebno utrditi do 98 % po standardnem Proctor-jevem postopku.

9. MALA KOMUNALNA ČISTILNA NAPRAVA 350 PE

Osnovni podatki o čistilni napravi

ELOY WATER za ta project ponuja čistilno napravo tip Oxyfix®.

Oxyfix® je čistilna naprava, ki deluje po tehnologiji "potopljene aerirane biomase" in je pretočne narave. Obravnavana tehnična dokumentacija predstavlja ČN Oxyfix® za 350 populacijskih enot (PE).

Predpostavljeni maksimalni parametri:

Parameter*	Enota	
Populacijski Ekvivalent	PE	350
<i>Hidravlične obremenitve</i>		
Dnevni volumen V_d	m ³ /d	52,50
Max koeficient		3,00
Max pretok Q_p	m ³ /h	8,75
<i>Organske obremenitve</i>		
BPK ₅	kg/d	21,00
KPK	kg/d	47,25
TSS	kg/d	31,50
TKN	kgN/d	4,20

* Predpostavke:

- Dnevni dotok je 150l/PE/d
- 1 PE prdstavlja naslednjo obremenitev :
 - BPK₅ : 60 g/d
 - KPK : 135g/d
 - TSS : 90 g/d
 - TKN : 12g/d

Opadna voda je gospodinjska.

Učinki čiščenja

Garantirane lastnosti očiščene vode na iztoku so naslednje:

$$\text{BPK}_5 \leq 30 \text{ mg/l}$$

KPK ≤ 125 mg/l
TSS ≤ 35 mg/l

Ob meritvi vzorca so predpostavljene naslednji pogoji:

- Vzorec je 24 urni.
- Temperatura vode ≥ 12°C in pH vrednost med 6.5 in 8.5.
- Odpadna voda ima zgoraj opisane lastnosti.

Projektna naloga

Projekt je zasnovan na tehnologiji potopljene aerirane biomase, pretočne narave- Oxyfix® tip.

Omejitve

Čiščenje odpadnih voda iz majnih skupnosti zahteva napravo, ki je [preprosta](#), [ekonomična](#), [enostavna za obratovanje in vzdrževanje](#).

Oxyfix® naprava je odporna na organske in hidravlične pod in nad obremenitve, kar je bistvenega pomena za naprave za čiščenje odpadnih vod.

Čistilna naprava ima opravka z naslednjimi omejitvami:

- **Kakovost odpadne vode:** v skladu z predpisi in standardi v uporabi.
- **Delovanje** : process mora biti preprost in ekonomičen
- **Vpliv na okolje:** naprava je blizu hiš. Naprava ne povzroča hrupa, ne oddaja neprijetnega vonja in je vkopana pod zemljo.

Čistilna naprava Oxyfix® je najsodobnejša generacija naprav na trgu, ki izpolnjuje te omejitve. Sistem ponuja bistveno prednost pred klasičnimi napravami, kar je glavna prednost kompaktnih sistemov.

Oxyfix® - opis tehnologije

Oxyfix® je idealna rešitev za čiščenje odpadnih vod iz majnih skupnosti.

Oxyfix® je zasnovana kot pretočna naprava po tehnologiji potopljene aerirane biomase pritrjene na nosilcih Oxybee. V tem posebnem postopku, so mikroorganizmi, ki so odgovorni za odstranitev onesnaženja iz odpadne vode (v glavnem bakterije) pritrjeni na nosilec biofilma. Oxyfix® predeluje odplake v treh stopnjah po posamezni liniji.

Oxyfix® je kompaktna naprava, ki se lahko postavi v okolje.

Pojasnilo postopka:



Prva stopnja čiščenja-primarni usedalnik:

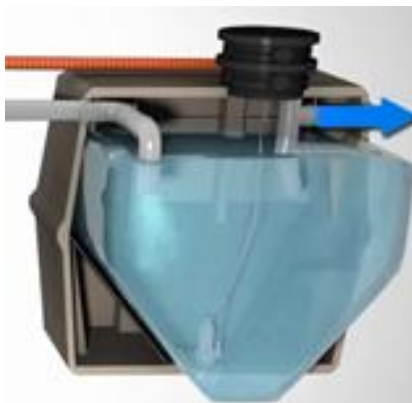
Prva stopnja je primarni usedalnik. Odpadne vode pritečejo v primarni usedalnik, kjer se na dno usedejo težji delci. Bakterije izvedejo anaerobno pred čiščenje. V primarnem usedalniku se izvaja tudi ločitev maščob. Po določenem času po začetku obratovanja se na površini tvori t.i. klobuk. Nemoten pretok pod klobukom omogočajo dolge povezovalne pretočne cevi in prezračevalni T-kosi. T-kosi prav tako umirjajo tok na vtoku, kar ima številne prednosti:

- delo anaerobnih bakterij ni zato nikoli moteno zaradi nenadnega brutalnega toka odpadne vode
- spodbujen tok na vtoku omogoča bolj učinkovit pretok v drugi oddelek

Druga stopnja čiščenja-biološki reaktor:

Druga stopnja je biološki reaktor. Primarno očiščena odpadna voda priteče v spodnj del biološkega reaktorja. Z vpihovanjem zraka preko difuzorjev in puhalo omogočimo razvoj aerobnih bakterij, ki omogočijo predelavo organskih snovi in nitrifikacijo amonijaka.

Reaktor je opremljen tudi z nosilci biofilma imenovani Oxybee[®], ki so nameščeni v vrečah nad difuzorji. Oxybee[®] nosilci zagotavljajo veliko površino in področje za razvoj bakterij (specifična površina je 200m²/m³). Bakterije bodo hitro zrasle in tvorile tanek sloj čez celotno površino nosilca, tako imenovan biofilm. Nosilci biofilma so narejeni iz recikliranega PP in PE (polyethylene/polypropylene).

Tretja stopnja-naknadni usedalnik:

Tretja stopnja je naknadni usedalnik. V tem delu se preostali trdi delci ločijo od prečiščene vode. Trdi delci se usedejo na dno bazena, kjer se s pomočjo recirkulacijske črpalke prenesejo v primarni usedalnik. Naprava ima v tem delu tudi poseben dostop, ki omogoča redne preglede in vzorčenje očiščene vode. Očiščena voda se tako odvede nazaj v okolje.

Sestavni deli naprave

Pri izdelavi čistilne naprave Oxyfix® uporablja Eloy Water najboljše materiale in s tem zagotavlja njeno dolgo življenjsko dobo in učinkovito delovanje ves čas obratovanja.

Betonski bazeni

Pri izgradnji prefabriciranega bazena C-90 se uporablja visokokvalitetni armirani beton vrste **(C 60/75 BA EE4 EA3 S5 D8 CEM I 52,5 R HES 40kg/m³ fibre HEH 1/50)**, z jeklenimi vlakni HEH150 Arcelor.

Dimenzije**Zadrževalni bazen (1 kost)**

Bazen	Zun. dolžina (m)	Zun. širina (m)	Zun. višina (m)	Teža (T)
C-90 20m ³	4.8	2.38	2.4	9.5

Primarni usedalnik (3 kos)

Tank	Zun. dolžina (m)	Zun. širina (m)	Zun. višina (m)	Teža (T)
C-90 20m ³	4.8	2.38	2.4	9.1

Biološki reaktor (3 kos)

Tank	Zun. dolžina (m)	Zun. širina (m)	Zun. višina (m)	Teža (T)
C-90 20m ³	4.8	2.38	2.4	9.95

Naknadni usedalnik (1 kos)

Tank	Zun. dolžina (m)	Zun. širina (m)	Zun. višina (m)	Teža (T)
C-90 10m ³	2.6	2.38	2.4	5.775

Podzemni tehnični prostor (kos)

Tank	Zun. dolžina (m)	Zun. širina (m)	Zun. višina (m)	Teža (T)
C-90 20m ³	4.8	2.38	2.4	9.1

Dostopni jaški

Pokritje **Oxyfix® čistilne naprave** bo vsebovalo vztopne jaške, najmanj en jašek za vsak bazen-jaški zagotavljajo lahek dostop do različnih predelov čistilne naprave.

Jaški nad primarnim usedalnikom bodo opremljeni z ventilacijskim sistemom (vent cev, Ø80 PVC cev serije 25 v skladu z NBN T42), ki zagotavlja primerno prezračevanje naprave.

Zadrževalni bazen (1 kos)

Zadrževalni bazen bo dovajal vzstopni dotok odpadne vode v tri Oxyfix linije.

Opremljen je z :

- Tri KSB Ama-Porter F500 D pumps za črpanje v primarne usedalnike čistilne naprave.
- Puhalo Secoh ELS-250 bo dovajalo zrak v zadrževalni bazen.
- 10 zračnih difuzorjev
- Vso potrebno cevno povezavo

Oprema	Tip	Moč (kW)	Napetost (V)	Tok (A)	Število	Skupna moč (kW)
Črpalke	KSB Ama-Porter F500 D	1	3 x 400	1,5	3	3
Puhalo	Secoh ELS 250	0,240	1 x 230	1,1	1	0,240

Primarni usedalniki (3 kosi)

Opremljeni so z ventilirano T cevjo, ki je potopljena pod "klobuk", da lahko voda teče neovirano čez v naslednjo stopnjo čiščenja.

Biološki reaktor(3 kosi)

Cevi za dovod zraka

Cevi za dovod zraka in pripomočki so narejeni iz PVC tlačnih cevi v skladu z standardom EN 1452.

Cevi so na betonske stene pritrjene s pomočjo sintetičnih objemk, ki so odporne na korozijo.

Opremljene so z difuzurji, ki uporabljajo mikro-perforirano membrano za zagotavljanje ustrezne zračne difuzije. Navojni končni kosi (3/4 navoj) se uporabljajo za priključitev difuzorjev na system za distribucijo zraka, kar omogoča lažje delo v času montaže in demontaže.

Puhalo

Tri puhala so nameščena v podzemnem tehničnem prostoru C-90. Prostor mora biti brez vlage, prezračevan in lahko dostopen.

Inštalacija je kompletna v polystiren termoplastični Omari, opremljeni z dvema termo magnetnima prikinjali, varovalkami in dvema indicator svetili (LED), in kompletnim PLC z LCD zaslonom. Zeleni indicator pomeni, da naprava deluje pravilno, rdeči indicator opozarja na električno napako.

- 3 kanalno puhalo

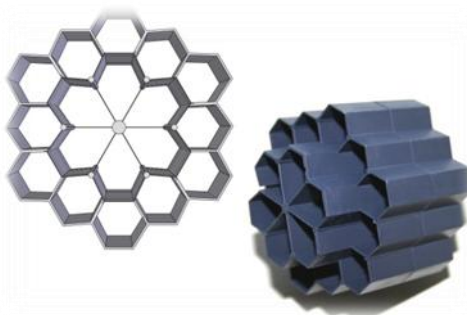
Oprema	Tip	Moč (kW)	Napetost (V)	Tok (A)	Število	Skupna moč (kW)
Puhalo	HPE HSP0120*	2.2	3x400	6.6	3	6.6

*ali ekvivalent. Zaradi razlogov izven naših zmožnosti (nedobavljivost puhala, razvoj novega modela, višjih cen, itd..), Ne moremo garantirati token tip.

Nosilci biofilma

Nosilci biofilma – Oxybee® - so zlahka odstranjeni iz bazena, da omogočimo vzdrževalna dela v biološkem reaktorju.

Specifična površina: 200 m²/m³



Naknadni usedalnik

Recirkulacijska cev

Recirkulacijska cev je narejena iz armirane PVC cevi.

Recirkulacijske črpalke (3)

Naknadni usedalniki so opremljeni z konusom iz nerjavečega jekla, ki omogoča nabiranje blata na dnu konusa, iz katerega se z črpalkami za recirkulacijo vrača v primarni usedalnik.

Te črpalke delujejo le nekaj minut na uro.

Oprema	Tip	Moč (kW)	Napetost (V)	Tok (A)	Število	Skupna moč (kW)
Črpalka recirkulacije	KSB AMADRAINER358SE-NE	0.85	1 x 230	4	3	3.4

* ali ekvivalent. Zaradi razlogov izven naših zmožnosti (nedobavljivost puhalo, razvoj novega modela, višjih cen, itd.), Ne moremo garantirati token tip.

Električne naprave

Električne naprave in ožičenje so narejene v skladu z standardi in predpisi.

Nadzorna plošča

Nadzorna plošča je integrirana v Omari IP 54.

Elektro nadzorna plošča je opremljena z:

- Dvema magnetno termalnimi prekinjalni na puhalo
- Dvema varovalkama (zaščita in časovnik) na puhalo
- Dvema indikatorjema (led), in PLC z LCD zaslonom.

Zelen indikator označuje primerno delovanje naprave Oxyfix®.

Rdeč indikator označuje električno napako.

Podzemni tehnični prostor

Tri puhalo bodo nameščena v 20 m³ C-90 podzemnem tehničnem prostoru.

Opremljen z:

- Podstavki puhalo
- lestev
- črpalko za črpanje vode (varnostno)

Električni priklop in elektrika

Povezava na eklektični tok se izvede izključno le do priključne omarice, tehničnega prostora in znotraj do kontrolne enote. Vse ostale električne povezave pa so že tovarniško nastavljene. Vsa električna oprema je izdelana skladno z EU zakonodajo in je označena s CE oznakami.

MANIPULACIJSKA POVRŠINA

Sestava voziščne konstrukcije

Utrjene površine v asfaltni izvedbi se predvidijo v najmanjši možni meri, da se zagotovi čimveč površin za ponikanje padavinskih vod. Ostale utrjene površine se predvidijo iz travnih plošč.

Asfaltno parkirišče,

- AC 11 surf B70/100, A4	4 cm
- AC 22 base B70/100, A4	8 cm
- tamponski drobljenec TD 0/32	30 cm
- nasutje kamnitega materiala TD 0/120	40 cm
- ločilni sloj PP filc 200 g/m ²	

Pogoji za izvedbo voziščnih konstrukcij

Voziščno konstrukcijo je treba izvesti skladno z veljavnimi predpisi, normativi in standardi pri čemer posebej poudarjamo, da je treba zagotoviti predpisano sestavo, nosilnost in ravnost voziščne konstrukcije in njenih sestavnih delov.

Spodnji in zgornji ustroj

Planum zgornjega ustroja se izvede v smeri padca utrjenih površin v nagibu 2.5%. Točnost izdelave planuma zgornjega ustroja mora znašati ± 2.5 cm (4 m lata) in maksimalno višinsko odstopanje ± 2 cm. Zahtevan modul stisljivosti na planumu zgornjega ustroja nasutja kamnitega materiala NKM znaša $EV_{2min} = 60$ MN/m². Nevezano nosilno plast zgornjega ustroja iz tamponskega drobljenca TD 0/32 mm je treba uvaljati do $EV_{2min} = 80$ MPa in zagotoviti ustrezen prečni in vzdolžni nagib kakor ga predvideva projekt. Točnost izdelave mora znašati ± 2 cm (4 m lata) in maksimalno višinsko odstopanje $\pm 1 - 1.5$ cm. Absolutna vrednost nagiba sme odstopati od predpisane maksimalno 0.4%.

Asfaltirane povozne površine

Vezane nosilne plasti je treba izvesti v predpisanih debelinah.

Točnost izdelave mora znašati ± 1.5 cm (4 m lata) in maksimalno višinsko odstopanje $+ 1$ do $- 1.5$ cm. Absolutna vrednost nagiba sme odstopati od predpisane maksimalno ± 0.2 %. Vezane obrabne plasti je treba izvesti v predpisanih debelinah. Točnost izdelave mora znašati ± 1 cm (4 m lata) in maksimalno višinsko odstopanje $+ 1$ cm. Absolutna vrednost nagiba sme odstopati od predpisane maksimalno ± 0.2 %.

Ograja okoli ČN

Okoli predvidene ČN je predvidena ograja višine 2,0 m zaradi nepooblaščenega vstopa. Dostop do ČN bo omogočen preko dvokrilnih vrat širine 5,0 m.

Izpust iz ČN

Za prečiščene vode iz ČN je predvideno, da bodo dovajane v obstoječo kanalizacijo na katerega se priključujejo z novim jaškom. Odvod se bo izvedel kot gravitacijski odvod.

Brežine in zelenice

Zemeljsko brežino okoli čistilne in zelenice se humisira z izkopanim humusom in zatravi. Delom se zasadi z avtohtonim drevjem ali grmovnicami, kot so beli gaber, trdoleska, črna jelša ali vrba.

Izračun velikosti deževnega zadrževalnika

$$Q = I_d \cdot A \cdot \varphi$$

Q – intenziteta dotoka (l/s)

I_d – intenziteta padavin (l/s/ha)

A – prispevna površina (ha)

φ – odtočni koeficient

Vhodni podatki:

$$I_d = 179 \text{ l/s/ha}$$

$$\varphi = 1,0$$

$$A = 960 \text{ m}^2$$

$$Q_i = 179 \text{ l/s/ha} \cdot 0,096 \text{ ha} \cdot 1,0 = 17,2 \text{ l/s}$$

$$Q_o = 0,3 \cdot Q_i = 5,18 \text{ l/s}$$

Izračun:**Količina dotoka (V_i)**

$$V_i = I_d \cdot A \cdot \varphi \cdot t = 179 \text{ l/s/ha} \cdot 0,096 \text{ ha} \cdot 1,0 \cdot 900 \text{ s} = 15.465,60 \text{ l}$$

Enačba Basha :

$$V_s = V_i \cdot \frac{R \cdot (2+R)}{3} \quad R = \frac{Q_i - Q_o}{Q_i}$$

V_s - potreben volumen zadrževalnika v l

V_i - količina dotoka v l

R – pretočno razmerje

Q_i – maksimalni možni dotok v napravo v l/s

Q_o – maksimalni možni iztok iz naprave v l/s

$$R = (17,2 - 5,18) / 17,2 = 0,30$$

$$\text{Enačba BASHA : } V_s = 15.465,60 \cdot (0,7 \cdot (2 + 0,70) / 3) = \mathbf{9.743,33 \text{ l}}$$

Retenzijo izvedemo v obliki cevnega zadrževalnika DN800, katerega volumen znaša 503l/m cevi

Potrebna dolžina zadrževalnika:

$$L = 9.743,33 / 503 = 19,37 \text{ m} \approx \mathbf{20,00 \text{ m}}$$

HIDRAVLIČNA ANALIZA METEORNE KANALIZACIJE**DOLOČITEV PRISPEVNIH POVRŠIN ZA ODVODNJAVANJE**

KANAL – odvod meteorne vode:

$$S1: \quad 960/10000 \quad = 0,096$$

DOLOČITEV MAKSIMALNEGA ODTOKA METEORNIH VOD

Odtočni koeficienti za posamezne veje:

Veja	Tip površine KAT I	Površina F	Odt.koef φ	F/ΣF	φ x F/ΣF
1	S1	0,096	1	1	1
	skupaj:	0,096		1	1

Krivulja nalivov:

IZBEREM: 5 minutni naliv

$$q = 179 \text{ l/sek}$$

Veja	Površina F	Odt.koef φ	ψ	q	$Q=F*\varphi*q$
1	0,096	1	1,00	179	17,184

DOLOČITEV ELEMENTOV KANALIZACIJE – Kanal za odtočne kanale:

PODATKI: Maksimalni pretok (+5%) $Q = 18,04$ l/sek
 Minimalni padec cevi $I = 0,7$ %

IZBEREM: Material: rebrasta PP cev \varnothing 200mm
 Pretok zgoraj izbrane cevi pri 0,7 % padcu znaša 27,44 l/s.
 → izbrana cev \varnothing 200mm pri padcu 0,7 % ustreza

Lovile olja

Z vseh utrjeni površin se voda odvaja preko peskolovov v meteorno kanalizacijo. Meteorna kanalizacija je nato preko lovilca olj in zadrževalnika speljana v obstoječo kanalizacijo, ki vodi v vodotok. Za potrebe čiščenja vode z utrjenih površin smo predvideli gravitacijski lovilec olja z integriranim usedalnikom in separatorjem in sicer Aquail S2P-INT 20, ki zadostuje za površine v velikosti 1400m² (v našem primeru imamo površino v velikosti 960 m²). Lovilec olja je tipski in mora imeti certifikat in vse potrebne ateste. Vgrajen mora biti v skladu z navodili dobavitelja in vzdrževan v skladu z navodili za obratovanje in vzdrževanje.

10. SPLOŠNE ZAHTEVE

Pred pričetkom gradnje je potrebno sklicati sestanek upravljavcev obstoječih komunalnih napeljav in objektov in vse naprave in objekte, ki niso vidni, zakoličiti na terenu. Vsa dela v bližini teh napeljav je potrebno opravljati v skladu s pogoji izstavljenih soglasij.

Med gradnjo je potrebno začasno zaščititi obstoječe komunalne vode, ki prečkajo gradbeno jamo in bodo po izkopu jarka obviseli v zraku. Še posebej je treba biti pozoren pri prečkanju elektro vodov, vodovodov in betonskih kanalov.

V vseh območjih izkopavanja je obvezujoč splošni arheološki varstveni režim, ki najditelja ob odkritju kulturne dediščine zavezuje, da najdbo zavaruje nepoškodovano na mestu odkritja in o najdbi obvesti pristojno enoto Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (58.člen Zakona o VKD št. 7/99-287).

Na kritičnih mestih se pred izkopom gradbene jame ugotovi in dokumentira stanje obstoječih objektov in naprav v prisotnosti geologa in gradbenega izvedenca v sled preprečevanja kasnejših odškodninskih zahtevkov.

Po končani gradnji je potrebno gradbišče zravnati, očistiti in okolico vzpostaviti v prvotno stanje. Pri vseh delih je potrebno upoštevati veljavne higiensko – tehnične predpise o varstvu pri delu.

Med gradnjo ni dovoljen poseg v strugo in na brežine reke Sotle. Obrežne vegetacije ni dovoljeno sekati, rečne brežine pa se ne sme utrjevati (kamnomet). Prav tako ni dovoljeno odlaganje odvečne zemlje, gradbenega materiala in odpadkov na brežine reke Sotle.

Zaradi nevarnosti vdiranja podtalne vode v kanalizacijski sistem je predvideno, da se celotni kanal izvede vodotesno, vključno s spoji med jaški in cevmi.

Zgrajene kanale in križanja z ostalimi komunalnimi vodi je potrebno obvezno geodetsko posneti in izdelati geodetski elaborat ter vnesti podatke v kataster. Na osnovi geodetskega elaborata je potrebno izdelati projekt PID.

Minimalna odstopanja trase kanalov v sosednjo parcelo so možna s soglasjem lastnikov zemljišč!

Pripravil:
 Iztok Černoša, univ.dipl.inž.grad.
 G-3454