TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Naselje Srednja vas se nahaja na območju Občine Semič ob cesti Črnomelj – Črmošnjice.

Občina namerava na tem območju urediti odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda.

Za čiščenje komunalnih odpadnih voda je predvidena izgradnja biološke čistilne naprave z SBR tehnologijo in UV dezinfekcijo, kapacitete 100 PE. Očiščene vode iz čistilne naprave se vodijo po odprtem kanalu z vlagoljubnimi rastlinami, preko usedalne lagune, v obstoječ potok – Divji potok.

2. OBSTOJEČE STANJE IN PREDVIDENA ČISTILNA NAPRAVA

V tej projektni dokumentaciji je obdelana biološka čistilna naprava za čiščenje komunalnih odpadnih voda za Srednjo vas. Obstoječe kanalizacije za odvod komunalnih odpadnih voda ali čistilne naprave na obravnavanem območju še ni.

Obstoječe komunalne odpadne vode na obravnavanem območju so sedaj speljane v individualne greznice.

Z izgradnjo kanalizacije in čistilne naprave se bodo greznice opustile, lahko se zasipajo ali pa preuredijo za uporabo v druge namene (npr. zbiranje deževnice za nadaljno uporabo).

3. ZASNOVA ČISTILNE NAPRAVE

Čistilna naprava je predvidena ob regionalni cesti R1-216/1178 (Črmošnjice - Črnomelj), na parcelah št. 2302, 2301/1 in 4046/2, k.o. 1521 Črmošnjice.

Sestavljena je iz sledečih elementov:

- vtočno črpališče z mehanskim predčiščenjem:
  - vertikalno sito s premerom lukenj 3mm
  - črpališče z dvema črpalkama
- tipska čistilna naprava v eni posodi iz PP, kapacitete 100PE:
- UV sistem dezinfekcije iztoka
- Strojnica za tehnološko opremo

Čistilna naprava AS-HSBR Denitri/P/UV je namenjena za čiščenje komunalne odpadne vode. Enostavno je prilagodljiva lokalnim pogojem ter zmožna obdelati širok razpon obremenitev od 50 do 100%.

Odpadna voda iz vtočnega jaška doteka v sedimentacijski del čistilne naprave oz. 1. rezervoar (A), v katerem se zadržijo plavajoče ter usedajoče snovi. Te snovi se

nato anaerobno razgradijo. Ta rezervoar hkrati predstavlja tudi rezervoar za hranjenje viška blata, katerega se črpa nazaj iz zadnjega rezervoarja.

Mehansko predobdelana odpadna voda teče nato preko podliva in se preliva v drugi del rezervoarja, denitrifikacijski del (B), ki je napolnjen z mešanico odpadne vode ter aktivnega blata. V prekatu vgrajeni aeratorji z grobimi mehurčki zagotavljajo ustrezno mešanje. Pod anoksičnimi pogoji poteka denitrifikacijski proces, tj. izločanje nitratov iz odpadne vode v plinski dušik. Na ta način AS-HSBR Profi/Denitri ne zagotavlja zgolj zmanjšanje amonijevega dušika, temveč tudi zmanjšanje skupnega dušika. Denitrifikacijski del rezervoarja se nenehno meša z uporabo mešala.

Iz denitrifikacijskega dela odpadna voda odteka v tretji del rezervoarja, SBR aktivacijski del. Povezava med prekatoma 2 in 3 je izvedena na vrhu in na dnu stene, tako da se v njiju vzdržuje enak nivo. V SBR delu so na dnu instalirani aeratorji, ki skrbijo za prenos kisika v odpadno vodo. V rezervoarju so prav tako vgrajene 3 črpalke, ki so namenjene za:

1. Odvzem viška blata v sedimentacijski del,
2. Notranji recikel aktivnega blata
3. Izčrpanje očiščene vode.

V aktivacijski del se za zagotavljanje dodatne denitrifikacije in stabilnosti procesa vgradijo še fiksni nosilci biomase, na katerih se ustvari biofilm, v katerem hkrati potekajo tako anaerobni kot aerobni procesi.

Prav tako se v aktivacijski del s peristaltično črpalko, instalirano v objektu ali jašku ob napravi, iz 60L posode postavljene na lovilni posodi, dozira kemično sredstvo za obarjanje fosforja. Predvideno sredstvo za doziranje je železov (III) sulfat oz. Prefloc, predvidena poraba je 1-2 L/dan pri polni obremenitvi čistilne naprave. S tem se doseže mejo Ptotal < 2mg/L.

Kronološko v AS-HSBR čistilni napravi potekajo naslednji tri procesi:

1. faza: biološka aerobna obdelava odpadne vode, ko se odpadna voda intenzivno prezračuje, čas trajanja faze 2,5h
2. faza sedimentacije aktivnega blata, ločevanje čiste vode, čas trajanja faze 1h
3. izčrpanje čiste vode v iztok ter odstranjevanje viška blata v rezervoar A, čas trajanja faze 0,5h.

Skupni čas enega SBR cikla je tako 4 ure.

Izčrpanje očiščene vode poteka skozi UV dezinfekcijo iztoka, vgrajeno v bypass izvedbi, ki zagotavlja enostavno servisiranje. UV dezinfekcija je izvedena v predfabriciranem PP podzemnem jašku z dostopno odprtino 600x600 s pokrovom iz nerjavečega jekla. Pred UV dezinfekcijo je v jašku vgrajen samočistilni mehanski filter Azur Helix 202 2" x2 s filtracijo 130 mikronov, ki zagotavlja stabilnejše delovanje UV dezinfekcije. UV dezinfekcija je tipa Live UVL0487-MW-EB. Vgrajene ima 4 UV luči z močjo 4x87W. Max. pretok je 64 m3/h, nazivni

premer DN100. Predvidena življenjska doba UV žarnic je 365 delovnih dni. Min. UV doza znaša 30 J/m2 pri max. pretoku.

Za čas nižje obremenitve dotoka je vgrajena črpalka za recirkulacijo blata, ki prehranjuje čistilno napravo z nepopolnoma razgrajenim blatom, shranjenim v sedimentacijskem delu rezervoarja (A). Naprava je opremljena tudi s števcem delovnih ur, daljinskim nadzorom delovanja in alarmiranjem preko SMS sporočil ali spletne aplikacije.

Priključna moč čistilne naprave je 5,1 kW, dnevna povprečna poraba energije pa 48 kWh. V rezervoarju sta vgrajeni črpalki za dekantiranje očiščene vode ter povratek blata, v strojnici objekta pa tri puhala: eno membransko ter dve roots puhali.

Pokrovi za servisiranje so predvideni v inox izvedbi z možnostjo zaklepanja.

UV dezinfekcija deluje med črpanjem očiščene vode iz čistilne naprave.

Za dostop do čistilne naprave se za potrebe vzdrževanja in upravljanja obstoječa makadamska pot uredi v dostopno pot širine 3,0 m.

Okoli čistilne naprave je predvidena ograja višine 2,0 m z drsnimi vrati za dostop širine 3,0 m ter dodatno z vrati za osebni prehod širine 1,0 m. Na platoju čistilne naprave so med makadamskimi in travnatimi površinami predvideni vrtni robniki. Zaščita brežin okoli platoja čistilne naprave je predvidena z oblogo iz kamna (roliranje).

Iztok iz ČN do potoka je predviden po odprtem kanalu z vlagoljubnimi rastlinami. Med ČN in iztokom v potok je z namenom podaljšanja časa zadrževanja vode predvidena tudi usedalna laguna. Izpust v potok je predviden preko lesenega praga iz lesenih pilotov premera 10 – 15 cm, brežino pa se utrdi s kamni velikosti 0,3 do 0,5 m.

Jašek za vzorčenje na iztoku

Na iztoku čistilne naprave je predviden betonski merilni jašek premera 800 mm, ki omogoča odvzem vzorcev očiščene vode.

Strojnica

Strojnica se izvede kot montažni objekt dimenzij (DxŠxV) 5000x2400x2210 mm, kot npr. Monobloco serie40 ali enakovredno v barvi RAL9002.

Kontejner ima posebni prostor z vgrajeno WC školjko, umivalnikom z armaturo, 10L grelnikom vode in z elektro inštalacijo (luči, vtičnice).

Nosilna konstrukcija je hladno oblikovani jekleni profili debeline 2,5 do 3 mm, kvalitete jekla S-235 JR (EN 10025-2) in S-355MC (EN 10149-2). Debelina sten z izolacijo znaša 40mm, debelina stropa z izolacijo pa 30mm.

Vhod v objekt je skozi enokrilna AL polna vrata svetle odprtine 900/2000 mm.

Strojnica se namesti na betonsko ploščo iz armiranega betona debeline 15 cm. Prehod elektro in strojnih inštalacij v strojnico se izvede preko talne plošče. Prehodi inštalacij v strojnico morajo biti izvedeni s tesnili.

Oprema v zabojniku zajema tudi mizo dim. 1,0 x 0,6 m in stol na kolescih, nosilnost min. 120kg.

Dostop

Dostop do čistilne naprave za potrebe vzdrževanja in upravljanja je predviden iz regionalne ceste R1-216/1178 (Črmošnjice - Črnomelj), po obstoječi makadamski poti, ki se uredi v dostopno pot širine 3,0 m. Dostop do čistilne naprave je predviden skozi drsna vrata širine 3,0 m ter dodatno skozi vrata za osebni prehod širine 1,0 m.

Elektro napajanje in vodovodni priključek

Elektro napajanje čistilne naprave je zemeljsko in predvideno iz obstoječega nizko napetostnega energetskega voda, ob regionalni cesti, na parceli št. 4405, k.o. 1521 Črmošnjice, do nove prostostoječe priključno merilne omarice. Nova priključno merilna omarica je predvidena med regionalno cesto in čistilno napravo na parceli št. 2302, k.o. 1521 Črmošnjice, na vedno dostopnem mestu, zunaj ograje čistilne naprave (med regionalno cesto in makadamsko potjo, kot je prikazano v grafikah).

Predvidena priključna moč biološke čistilne naprave je 5,1 kW.

Vodovodni priključek za čistilno napravo je predviden iz obstoječega vodovoda, ob regionalni cesti, na parceli št. 2301/1, k.o. 1521 Črmošnjice, do predvidenaga vodomernega jaška znotraj ograje čistilne naprave (lokacija je razvidna iz grafik).

Zunanja ureditev

Okoli čistilne naprave je predvidena ograja višine 2,0 m z drsnimi vrati za dostop širine 3,0 m ter dodatno z vrati za osebni prehod širine 1,0 m. Na platoju čistilne naprave so med makadamskimi in travnatimi površinami predvideni vrtni robniki. Zaščita brežin okoli platoja čistilne naprave je predvidena z oblogo iz kamna (roliranje).

Iztok iz ČN do potoka je predviden po odprtem kanalu z vlagoljubnimi rastlinami. Med ČN in iztokom v potok je z namenom podaljšanja časa zadrževanja vode predvidena tudi usedalna laguna. Izpust v potok je predviden preko lesenega praga iz lesenih pilotov premera 10 – 15 cm, brežino pa se utrdi s kamni velikosti 0,3 do 0,5 m.

Znotraj ograje čistilne naprave bo postavljen tudi zabojnik – kontejner zunanjih dimenzij 5,00 x 2,40 x 2,21 m, ki bo postavljen na betonskem podstavku, premazanem z epoksi smolo.

Zasaditev

Na platoju čistilne naprave je predvidena zasaditev dveh belih brez - Betula pendula. Na brežinah odprtega kanala in usedalne lagune so predvidene vlagoljubne rastline Scirpus lacustris in Equisetum fluviatile. Način zasaditve je podrobneje opisan v popisu del zunanje ureditve čistilne naprave v ter prikazan v grafikah.

Zemeljska dela

Pri izkopu gradbene jame in temeljenju mora sodelovati geomehanik!

Kategorizacija zemljin in kamnin je povzeta po tabeli 2.1, dopolnil splošnih in tehničnih pogojev za zemeljska dela in temeljenje (DDC 2001, IV. Knjiga), zemljine in kamnine so razvrščene v kategoriji od I. do V.

Kat.	Naziv kategorije	Opis materiala	Zrnavost materiala	Način izkopa	Ocena uporabnosti
1	plodna zemljina	nahaja se na površini terena:humus in ruša, s primesmi gramoza, peska, melja in /ali gline	-	buldožer, bager	primerna samo kot osnova za ozelenitve; ni nosilna niti stabilna niti odporna proti eroziji
2	slabo nosilna zemljina	je v lahkognetni do židki konsistenci (Ie::0,5); lahko vsebuje organske snovi (šoto, preperine)	>15 m.-% 0 <0,063 mm	bager, buldožer	v naravnem stanju ni uporabna
3	vezljiva in nevezljiva zemljina	nahaja se pod plodno zemljino - v srednjegnetni do trdi konsistenci (zemljina, preperina) ali - v zbitem stanju (pesek, gramoz, grušč, ialovina)	>15 m.-% 0>0,063 mm <15 m.-% 0>0,063 mm <30 m.-% 0>0,063 mm	buldožer, bager, buldožer z rijačem (občasno)	v naravnem stanju in ustreznem vremenu uporabna za nasipe; nosilnost in stabilnost sta odvisni od zunanjih vplivov
4	mehka kamnina	lapor, fliš, skrilavec, tuf, konglomerat, breča ter razpokani, drobljivi in prepereli peščenjak, dolo mit in apnenec	>30 m.-% 0>0,063 mm 0<300mm	buldožer z rijačem, bager s konico, rezkanje, miniranje (občasno)	praviloma dobro nosilna in stabilna; ustrezne zrnavosti je primerna za nasipe in posteljico
5	trda kamnina (sedimentnega porekla)	apnenec, kompaktni dolomit ali material z nad 50 m.% kosov **0** > 600 mm, ki jih je treba minirati	raščena hribina, 0 >600 mm	miniranje, rezkanje (izjemoma)	ustrezne zrnavosti je zelo dobo nosilna in stabilna ter primerna za nasipe in/ali predelavo

Izvedba izkopov

Izkop se bo predvidevamo izvajal v zemljini III. kategorije (nasip in meljna glina).V zemljini lahko naklon doseže največ 2:3. V primeru strmejšega naklona je potrebno uporabiti zaščito (zagatnice, ...). Izkop naj se vrši v suhem vremenu. V primeru dežja se brežine zaščiti s PVC folijo. Po končanem izkopu se na glino položi ločilni geosintetik. Sledi vgradnja 30 cm debele tamponske blazine iz kamnitega drobljenca. Nosilnost tamponske blazine na planumu mora dosegati Evd = 30 MPa.

Pod nasipno brežino platoja čistilne naprave se izvede terasasti izkop obstoječe brežine.

Praviloma mora biti izkop gradbene jame tako načrtovan, daje vedno zagotovljen odtok vode z območja izkopavanja. Če je izkopani material primeren, ga je treba ponovno uporabiti za zasip. Začasno uskladiščenje izkopanega materiala mora biti tako urejeno, da ne obremenjuje robov izkopa (notranji rob deponije mora biti oddaljen od roba izkopa v zamišljeni črti brežine z nagibom 1 : 1 od dna izkopa, vendar pa najmanj 1 m) in da ne zadržuje vode vzdolž izkopane gradbene jame. Robovi gradbene jame morajo biti v primerni širini vedno pohodni. Vgrajeni elementi za razpiranje ali podpiranje sten izkopa morajo tesno nalegati na raščeno zemljino, da se ta ne bi premaknila. Morebitne praznine je treba takoj zapolniti, v skrajnem primeru tudi s pustim cementnim betonom. Izkopani vezljivi material je treba v primeru začasnega uskladiščenja za ponovno uporabo zaščititi proti padavinam. Izkop zemlje v globino do 1 m je dovoljen tudi brez razpiranja, če trdnost zemljine to dopušča. Izkop zemlje v globini več kot 1 m je dovoljen, le ob postopnem zavarovanju bočnih sten oz. v ustreznem naklonu brežine izkopa.

Temeljenje čistilne naprave

Na temeljna tla se položi sloj geositetika. Sledi izdelava tampona iz kamnitega drobljenca granulacije 0-32 mm, v debelini 30 cm. Nosilnost tamponske blazine na planumu mora dosegati Evd = 30 MPa. Na tako pripravljena tla se izvede položni beton C8/10 v debelini 10 cm.

Zasipavanje čistilne naprave

Zasip čistilne naprave se izvede iz kamnitega materiala granulacije 0-63 mm. Zasip se izvaja s sprotnim utrjevanjem v plasteh po 30 cm.

Ostala dela

<u>Geodetski posnetek</u>

Po izgradnji čistilne naprave in pred zasipom mora izvajalec del pristojni geodetski službi naročiti posnetek zgrajene čistilne naprave. Geodetski posnetek mora biti izdelan po predpisih geodetske stroke in navodilih upravljavca.

<u>Črpanje vode</u>

Če se v gradbeni jami pojavi talna voda, jo je potrebno črpati. Med izvajanjem del za namestitev cevovodov je treba vzdrževati dovolj obsežno črpalno opremo v odličnem operativnem stanju, da bi tako zagotovili popolno izsušitev izkopov. Zmogljivost črpalne opreme mora biti dovolj velika da je zagotovljeno izvajanje dela z normalno hitrostjo, v razmerah, ki omogočajo doseganje najboljših rezultatov.

Varnost pri gradbenih delih

Ureditev in označitev gradbišča se mora izvajati skladno z načrtom organizacije gradbišča, ki ga mora pred začetkom del izdelati izvajalec skladno s Pravilnikom o gradbiščih (Ur. list RS, št. 55/2008).

Pri izvajanju gradbenih del je potrebno upoštevati Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. list RS 83/2005), ter v skladu z varnostnim načrtom, ki ga morata pred začetkom del na gradbišču zagotoviti naročnik ali nadzornik projekta.

Uporaba blagovnih znamk

Izvajalec del lahko ponudi in uporabi izdelke katerega koli proizvajalca, le daje kvaliteta uporabljenih izdelkov vsaj enakovredna navedenim. Z vsemi spremembami se morata strinjati projektant in investitor.

4. UKREPI IN UREDITVE V ČASU GRADNJE

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 lovilno posodo s katero se prestreže eventualno 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 predstavljat 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.

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.

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 razprostirati, ampak se mora odstraniti.

Novo mesto, avgust 2025

Izdelala: Sabina Koplan, mag.inž.ok.grad.

Robert Radakovič, univ.dipl.inž.grad.