

### 3.1 NAŠLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

---

#### 3 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

Investitor:	<b>OBČINA LAŠKO</b> Mestna ulica 2 3270 LAŠKO
Objekt:	<b>KANALIZACIJA ZA ODPADNO VODO DEBRO III. FAZA OBČINE LAŠKO</b>
Vrsta proj. dokumentacije:	<b>PZI</b>
Za gradnjo:	Nova gradnja
Projektant:	<b>GEATEH</b> d.o.o., Opekarska 11, 1000 Ljubljana  Direktor :  mag. ZORAN STOJIČ, u.d.i.g.
Odgovorni projektant:	mag. ZORAN STOJIČ, u.d.i.g. G-0131
Osebni žig in podpis:	<div></div>
Odgovorni vodja projekta:	mag. ZORAN STOJIČ, u.d.i.g. G-0131
Osebni žig in podpis:	<div></div>
Št. projekta in izvoda:	<b>427/13</b> IZVOD 1 2 3 4 5 6
Kraj in datum izdelave projekta:	Ljubljana, september 2015

---

### **3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ ŠT. 427/13-3**

---

- 3.1 NASLOVNA STRAN
- 3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA
- 3.3 TEHNIČNO POROČILO
- 3.4 IZRAČUNI
- 3.5 PROJEKTANSKI POPIS DEL
- 3.6 RISBE
- 3.7 DETAJLI

### 3.3 TEHNIČNO POROČILO

#### 3.3.1. OBSTOJEČE STANJE

Na območju Ceste v Debro hišne št. 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, Badovinčeve ulice 1, 3 in Pot na Šmohor 4 še niso zgrajeni kanali za odpadne vode. Iz obstoječih objektov se odpadne vode nekontrolirano spuščajo v greznice in ponikovalnice. Kvaliteta greznic je različna, glede na starost objekta. Prevladujejo pretočne greznice, ki pa večinoma nimajo ustreznih filterskih slojev, ki bi ponikle vode ustrezno prečistili.

V predelu Ceste v Debro pri hišni št. 1 je že zgrajeni kanal za odpadne vode P.4.15.2, ki je brez povezave do CČN Laško.

##### 3.3.1.1. PODLOGE IN PODATKI

Kot osnova za izdelavo projekta nam je služilo sledeče:

- Idejna zasnova KANALIZACIJA ZA ODPADNO VODO DEBRO III. faza; št. 427/13; Projektant: Geateh, d.o.o., Opekarska cesta 11, Ljubljana, dne: julij, 2013
- Geodetski načrt št. 13-008, ABC GEO, d.o.o. Gregorčičeva ul. 2, Kamnik
- Projekt za izvedbo UREDITEV LOKALNE CESTE LC DEBRO – ZAVRATE; št. 7891/302; Projektant: IBT NIZKE GRADNJE, d.o.o., Gimnazijska cesta 16, Trbovlje, dne: julij, 2009
- Projekt izvedenih del obstoječe kanalizacije za odpadne vode
- Tehnični pravilnik o javni kanalizaciji v občini Laško
- Strokovne podlage za čiščenja komunalnih odpadnih voda
- Ogled terena in uskladitev predloga z investitorjem

##### 3.3.1.2. OPIS PROJEKTIRANIH REŠITEV

Izbiro tras kanalizacijskega omrežja za odpadne vode narekuje konfiguracija terena (padci), lega posameznih hiš, že zgrajeni kanal P.4.15.2., ki je brez povezave do čistilne naprave ter lokacija dveh jaškov na obstoječem kanalu, ki vodi do čistilne naprave.

Predvideni so kanali K1, K1.1, K2, K3, K3.1 in T1.

Za priključitev hiš Cesta v Debro 14, 16 in 18 je predviden kanal K1, ki gravitira proti črpališču ČP Debro.

S kanalom K1.1 se bo priključilo hiše Cesta v Debro 6, 8, 10 in 12.

Črpališče ČP Debro po tlačnem kanalu T1 vzporedno s kanalom K1 črpa vodo do zadnjega jaška obstoječega kanala P.4.15.2..

Kanal K2 bo povezava med že zgrajenim kanalom P.4.15.2. na območju Cesta v Debro ter kanalom, ki vodi do čistilne naprave.

Kanala K3 in K3.1 sta namenjena priključitvi hiš Badovinčeva ulica 1 in 3 ter Pot na Šmohor 4 na obstoječo kanalizacijo, saj so te hiše ob zadnji izgradnji ostale nepriključene. Načeloma so kanali v globini, ki omogoča gravitacijsko odvodnjavanje polvkopanih kleti (tlak kleti v globini do max 1.5 m pod terenom).

Taka globina ne omogoča gravitacijskega odvodnjavanja popolnoma vkopanih kleti posameznih objektov ter kleti. Za take objekte je predvideno odvodnjavanje z višine pritličja, odvodnjavanje iz kleti pa je možno s črpanjem.

Globine kanalov so odvisne tudi od konfiguracije terena vzdolž tras, enakomernih padcev dna kanala in križanj z obstoječimi in predvidenimi meteornimi kanali ter važnejšimi komunalnimi napravami.

Za vso gravitacijsko kanalizacijo zadostuje dimenzija kanalov Ø250 mm. Padci cevi so v večini med 1% in 10% z minimalno vrednostjo 0.52% in maksimalno 29%.

Projektirani kanalizacijski sistem dodatno obremeni čistilno napravo s 150 PE, kar skupaj z že izvedeno kanalizacijo ne presega kapacitete čistilne naprave Laško.

### **3.3.1.3. KANALI ZA ODPADNE VODE**

Na javno kanalizacijo za odvod odpadnih vod se lahko priključijo odpadne vode iz stanovanjskih objektov in industrijskih objektov v kolikor ustrezajo pogojem o priključevanju tehnološke vode na javni kanalizacijski sistem. Gravitacijski kanali so predvideni iz PP cevi nazivnega premera 250mm, minimalni padec je 5,2‰.

Jaški na kanalih bodo na razdalji, ki omogoča čiščenje kanalov (50m). Predvideni so jaški PE, s priključki za PP cevi, da se zagotovi vodotesnost tudi na spojih cevi z jaški.

Revizijski jaški so Ø 800 za globine manjše od 2,0 m in Ø 1000 mm za večje globine.

V primeru, ko je višinska razlika med vtočnim in iztočnim kanalom večja od 1,0 m je potrebno vgraditi kaskadni jašek s suhim izlivom ali vgraditi energijski jašek. Ti jaški morajo imeti premer Ø 1000 mm.

Jašek mora biti pokrit z litoželeznim pokrovom dimenzije Ø 60 cm. Nosilnost pokrova na jaških, zgrajenih na vozniških površinah, mora biti najmanj 40 t, na ostalih površinah po dogovoru z nadzorom. Na pokrovu mora biti napis KANALIZACIJA s črkami, velikosti min. 5 cm. Pokrov na jašku, ki je zgrajen na poplavnem terenu, ne sme biti perforiran. Perforirani pokrovi praviloma ne smejo biti nameščeni v bližini stanovanjskih in javnih objektov.

Tlačni cevovodi so iz cevi PEHD – PE 100 – PN10BAR – d90. Dolžina tlačnega voda je cca. 157 m. Globina vkopa tlačne cevi je lahko minimalno 0,8 m.

Potek trase kanalizacije za odpadne vode je razvidna iz priloženih grafičnih prilog.

### **3.3.1.4 HIŠNI PRIKLJUČKI**

Priključki bodo izdelani iz PP kanalizacijskih cevi DN160 mm za priključitev enega objekt ali DN200 mm za dva ali več objektov.

Objekti, ki se ne bodo mogli priključiti gravitacijsko na kanalizacijo, se bodo priključevali preko hišnih črpališč. Priključitev hišnega črpališča na elektriko, se izvede na objektu, ki se priključuje na javno kanalizacijo preko črpališča.

Vsi iztoki odpadne vode iz objekta morajo biti speljani mimo greznice, obstoječe greznice se ne smejo več uporabljati za odpadno vodo, lahko pa se jih uporabi za shranjevanje, oz. zadrževanje meteorne vode.

Pred priključitvijo na glavni kanal se izvrši tlačni preizkus hišnega priključka.

Vse površine, ki so tangirane pri izvedbi hišnega priključka je potrebno po končanju del vzpostaviti v prvotno stanje.

### **3.3.2. SPLOŠNA NAVODILA ZA IZVAJANJE GRADNJE IN TEHNIČNO IZVEDBO KANALIZACIJE TER OBJEKTOV**

#### **3.3.2.1. PRIMOPREDAJA DEL IN POGOJI ZA GRADNJO OBJEKTOV**

Izvajanje del oziroma gradnja objektov se lahko začne samo pod pogojem, da so predhodno izpolnjeni vsi zakonsko predpisani pogoji in zagotovljena za to potrebna finančna sredstva. Primopredaja del v izvajanje oziroma objekta v gradnjo, se opravi s podpisom pogodbe med investitorjem (naročnikom) in izvajalcem del, ter s primopredajo kompletne zakonsko predpisane pogodbe, upravnih dovoljenj in potrjene projektne dokumentacije.

#### **3.3.2.2. OBVEŠČANJE**

Pogodbenika sta dolžna pravočasno pisno ali z vpisom v gradbeni dnevnik obvestiti drug drugega o dejstvih, ki lahko vplivajo na izpolnitev pogodbe, kot so npr. ovire pri izpolnitvi pogodbe, spremenjene okoliščine in podobno.

#### **3.3.2.3. PREUČEVANJE IN SPREMEMBA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Izvajalec je dolžan pravočasno in podrobno preučiti projektno dokumentacijo, po kateri naj se izvajajo pogodbeni dela in od naročnika pravočasno zahtevati pojasnila o nezadostno jasnih podrobnostih, pomanjkljivostih ali spremembah potrebnih zaradi izboljšav oziroma pomanjkljivostih, ki ogrožajo varnost objekta, del ali okolice.

Naročnik je dolžan, razen če dokumentacijo izdeluje in zagotavlja izvajalec, v primernem roku odgovoriti in pisno dati zahtevana pojasnila glede projektne dokumentacije. V nasprotnem ima izvajalec, v primeru ogrožene varnosti, pravico ustaviti dela, dokler vse pomanjkljivosti niso odpravljene.

Naročnik ima pravico spremeniti projektno dokumentacijo, na podlagi katere se izvajajo dela. Spremembe lahko vplivajo na spremembo posameznih elementov pogodbe (cena, roki, ipd.). V primeru odpravljanja pomanjkljivosti projektne dokumentacije, stroške in povračilo zaradi pomanjkljivosti nastale škode trpi naročnik oziroma izvajalec, če jo on izdeluje in zagotavlja.

#### **3.3.2.4. NEPREDVIDENA DELA IN DELA POD POSEBNIMI POGOJI**

Izvajalec je dolžan na pismeni nalog naročnika oziroma brez naloga, izvesti nepredvidena dela in vsa ostala dela, ki so nujna, da se zagotovi trdnost in varnost objekta, pravilen potek del in normalna uporaba zgrajenega objekta ali da se prepreči nastanek škode. Isto velja za vsa dela, ki se med gradnjo pojavijo in zahtevajo posebne pogoje izvajanja (delo v talni vodi, izredni slaba nosilnost tal, specialni izkopi – lapor, ipd.).

V teh primerih se sme izvajalec odmakniti od projektne dokumentacije, na podlagi katere izvaja dela.

V tem primeru je izvajalec dolžan nemudoma obvestiti naročnika o nepredvidenih delih in o vzrokih, ki so jih povzročili.

### **3.3.2.5. CENE IN OBRAČUN IZVRŠENIH DEL**

Cene za dela se določajo tako, kot je določeno v naročnikovih pogojih za predložitev ponudbe in sklenitev pogodbe o zadevnih delih.

Cene se določajo za mersko enoto del, ki so predmet pogodbe (cena za enoto) kakor tudi v skupnem znesku za vrednost posameznih del oziroma celega objekta.

Vsak pogodbenik ima pravico zahtevati spremembo pogodbene cene, če nastopijo izredni dogodki, ki vplivajo na njeno višino. Na podlogi tega imata pravico obračunati razliko cene, tako, kakor je to določeno s pogodbo oziroma zakonskimi predpisi in gradbenimi uzancami.

V skupnem znesku določena cena se ne spremeni zaradi nastali preseženih ali manjkajočih del, oziroma nepredvidenih del, za katere je izvajalec ob sklenitvi pogodbe vedel ali moral vedeti.

Za vsa druga nepredvidena dela, ki nastanejo med gradnjo ter za vsa dodatna dela se določi popis del in cena, kateri so predmet kasnejše pogodbe.

Obračun del se vrši na podlagi dejansko izvršenih del med gradnjo evidentiranih del v gradbeni knjigi oziroma na način kot je s pogodbo določeno. Vsa izvedena dela se plačajo na osnovi obračuna in izstavljenih mesečnih in končnih situacij.

### **3.3.2.6. ROKI ZA IZVAJANJE DEL**

Z roki za izvajanje del so mišljeni roki za končanje posameznih faz del, kakor tudi vseh del v celoti, tako kot je to določeno s terminskim planom napredovanja del, ostalimi določili, sklenjeno pogodbo, zakonskimi predpisi in gradbenimi uzancami.

### **3.3.2.7. ZAČETEK DEL**

Z izvajanjem del je možno pričeti šele tedaj, ko so izpolnjene vse obveznosti naročnika, brez katerih predhodne izpolnitve začetek ni mogoč ali zakonsko ni dovoljen.

Poleg splošnih določil mora izvajalec del upoštevati še naslednja:

- Ugotoviti mora ali bo pri gradnji poškodoval mejnike ali druge geodetske točke. S tem v zvezi mora pravočasno obvestiti pristojne geodetske ustanove zato, da se pravočasno izvrši zavarovanje in njihova ponovna vzpostavitev po končanih delih.

- Vse obstoječe instalacije (kanalizacija, voda, elektrika, PTT ipd..) je potrebno pred začetkom gradnje, v sodelovanju z posameznimi predstavniki upravljavcev, zakoličiti na kraju samem. V kolikor tega ni mogoče storiti, je izvajalec dolžan še posebno paziti pri izvajanju izkopov na dvomljivih mestih. Za vsako poškodbo instalacij, kakor tudi hišnih priključkov je izvajalec del materialno odgovoren.

- Da bi dela potekala pravilno in v skladu s projektiranimi trasami in niveletami, mora izvajalec postaviti gradbene profile, kateri morajo biti zaradi funkcionalnosti zgrajene kanalizacije izvedeni solidno. Smer polaganja cevi je potrebno fiksirati z žico v osi kanalizacije od profila do profila in svinčnico, ali pa s posebnim instrumentom pritrjenim na profil. Vzpostavitev zakoličbenih tras kanalizacije izvrši izvajalec na svoje stroške.

### 3.3.2.8. SPREJEM IN IZROČITEV (PRIMOPREDAJA) IZVEDENIH DEL

Po končanih delih pogodbeni stranki izvršita v skladu s pogodbo in predpisi, prevzem in izročitev ter dokončni obračun vseh izvršenih del.

### 3.3.3. IZBIRA MATERIALA IN OPREME

Gravitacijski kanali bodo zgrajeni iz gladkih trosoljih PP cevi. Cevi imajo nazivni premer d250 ter razred nosilnosti SN10. Tlačni kanali pa iz cevi PEHD – PE 100 – PN10BAR – d90.

Te cevi smo izbrali zaradi nizke cene, visoke kvalitete, dobre vzdolžne trdnosti (kar je še posebej pomembno pri majhnih vzdolžnih padcih) ter zaradi lahke in hitre montaže, še zlasti ko je potrebna čimprejšnja vzpostavitev prometnih površin v prvotno stanje.

Predvideni so jaški iz PE, ki zagotavljajo vodotesnost tudi na spojih cevi z jaški.

### 3.3.4. OBJEKTI NA TRASI KANALIZACIJE

#### Revizijski jaški

Za vhod v gravitacijske kanalizacijske cevovode zaradi vzdrževanja, pregleda, čiščenja in izpiranja so na vsakem lomu trase (v horizontalnem smislu) in nivelete (v vertikalnem smislu) predvideni tipski revizijski jaški. Jaški na kanalih so na razdalji do 50 m, kar omogoča čiščenje kanalov.

Predvideni so jaški iz PE, ki zagotavljajo vodotesnost tudi na spojih cevi z jaški. V dno jaške se priključuje PP cevi d250 ter hišni priključki PP DN 160.

Dimenzije jaškov so ø800 mm do globine dna 2,0 m in ø1000 mm za večje globine. V primeru, ko je višinska razlika med vtočnim in iztočnim kanalom večja od 1,0 m je potrebno vgraditi kaskadni jašek ø1000 mm s suhim izlivom.

Jašek mora biti pokrit z litoželeznim pokrovom dimenzije Ø 60 cm. Nosilnost pokrova na jaških, zgrajenih na vozniških površinah, mora biti najmanj 40 t, na ostalih površinah po dogovoru z nadzorom. Na pokrovu mora biti napis KANALIZACIJA s črkami, velikosti min. 5 cm. Pokrov na jašku, ki je zgrajen na poplavnem terenu, ne sme biti perforiran. Perforirani pokrovi praviloma ne smejo biti nameščeni v bližini stanovanjskih in javnih objektov.

Pri izgradnji zaključnega AB venca da le-ta ne nalega na vrh jaška. S tem se statične in dinamične obremenitve ne prenašajo direktno na telo jaška, temveč na utrjeni zasip okrog jaška. Jaški se postavljajo na tamponski sloj gramoza na katerega se nato položi nosilni AB prstan C16/20, na njega se vgradi pokrov.

Pri izvedbi je potrebno jaške izvajati in postavljati tako, da je čim manjša možnost zbiranja in vdiranja meteornih vod v jašek. Nadzorni skupaj z izvajalcem določi tip pokrova, odprti ali zaprti, glede na to ali na določenem mestu obstaja možnost vdiranja tujih vod v jašek.

## Opis črpališča, vgrajena oprema in tehnološka rešitev

Predvideno je črpališče izdelano iz armiranega poliestra (GRP) krožnega prereza  $\varnothing$  1400 mm z vsemi potrebnimi vhodnimi in izhodnimi priključki. Črpališče naj bo pokrito z nerjavečim pokrovom na zaklep dimenzije 70 cm x 120 cm.

V črpališče sta vstavljeni dve črpalki moči definirane s hidravličnim izračunom. Predvidene so potopne kanalizacijske črpalke opremljene z vertikalnim nepovratnim ventilom za preprečevanje povratka odpadne vode in sistemom za avtomatski vklop in izklop znotraj črpališča.

Črpališče mora biti zgrajeno tako, da v primeru izpada električne energije ali okvare, ne pride do zalitja črpališča.

Črpališče je potrebno opremiti tako, da bo omogočen avtomatski prenos naslednjih podatkov v nadzorni center pri črpališčih:

- signal vstopa v objekt,
- nivo,
- položajna signalizacija močnostnih in krmilnih elementov ter položaja loput in zapornic
- signali napak na elektro in strojni opremi (prenapetostne in pretokovne zaščite, termične zaščite, signali vdora vode v motorje, signali delovanja momentnih zaščit, izpad faz, itd),
- obratovalni tok in delovne ure elektromotorjev,
- signal delovanja nivojskih zaščitnih stikal,
- meritev trenutnega pretoka in kumulativne vrednosti pretoka.

Elektronapajanje, upravljanje in kontrola delovanja naprav so izvedeni v prosto stoječi ali stenski elektro omarici, locirani v nadzemnem delu ali na betonskem podstavku ob črpališču (zaščita IP 55). Zagotoviti je treba ukrepe, ki preprečujejo kondenz in zmrzovanje. V vseh črpališčih je potrebno vgraditi tudi avtomatsko daljinsko alarmiranje.

Zmogljivost črpalk je določena na osnovi maksimalnega dotoka v črpališče. Črpališče mora imeti vsaj dve črpalke, ki morata biti dimenzionirani tako, da lahko ena črpalka lahko prečrpa vse odtočne količine. Črpalke sta montirani na nerjavečem vodilu.

V primeru, da je dolžina tlačnega voda več kot 50 m je potrebno vgraditi čistilni kos. Upoštevati je potrebno tlačna nihanja v tlačnem vodu vsled vklopa in izklopa črpalk. Najmanjša dimenzija tlačnega voda je 80 mm. Najmanjša globina tlačnega voda je 0.8 m. Uporaba rezalnih nožev na črpalkah ni dovoljena.

Oprema črpalnih postaj sestoji iz črpalnega agregata in tlačnih vodov, fazonskih kosov, armatur in cevi. Vsa predvidena oprema je dimenzionirana za nazivni tlak 10 barov.

Predvidena je uporaba potopnih kanalizacijskih črpalnih agregatov s pripadajočimi fazonskim kosi in armaturami. Zaradi učinkovite zaščite kanalizacijskih črpalnih agregatov in trajne funkcionalnosti tlačnih cevovodov so namesto klasičnih predvideni krogelni nepovratni ventili.

Celotna črpalna postaja je grafično prikazana v prilogi projekta.

Potrebna elektro omara se samostojno nahaja neposredno ob črpalni postaji. Elektro omarica je detajlno obdelana v elektro projektu.

## Navodila za uporabo in vzdrževanje

Glede na to, da so črpalke namenjene črpanju surovih kanalizacijskih odpadnih sanitarno-fekalnih vod je potrebno za zagotovitev njihove polne pogonske funkcionalnosti zagotoviti naslednje:

- prost prehod skozi rotor črpalke zaradi preprečevanja zamašitve, zamašitve sesalnega dela črpalke kosovnim materialom



- črpalke morata biti v dobrem vzdrževanem stanju, saj se izmenično vklapljata, kar je regulirano s cikličnim programatorjem vgrajenim v glavno elektro omarico zraven objekta.

Po izvedbi kanalizacijske tlačne črpalne postaje je potrebno izvesti preizkusno obratovanje z zagotovitvijo inicijalne polnitve z vodo.

- ugotoviti če so črpalke montirane tako, da imajo pravilno smer obračanja;
- kontrolirati nivo vklopa in izklopa črpalk ter po potrebi izvesti korekcijo avtomatike če je to potrebno;
- kontrolirati delo cikličnega programatorja s katerim se zagotovi izmeničen vklop črpalk;
- potrebno je preveriti da se v novo izdelanem kanalizacijskem cevovodu ne zadržuje gradbeni odpad (kosi betona, deske, najlona in podobno);
- kontrolirati stike elektro prevodnikov in zaščitno varovalko v elektro omari;

V času redne eksploatacije črpalnih postaj, se priporoča enkrat letno črpalke potegniti iz jaška, ju oprati, prekontrolirati delo rotorja in ga po potrebi očistiti. Kontrolo črpalk lahko izvaja le pooblaščen servisier.

Vgradnja in zamenjava črpalk je omogočena skozi pokrove v strešni plošči. Spustijo se po posebnem nerjavečem vodilu in se samodejno sklopijo s tlačnim kolenom na zaklep.

Za delo črpalne postaje in za njeno tehnično vzdrževanje je nujno potrebno imenovati strokovno odgovorno osebo, ki bo spremljala delo črpalnega agregata.

### **3.3.5. IZVAJANJE GRADNJE IN TEHNIČNA IZVEDBA KANALIZACIJE IN OBJEKTOV**

Ta navodila se nanašajo na tehnično izvedbo vseh vrst cevovodov kanalizacije in na vse spremljajoče objekte kot so:

- revizijski jaški
- črpališče
- čistilni jašek
- drugi podobni objekti

#### **3.3.5.1. ZEMELJSKA DELA, SPLOŠNA DOLOČILA**

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

Pri delih na prometnih površinah mora biti izvajanje del v skladu s cestno-prometnimi predpisi in izdanimi soglasji.

Pred začetkom del je izvajalec dolžan popolnoma očistiti teren, odstraniti rastline in objekte ter ves material transportirati na deponijo, katero določi investitor.

Na tako očiščenem terenu izvajalec skupaj s predstavniki investitorja posname vse višinske kote terena, zakoliči in zavaruje celotno traso cevovoda oziroma objekte, ki se gradijo. Vse kote in ostale podatke vpiše v gradbeno knjigo zaradi točnega obračuna zemeljskih del. Potrebno

razpiranje oziroma črpanje meteorne ali podtalne vode pri izkopih jarkov ali za objekte, je izvajalec del dolžan izvršiti na lastne stroške. Pri ves izkopih mora izvajalec del paziti, da poškoduje čim manj obdelovalnih površin in objektov, ker gre vsaka škoda, nastala iz naslova nestrokovnega in nesolidnega dela, ter po njegovi krivdi, na stroške izvajalca del.

Vsa zemeljsko dela morajo biti izvršena pravilno in upoštevaje vse kote in detajle iz načrtov. Preden se dela nadaljujejo, zaradi obračuna morajo biti vsa zemeljska dela sprejeta in potrjena z strani nadzornega organa in vpisana v gradbeno knjigo. Obračun vseh zemeljskih del se izvrši po dejansko izvršeni količini

### **3.3.5.2. IZKOPI**

Vsi izkopi za objekte oziroma izkopi jarkov za polaganje cevovodov ali izkopi temeljev objekta, morajo biti izvršeni pravilno do predpisane kote in po detajlih iz načrtov.

Izvedba kanala naj upošteva tudi naslednje predpise:

- Tehnični pravilnik o javni kanalizaciji v Občini Laško
- Smernice, ki jih opredeljuje izvajalec javne službe
- Državni standardi SIST
- Evropski standard EN 1610

Teren (zemljišče), v katerem se bodo polagali kanalizacijski vodi, je opredeljeno kot material III, IV in V kategorije.

Po zgoraj navedeni inženirsko geološki oceni kategorije zemljišča se nezaščitene začasne brežine kanalov in gradbenih jam lahko izkopljejo do globine 1,5 m. Večino izkopa je na teh globinah izkop pa je predviden pod kotom 75 stopinj.

Pred polaganjem cevi mora biti trasa kanala pregledana s strani nadzornega organa. Če je kanal izdelan v skladu s projektom, se lahko začne montaža cevovoda. Če se ugotovijo odstopanja v globini, npr. preozko in neravno dno, nezadostno nosilnost tal in podobno, se zahteva od izvajalca zemeljskih del da odpravi nepravilnosti.

Ves material od izkopa ostane last investitorja in z njim izključno razpolaga investitor. Na zahtevo investitorja je potrebno material deponirati ločeno po kategorijah.

Kadar se pri izkopu pojavi podzemna voda, mora to vodja gradbišča takoj javiti nadzornemu organu investitorja, da bi se takoj ukrenilo vse potrebno, da se izkop in cevovod zaščiti pred delovanjem podzemne vode.

Izkop ob objektih se opravi po zunanjih merah temeljev in zidov, upoštevaje dodatno razširitev za 60 cm z vsake strani in naklon v odvisnosti od kategorije zemljišča ter načrta eventualnega razpiranja. Odstranitev vsipov in njihovega kasnejšega zasipavanja gre v breme izvajalca del.

Obračuni izkopov se vršijo 1 m<sup>3</sup> izkopanega materiala v raščenem stanju ne glede na kategorijo zemljišča.

### **3.3.5.3. IZKOPI V PROMETNIH POVRŠINAH**

Zaradi lege osi kanala večinoma v telesu prometnice (ki so pogosto v useku) na splošno velja, da se bo ves material iz izkopa odlagal na površino prometnice.

Priporoča se ločevanje trdega in mehkega materiala, zaradi poznejšega zasipavanja (trdi material s površine je potrebno vrniti v to cono pred zasipanjem).

Potrebno je paziti na ostale podzemne komunalne vode v območju izkopa. Najprej je potrebno ugotoviti njihov položaj in zagotoviti, da ne pride zaradi izkopa do njihove poškodbe.

Izkop kanala se izvaja strojno, pazljivo in , kjer je to potrebno, s postopnim vtiskanjem opaža ter postavljanje razpiral.

Pri polaganju kanalizacijskih cevovodov v prometnih površinah, je potrebno asfalt natančno izrezati, s kompresorjem zdrobiti na manjše kose in šele potem odstraniti strojno z žlico, katere širina naj bo minimalno 10 cm manjša od širine izkopa.

Obračuni izkopov se opravi za  $1\text{m}^3$  izkopanega materiala v raščenem stanju ne glede na kategorijo zemljišča.

#### **3.3.5.4. PLANIRANJE TERENA IN JARKOV**

Planiranje terena okoli objekta, kakor tudi dna jarkov za cevovode ali temeljev objekta, mora biti izvršeno v okviru zahtev po natančnosti opisani v popisu del.

Planiranje in čiščenje terena po končani gradnji, zasipanje jam na gradbišču po odstranitvi vsega preostalega materiala, kakor tudi izkop začasnih jam, se obračuna v zaključnih delih.

Obračun se opravi po  $1\text{ m}^2$  planirane površine.

#### **3.3.5.5. PEŠČENA POSTELJICA, ZASIPI JARKOV IN ZASIPI OB OBJEKTIH**

Peščena posteljica, kakor vsi zasipi jarkov za polaganje cevovoda in zasipi ob objektih, morajo biti izvršeni z materialom in na način, kot to predvidevajo načrti oziroma opis del.

Polaganje cevi se mora zaupati samo izvajalcu, ki razpolaga z ustrezno kvalificiranim osebjem. Cevi naj ležijo v celotni dolžini in polno na peščeni posteljici, ki se jo ročno utrdi, zrnatosti 4 in 8 mm, min. debeline 12 cm. S peskom granulacije 0 in 16 mm je cev oplaščena min. 30 cm nad temenom. Točkovna ali delna linijska nalaganja niso dovoljena.

Preostali del kanala se praviloma zapolni z izkopanim materialom, v kolikor je le-ta ustrezen, ki se ga po plasteh strojno utrdi. Ustreznost materiala za zapolnitev potrdi strokovni nadzor. Stopnjo komprimacije je potrebno dokazati.

V območju spremembe tal iz mehke v trdo serijo (kar mora biti evidentirano v gradbenem dnevniku in potrjeno od nadzornega organa), se uporabi vsaj ena cev dolžine 1-1,5 m kot spojnica cevi med trdim in mehkim materialom. S tem se zmanjša nevarnost zvijanja cevi na večji dolžini v primeru neenotnega posedanja.

V prvi fazi se spojna mesta na cevovodih ne zasipajo. Šele po uspešno izvedenem tlačnem preizkusu, je treba tudi spojna mesta zasuti peskom. Nato je potrebno začeti z zasipanjem kanala do vrha z materialom iz izkopa z rahlim nabijanje z ročnimi utrjevalci tako, da se bo nasuti material dobro konsolidiral in tako ustvaril večje trenje ob stene jarka .

Izračun se vrši po  $1\text{m}^3$  opravljenega zasipa.

#### **3.3.5.6. ODVOZ ZEMLJE IN PREOSTALEGA MATERIALA**

Ves izkopani material se odvaža na začasno deponijo, ki jo določi nadzorni organ. Tu se opravi izbor materiala za naknadno uporabo oziroma za odvoz na stalno deponijo.

Na posebno zahtevo naročnika je izvajalec del dolžan izvršiti ločitev izkopanega materiala po kategorijah.

Izračun se opravi po  $1\text{ m}^3$  transportiranega materiala z upoštevanjem nakladanja, razkladanja in razstiranja materiala po deponiji.

### **3.3.5.7. NADZOR**

Za vsa dela je potreben stalni strokovni geotehnični nadzor. Ta nadzor mora registrirati spremembe v tleh glede na prognozirani profil tal, odločati o eventualnih ukrepih, kontrolirati izvedbo po projektu, uporabo materiala, kontrolirati kvaliteto del in zagotoviti pravilno preizkušanje po navedenih pogojih.

### **3.3.5.8. PROGRAM ZAGOTAVLJANJA KVALITETE**

Vsa dela se morajo izvajati po projektni rešitvi in navodilih proizvajalca opreme za izkop in njegovo zaščito.

Kontrola kvalitete izkopa, njegova zaščita in zasipanje zajema naslednje:

- izkop se opravi na projektirano geometrijo izkopa,
- izvedba peščene posteljice debeline 12 cm (z rahlim nabijanjem ter ravnanjem) vizualna in geodetska kontrola
- višine podloge cevi,
- zasipanje cevi v plasteh debeline 20 cm simetrično na obe strani cevi, do višine 50 cm nad temenom cevi in
- zasip v plasteh debeline 30 cm. Zasipni material se nabija z ročnimi vibracijskimi stroji brez nabijanja po cevi.

Za zasipanje se uporabi selektivni material brez večjih kosov (do 50 mm). Zasipanje cevi je potrebno izvajati z majhne višine in ne z vrha kanala, da se ne bo poškodovala cev.

### **3.3.5.9. CENA NA ENOTO**

Cena na enoto zemeljskih del vsebujejo:

- ves porabljeni material
- vse potrebno delo
- vse Transporte
- najemnini za vso potrebno mehanizacijo
- najemnino ali stroške izdelave, nameščanja in odstranitve vseh pomožnih odrov, platojev in opiranje za izkope v večjih globinah

Vsa zemeljska dela, v kolikor ni drugače določeno, se obračunavajo v raščenem stanju z upoštevanjem koeficienta razrahljivosti pri ceni za enoto.

### 3.3.6. IZVEDBA KANALIZACIJSKIH CEVOVODOV

Vsa dela pri montaži cevovodov je treba opraviti točno po popisu del oziroma po navodilih proizvajalca cevi. Polagati jih je potrebno na peščeno posteljico. V primeru slabe nosilnosti tal je potrebno izdelati poseben statični izračun.

Cevi je potrebno montirati in polagati strogo po navodilih proizvajalca in EN normah. Stičenje PP cevi se opravi na spojko z gumi tesnilom. Normalno se polagajo na peščeno posteljico debeline 12 cm, v posebnih pogojih pa se jih obbetonira. Take primere posebej odobrijo oziroma določijo nadzorni organi, če se pri izkopu jarkov za kanalizacijo pokažejo elementi, ki niso bili predvideni v projektu.

#### a) Spajanje cevi

PP cevi lahko se krajšajo na gradbišču z žago z finimi zobci (žaga za železo). Posnetje na cevi se lahko izvede s pilo ali kakšnim drugim orodjem. Izbrane cevi so izdelane tako, da imajo, odvisno od materiala, na enem koncu montirano spojko ali mufno in na drugem koncu konus  $15^\circ$ , ki omogoča hitrejšo in lažje vstavljanje v spojko ali mufno.

PP cevi se spajajo tako, da konusni konec cevi vstavljamo v mufno, ki ima predhodno vstavljeno tesnilo v žlebu, specialno izdelano kot ležišče tesnila. Cev se vtisne v mufno tako, da do konca mufne ostane cca 5 do 10 cm prostega prostora. Ta prostor je namenjen za kompenzacijo dilatacije, ki lahko nastanejo v cevovodu zaradi koeficienta raztezanja, ki znaša  $0.08 \text{ mm/m/}^\circ \text{C}$ .

Pred vstavitvijo gumijastega tesnila v žleb mufne, je potrebno očistiti žleb in mufno z notranje strani eventualne umazanije ter nato vstaviti gumijasto tesnilo v žleb. Da bi se lažje vtiskala cevi v mufno, je potrebno prej premazati konus na cevi z mastjo za montažo PP cevovoda ali kalijevim milom.

#### b) Tlačno preizkušanje

Posebni tehnični pogoji za tlačni preizkus gravitacijske kanalizacije so dani v nadaljevanju.

### 3.3.7. PREIZKUS VODOTESNOSTI CEVOVODA

Po končanju montaže cevnege voda ga je potrebno preizkusiti nepropustnost. Preizkus nepropustnosti kanalizacijskega cevnege voda, se opravi s tlačnim preizkusom na segmentih med dvema sosednima revizijskima jaškoma.

Segmenti se zasipajo z drobnim, nevezanim materialom cca 30 cm nad temenom cevi, pri tem pa morajo ostati spoji vidni in čisti. V času tlačnega preizkusa je potrebno kontrolirati spoje.

Tlačni preizkus je postopek, s katerim se preizkušajo položeni in montirani cevni vodi, oziroma njihova montaža ter eventualne poškodbe pri delu in transportu.

#### 3.3.7.1. PREIZKUS VODOTESNOSTI CEVOVODA Z VODO

Preizkušanje neprepustnosti se opravi v dveh fazah:

- polnjenje odseka
- preizkus

Preizkus pod pritiskom se opravi s pomočjo naprave, ki se sestoji iz dveh zamaškov cevi, od katerih ima eden vgrajene naprave za odzračevanje, manometer in ostalo.

Zamaška cevi se vstavljajo pri odprtini na koncu cevi tako, da s pomočjo gumi tesnil tvorijo neprepusten stik. Po napolnitvi cevi z vodo, se ventil zapira za odzračevanje in odpira ventil za manometer tako, da bi se moglo očitati stanje potrebnega pritiska v cevnem vodu.

Pred preizkušanjem na neprepustnost, je potrebno cevni vod napolniti z vodo in čakati eno uro. Potem je potrebno po potrebi dopolniti cevovod z vodo in začeti tlačenje na tlak 0.5 bara (5 m vodnega stebra). V primeru da tlak pada, je potrebno ugotoviti vzrok in odpraviti napako, ter ponoviti postopek. Preizkus je uspešen če po 15 min. ne pride do padca tlaka.

Le v primeru, da nadzor zahteva, da se preizkus izvrši z zrakom, je le to dovoljeno. Preizkusni odsek (med dve odprtini -okni) se popolnoma zapre in polni z zrakom s pomočjo potrebnih naprav toliko časa, dokler se na kalibriranem manometru, ki je vgrajen v sistem cevovoda, ne doseže tlak 0,1 bar. Doseženi tlak se ne sme znižati v času 30 min.

Na tlak v cevovodu lahko vplivajo temperaturne spremembe ali napake na napravah za preizkušanje, zato jih je potrebno kontrolirati.

### **3.3.7.2. PREIZKUS VODOTESNOSTI CEVOVODA Z ZRAKOM**

Preizkus vodotesnosti lahko izvajamo tudi z zrakom. V preiskuševanem odseku najprej vzpostavimo tlak 0,3 bar.

Odločilni preizkus se začne šele tedaj, ko dosežemo konstanten tlak v cevovodu (ko se tlak umiri). Tu lahko privzamemo približek, da temperaturna sprememba za 10° C povzroči spremembo tlaka 0,05 bar. Kot orientacijsko vrednost za čas umiritve tlaka lahko vzamemo 15 min.

Na koncu časa umiritve je treba tlak na preskušanem odseku naravnati natančno na 0,3 bar.

Preizkus je uspel, če po tem, ko je tlak dosegel 0,3 bar:

1. v 10-ih minutah ne pade pod 0,25 bar ali
2. pade na 0,25 bar v manj kot 10-ih minutah, vendar v nadaljnjih 10-ih minutah, potem ko doseže tlak natančno 0,25 bar, ne pade pod 0,2 bar.

V primeru, da preizkušanje z zrakom da negativen rezultat in se razloga ne da enostavno ugotoviti, je za končno presojo tesnenje kanala odločilen rezultat preizkušanja z vodo.

Varnostno tehnične pogoje za preizkušanje z zrakom, ki jih določa standard ONORM B 2503, je treba brezpogojno upoštevati.

### **3.3.8. ZAKLJUČNA DELA**

Pri izvajanju pričakujemo še naslednja zaključna dela: zemeljska, tesarska, betonska in armiranobetonska, montažna in ključavničarska dela z vsemi potrebnimi dodatnimi deli. To so vse običajna gradbena dela, katera ni potrebno opisovati. Izvedba zaradi tega ne bi smela predstavljati problem za izkušenega in vestnega izvajalca.

Probleme je lahko pričakovati edino v iskanju rešitev za križanja z obstoječimi instalacijami. Zato se poudarja, da je od pristojnih služb potrebno zahtevati zakoličbo posameznih obstoječih instalacij in s tem izvajanje kanalizacijskih cevovodov prilagoditi dejanskemu stanju, upoštevajoč posebne pogoje iz lokacijske informacije oziroma projektnih pogojev in soglasij.

Po končani gradnji je potrebno vzpostaviti teren v prvotno stanje. Pri tem je mišljeno:

- planiranje terena
- humiziranje prizadetih površin in po potrebi zasejati s travo
- odstranitev vsega preostalega materiala od gradnje
- vzpostavitev ograj in drugih podobnih objektov v prvotno stanje
- vsa druga podobna dela, ki niso zgoraj navedena

V zaključku poudarjamo, da je vsa dela potrebno izvesti po priloženih načrtih, tehničnem opisu, splošnimi in tehničnimi pogoji izvajanja, projektantskem predračunu in po pogojih iz lokacijske informacije oziroma projektnih pogojev in soglasij, saj v nasprotnem projektant ne more zagotavljati funkcionalnost projektiranih kanalizacijskih cevovodov. V kolikor v času izvajanja del pride do kakšnih nepredvidenih problemov, se je potrebno konzultirati z nadzornim organom in projektantom.

Po končanih delih mora izvajalec izvesti geodetski posnetek zgrajene kanalizacije in jo vrisati v ustrezne situacije (M 1:1000 oz. 1:500).

Podatki bodo vneseni v skupni kataster kanalizacije.

### 3.3.9. TABELARIČNI PRIKAZ TRASE KANLIZACIJE (HEMA ZAKOLIČBE)

V tabeli so dani vsi relevantni podatki za označevanje tras kanala za izvedbo.

JAŠEK	KOORDINATE		STACIONAŽA	KOTE	
	X	Y		POKROVA	DNA
	m	m	m	mm	mm
TLAČNA KANALIZACIJA DEBRO III. faza					
T1					
ČP DEBRO	518179,72	113840,98	0,00	222,69	219,19
T1	518163,39	113846,37	17,20	223,09	221,78
T2	518161,78	113851,34	22,42	223,23	221,87
T3	518143,45	113857,09	41,63	223,76	222,20
T4 – čistilni kos	518149,11	113890,06	75,08	225,00	223,26
T5	518147,75	113901,63	86,73	225,55	223,72
T6	518164,34	113944,27	132,48	227,53	225,55
T7	518159,37	113952,94	142,48	229,34	228,15
T8	518155,63	113959,45	149,98	231,71	230,03
obstoječi jašek	518148,63	113961,29	157,23	233,17	232,17



JAŠEK	KOORDINATE		STACIONAŽA	KOTE	
	X	Y		POKROVA	DNA
	m	m		m	mm
GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA DEBRO III. faza					
K1					
ČP DEBRO	518179,72	113840,98	0,00	222,69	219,19
RJ1	518163,07	113845,60	17,28	223,10	221,42
RJ2	518161,00	113851,05	23,11	223,25	221,53
RJ3	518143,74	113856,52	41,22	223,70	221,89
RJ4	518149,55	113889,37	74,57	225,06	223,11
RJ5	518148,37	113901,13	86,40	225,64	223,54
K1.1					
RJ1	518163,07	113845,60	0,00	223,10	221,42
RJ7	518150,55	113816,99	31,23	222,98	221,58
RJ8	518131,11	113821,38	51,16	223,96	222,26
RJ9	518121,60	113794,93	79,27	224,21	222,64
K2.					
OBSTOJEČI JAŠEK	518133,85	113477,04	0,00	222,21	220,49
RJ10	518135,11	113505,33	28,32	222,59	221,05
RJ11	518105,51	113545,18	77,96	223,39	221,77
RJ12	518074,89	113584,71	127,96	224,36	222,50
RJ13	518044,51	113618,92	173,71	224,91	223,16
RJ14	518045,95	113668,93	223,74	225,43	223,89
RJ15	518048,99	113710,95	265,88	226,60	224,92
OBSTOJEČI JAŠEK	518062,53	113745,50	302,98	227,08	225,36
K3					
OBSTOJEČI JAŠEK	518128,54	113431,21	0,00	222,48	220,68
RJ16	518123,59	113430,96	4,96	222,50	220,71
RJ17	518092,82	113443,68	38,25	222,57	220,89
RJ18	518050,81	113424,91	84,27	223,11	221,14
RJ19	518046,25	113383,43	126,00	223,31	221,82
RJ20	518033,97	113382,96	138,29	223,65	222,19
RJ21	518014,72	113389,92	158,76	223,65	222,30
RJ22	518004,55	113391,17	169,00	225,95	222,96
RJ23	517993,02	113368,74	194,22	225,98	224,55
RJ24	517964,83	113376,54	223,47	233,27	231,20
RJ25	517956,99	113387,09	236,62	238,01	235,59
K3.1					
RJ20	518033,97	113382,96	0,00	223,65	221,91
RJ26	518032,93	113362,13	20,85	223,73	222,31
RJ27	518021,79	113362,47	31,99	223,75	222,38

### 3.3.10. TABELARIČNI PRIKAZ CEVI

V tabeli so dani vsi relevantni podatki za cevi po posameznih kanalih.

KANAL	OPIS CEVI	PREMER	DOLŽINA
		Φ	L
		mm	M
TLAČNA KANALIZACIJA DEBRO			
SKUPAJ	TLAČNE KANALIZACIJSKE CEVI IZ POLIETILENA VISOKE GOSTOTE (PEHD - PE 100) ZA PN 10 BAR.	90	157,23
T1	TLAČNE KANALIZACIJSKE CEVI IZ POLIETILENA VISOKE GOSTOTE (PEHD - PE 100) d 90 ZA PN 10 BAR.	90	157,23
GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA DEBRO			
SKUPAJ	KANALIZACIJSKE CEVI PP d250mm, SN10000 N/m <sup>2</sup>	250	782,64
K1	KANALIZACIJSKE CEVI PP d250mm, SN10000 N/m <sup>2</sup>	250	131,77
K1.1	KANALIZACIJSKE CEVI PP d250mm, SN10000 N/m <sup>2</sup>	250	79,27
K2	KANALIZACIJSKE CEVI PP d250mm, SN10000 N/m <sup>2</sup>	250	302,98
K3	KANALIZACIJSKE CEVI PP d250mm, SN10000 N/m <sup>2</sup>	250	236,62
K3.1	KANALIZACIJSKE CEVI PP d250mm, SN10000 N/m <sup>2</sup>	250	31,99

### 3.4 TEHNIČNI IZRAČUNI

#### 3.4.1. HIDRAVLIČNI IZRAČUN KANALIZACIJE ZA ODPADNE VODE

Urbanistični podatki za naselja v OBČINI LAŠKO:

Hidravlični izračun je izdelan na osnovi naslednjih vhodnih podatkov:

Q=200l/pr./dan

povprečna dnevna poraba

Kd=1,5

koeficient dnevne neenakomernosti

Kh=1,8

koeficient urne neenakomernosti

12h

koeficient urne porabe

Brez planskih dokumentov ni bilo mogoče opredeliti števila porabnikov zato je za osnovo vzeta popolna naseljenost prostora z gostoto naseljenosti 4-5 prebivalcev za en naseljen objekt.

#### IZPIS IZ HIDRAVLIČNEGA IZRAČUNA

KANAL		POLNITEV	HITROST V		PRETOK Q		NOTRANJNI PREMER	PADEC	DOLŽINA
OD	DO		Max	Min	Max	SUŠNI			
			m/sec	m/sec	l/sec	l/sec	mm	o/oo	m
<b>GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA</b>									
<b>K1</b>									
ČP DEBRO	RJ1	13,30%	0,56	0,56	0,35	0,03	232,8	25,5	17,27
RJ1	RJ3	8,80%	0,28	0,28	0,05	0,03	232,8	19,5	23,94
RJ3	RJ5	7,00%	0,29	0,29	0,03	0	232,8	36,7	45,18
RJ5	RJ6	6,80%	0,31	0,31	0,03	0,03	232,8	44,9	45,38
<b>K1.1</b>									
RJ1	RJ7	15,20%	0,3	0,3	0,28	0,2	232,8	5,2	31,23
RJ7	RJ8	9,00%	0,39	0,39	0,08	0,03	232,8	34,1	19,93
RJ8	RJ9	9,20%	0,25	0,25	0,05	0,05	232,8	13,4	28,11
<b>K2</b>									
OBST. JAŠEK	RJ10	22,30%	0,56	0,55	1,57	0,67	232,8	6,8	28,32
RJ10	RJ11	17,80%	0,6	0,61	0,9	0	232,8	14,5	49,63
RJ11	RJ12	17,80%	0,6	0,61	0,9	0	232,8	14,5	50,01
RJ12	RJ13	17,80%	0,6	0,61	0,9	0	232,8	14,5	45,75
RJ13	RJ14	17,80%	0,6	0,61	0,9	0	232,8	14,5	50,03
RJ14	RJ15	16,70%	0,74	0,73	0,9	0	232,8	24,4	42,14
RJ15	OBST. JAŠEK	18,20%	0,57	0,57	0,9	0,9	232,8	12	37,1
<b>K3</b>									
OBST. JAŠEK	RJ16	12,50%	0,24	0,24	0,13	0	232,8	5,5	4,96
RJ16	RJ17	12,50%	0,24	0,24	0,13	0	232,8	5,5	33,3
RJ17	RJ18	12,50%	0,24	0,24	0,13	0	232,8	5,5	46,02
RJ18	RJ19	10,90%	0,35	0,34	0,12	0	232,8	16,2	41,73
RJ19	RJ20	10,20%	0,43	0,42	0,12	0	232,8	30	12,29
RJ20	RJ21	11,20%	0,21	0,21	0,08	0,05	232,8	5,5	20,47
RJ21	RJ22	7,00%	0,38	0,37	0,04	0	232,8	64	10,24
RJ22	RJ23	8,20%	0,23	0,23	0,03	0	232,8	15	25,22
RJ23	RJ24	5,90%	0,58	0,56	0,03	0	232,8	227,3	29,25
RJ24	RJ25	5,90%	0,64	0,62	0,04	0,03	232,8	296,3	13,15
<b>K3.1</b>									
RJ20	RJ27	9,40%	0,17	0,17	0,04	0,04	232,8	5,9	31,99

### 3.4.2 HIDRAVLICNI IZRAČUN ČRPALIŠČ

#### 3.4.2.1 UVOD

Projektant se je odločil za predimenzionirane potopne črpalke iz treh osnovnih razlogov:

1. realnost transporta odpadnih voda odpadne vode, ki upošteva črpanje nezaželenih trdih in vlaknastih predmetov, ki so po predpisih komunalnih podjetij prepovedani. Takšni predmeti (prod, pesek in podobno) zahtevajo od črpalke dodatno rezervo dobave tlaka.
2. dodatno varnost zaradi možnosti vdora meteorne vode v kanalizacijski sistem.
3. uporaba unificiranih tipov črpalk zaradi lažjega vzdrževanja, rezervnih delov in podobno.

Zaradi zgoraj navedenega so diagrami Q-H v prilogi izračuna za posamezna črpališča, teoretsko naravni vendar v realnosti zaradi nepredvidenih dogodkov, upoštevamo določeno stopnjo varnosti na osnovi izkušenj.

Zaradi bolj enostavne izvedbe, so jaški unificirani (enaki tlorisi, dimenzije in oprema) na vseh mestih, kjer je to bilo mogoče.

V hidravličnem izračunu je upoštevana specifična gostota odpadne vode glede na inženirske izkušnje.

$$\rho = 1100 - 1200 \text{ kg/m}^3$$

Padec tlaka ki ga mora premagati črpalka se splošno računa po enačbi:

$$\Delta p = \Delta p_f + \Delta p_g = \frac{\rho \cdot w^2}{2} \left( \lambda \cdot \frac{L}{d} + \Sigma \xi \right) + \rho \cdot g \cdot h \quad [Pa]$$

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \nu \cdot d}, \lambda = f(Re, \frac{k}{d})$$

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \quad \left[ \frac{m^2}{s} \right]$$

$\Delta p$	[ Pa ]	skupna izguba tlaka posameznega odseka
$\Delta p_f$	[ Pa ]	izguba tlaka zaradi pretoka
$\Delta p_g$	[ Pa ]	izguba tlaka zaradi razlike v geodetskih višinah
$\rho$	[ kg/m <sup>3</sup> ]	gostota tekočine
$w$	[ m/s ]	hitrost pretoka tekočine skozi notranjost cevi
$\lambda$		koeficient trenja
$L$	[ m ]	dolžina odseka
$d$	[ m ]	notranji premer cevi
$\Sigma \zeta$		vsota koeficientov lokalnih uporov
$g$	[ m/s <sup>2</sup> ]	gravitacijski pospešek
$h$	[ m ]	geodetska razlika višin
$\nu$	[ m <sup>2</sup> /s ]	kinematična viskoznost tekočine
$\eta$	[ Ns/m <sup>2</sup> ]	dinamična viskoznost tekočine

Minimalni potrebni delovni volumen zbirnega jaška se lahko izračuna:

$$V = 0.9 \times Q/z$$

$V$  [m<sup>3</sup>] .....potrebni delovni volumen

$z$  [h<sup>-1</sup>] .....število izbranih ciklusov dela na uro

$Q$  [l/s] .....kapaciteta črpalke

### 3.4.2.2. REZULTATI IZRAČUNA

#### 3.4.2.2.1. ČRPALIŠČE ČP DEBRO

Osnovni vhodni podatki:

ČRPALIŠČE ČP DEBRO							
dotok	dotok	volumen akumulacije črpališča	višina akumulacijskega dela črpališča	črpalka	Geodetska višina	Skupna višina črpanja	dolžina tlačnega cevovoda
$Q_{max}$	$Q_{max,h}$			$Q_{min}$			
[l/sec]	[l/h]	m <sup>3</sup>	M	[l/sec]	Hg [m]	Hs [m]	L [m]
0,35	1260,0	0,54	0,35	5	12,98	15,28	157,23

kar se nanaša na volumen med maksimalno (višina vklopa črpalke) in minimalno (višina izklopa črpalke) višino vode v jašku. Glede na število in velikost črpalk je izbrano črpališče notranjega premera  $D = 1,4$  m s koristno višino stolpca vode  $h = 0,35$  m, pri čemer delovni volumen bazena znaša  $V = 0,54$  m<sup>3</sup>. Relevantne geodetske višine glede na to znašajo:

ČRPALIŠČE ČP DEBRO		
<b>KpČP</b>	222,69	m.n.v. (pokrov črpališča)
<b>H<sub>i</sub></b>	221,49	m.n.v. (izhod cevi iz ČP)
<b>Kpl</b>	233,17	m.n.v. (pokrov iztočnega jaška)
<b>H<sub>p</sub></b>	232,17	m.n.v. (iztok)
<b>Kv 1</b>	220,98	m.n.v. (vtok K1)
<b>DNv 1</b>	235,40	mm (premer vtočne cevi K1)
<b>DNt</b>	79,20	mm (premer tlačnega voda)
<b>Vj</b>	3,5	m (višina jaška)
<b>H<sub>d</sub></b>	219,19	m.n.v. (dno črpališča)
<b>H<sub>alarm</sub></b>	220,24	m.n.v. (alarm)
<b>H<sub>vklop</sub></b>	220,04	m.n.v. (vklop črpalke)
<b>H<sub>izklop</sub></b>	219,69	m.n.v. (izklop črpalke)
<b>H<sub>var.izlop</sub></b>	219,49	m.n.v. (varnostni izklop)
<b>Db</b>	1,40	m (premer črpališča)

Kot tlačni cevovodi znotraj črpališča se izberejo inox cevi DN80.

### KARAKTERISTIKE ČRPALK

Uporabi se ena 2 črpalki, ki delujeta izmenično z naslednjimi karakteristikami:

**Q=5 l/s**

**H=15,28 m**

Priporoča se nabava kompletnega črpališča tovarniško montiranega v jašek skupaj s krmilno razdelilno omaro.

## IZRAČUN TLAČNIH IZGUB

VISKOZNOST VODE	PREMER CEVI	POVRŠINA CEVI	PRETOK	KOEFICIENT HRAPAVOSTI	DOLŽINA CEVOVODA	LOKALNE IZGUBE
$\nu$	$D$ (m)	$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$	$Q$ (m <sup>3</sup> /s)	$k$ (mm)	$L$ (m)	$\Sigma \xi$
0,00000152	0,0792		0,005	0,01	157,23	7
0,000001306	$D$ (mm)	$S$ (m <sup>2</sup> )	$Q$ (l/s)			
1,27387E-06	79,2	0,00493	5			
0,000001						
<b>REYNOLDSOVO ŠTEVILO</b>						
<b>HITROST VODE</b>						
$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$	$v = \frac{Q}{S}$					
$Re$	$v$ (m/s)					
8,04E+04	1,014915207					
<b>KOEFICIENT TRENJA</b>						
$\lambda = \left[ \log \left( \frac{6,197 + \frac{k}{3,715 \cdot D}}{Re^{0,926}} \right) \right]^2$						
$\lambda$						
0,018520519						
<b>TLAČNE IZGUBE NA CEVOVODU:</b>						
$h = \left( \lambda \cdot \frac{L}{D} + \Sigma \xi \right) \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$	<b>VIŠINA ČRPANJA:</b>	<b>VIŠINA ČRPANJA Z IZGUBAMI:</b>				
$h$	$h_1$	$h + h_1$				
2,297796996	12,98	15,28				

### **3.5 PROJEKTANTSKI POPIS DEL**

---

#### **Rekapitulacija:**

- I.      PREDDELA
  - II.     ZEMELJSKA DELA
  - III.    MONTAŽNA DELA
  - IV.    ZAKLJUČNA DELA
  - V.     OSTALA DELA
- VSA DELA SKUPAJ BREZ DDV:



## I. PREDEDELA

	Opis del, materiala in opreme	EM	Količina	Cena/EM (v €)	Vrednost (v €)
		1	2	3	4(2x3)
1.1.	Stroški ureditve in organizacije gradbišča in izvajanje skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, ureditev dostopnih poti in naprava začasnih delavnic in deponij, namestitve zaščitnih naprav (gasilni aparati, event. hidrant), namestitve omaric za nudenje prve pomoči, fizično in tehnično varovanje.	kpl	1,00		
1.2.	Izdelava varnostnega načrta potrjenega s strani varnostnega inženirja.	kpl	1,00		
1.3.	Izdelava, dobava, postavitve in odstranitve gradbiščne table skladno z Zakonom o graditvi objektov.	kom	1,00		
1.4.	Dobava, postavitve in odstranitve opozorilnih tabel vključno z izdelavo napisov ter postavitve gradbiščne ograje.	kpl	1,00		
1.5.	Ureditev pisarn za vodstvo gradbišča, delovodje.	kpl	1,00		
1.6.	Ureditev prostora za skladišče.	kpl	1,00		
1.7.	Najem, postavitve in odstranitve kemičnega stranišča; za celoten čas gradnje.	kpl	1,00		
1.8.	Zakoličba osi kanalizacije z zavarovanjem osi in oznako revizijskih jaškov in črpališča ter določitev nivojev za merjenje globine jaškov kanala.	m	940,00		
1.9.	Zakoličba obstoječih vodov - oznake križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje.	kom	18,00		
1.10.	Izvedba vseh prečkanj obstoječih komunalnih vodovod po detajlih.	kom	18,00		
1.11.	Posek drevja 10 - 30 cm vzdolž trase v pasu 4m, razrez, ruvanje štorov in odvozom.	kom	3,00		
1.12.	Posek drevja nad 30 cm vzdolž trase v pasu 4m, razrez, ruvanje štorov in odvozom.	kom	2,00		
1.13.	Črpanje meteorne vode iz izkopanega kanala. Črpa se po potrebi z odobritvijo nadzornega organa.	ura	20,00		
1.14.	Odstranitev prometnih znakov ter kasnejše ponovna postavitve.	kom	3,00		
1.15.	Izdelava elaborata zapore ceste in pridobitev potrebnih dovoljenj in postavitve predpisane prometne signalizacije, skladno z Zakonom o varnosti v cestnem prometu, za delno zaporo lokalne ceste.	kos	1,00		
1.16.	Nepredvidena dela.	ocena	10%		
	<b>PREDEDELA SKUPAJ:</b>				

## II. ZEMELJSKA DELA

	Opis del, materiala in opreme	EM	Količina	Cena/EM (v €)	Vrednost (v €)
		1	2	3	4(2x3)
2.1.	Površinski izkop plodne zemlje, debeline 20 cm ter deponiranje ob gradbišču za kasnejše ponovno razstiranje.	m <sup>3</sup>	200,45		
2.2.	Odkop tampona pod obstoječo asfaltno cesto v debelini 40 cm in odvoz na stalno gradbeno deponijo z nakladanjem, razkladanjem in planiranjem na deponiji vključno s takso (530m <sup>2</sup> ).	m <sup>3</sup>	212,00		
2.3.	Rezkanje in odvoz asfaltne krovne plasti v debelini 8 cm z odvozom materiala na deponijo vključno s takso (530m <sup>2</sup> ).	m <sup>3</sup>	42,40		
2.4.	Rušenje betonskih robnikov 15/25.	m	28,00		
2.5.	Rušenje betonskih robnikov 5,5/20.	m	65,00		
2.6.	Izkopi za jarek vodovoda širine nad 0,8 m in globine do 2,0 m, v zemljini (III in IV ktg 80%).	m <sup>3</sup>	1.167,38		
2.7.	Izkopi za jarek vodovoda širine nad 0,8 m in globine do 2,0 m, v zemljini (V ktg 20%).	m <sup>3</sup>	291,80		
2.8.	Izkopi za jarek vodovoda širine 0,8 m in globine od 2,0 do 4,0 m, v zemljini (III in IV ktg 40%).	m <sup>3</sup>	7,00		
2.9.	Izkopi za jarek vodovoda širine 0,8 m in globine od 2,0 do 4,0 m, v zemljini (V ktg 60%).	m <sup>3</sup>	10,50		
2.10.	Ročni izkopi ob prečkanjih z ostalimi vodi in po potrebi na preostalem delu trase.	m <sup>3</sup>	10,00		
2.11.	Ročno planiranje in utrjevanje dna izkopa z natančnostjo ± 2 cm. 940,0*0.8	m <sup>2</sup>	752,00		
2.12.	Dobava in zasip jarka z gramozom ali drobljencem granulacije 0 do 16 mm za posteljico pod cevjo v debelini 12 cm ter izdelava izravnalnega sloja za cev s kotom naganja 120° v debelini 5 cm z goščevanjem od 85% do 95% po Proctorju.	m <sup>3</sup>	91,11		
2.13.	Dobava in zasip jarka z gramozom ali drobljencem granulacije 0 do 16 mm do višine 30 cm nad cevjo z goščevanjem od 85% do 95% po Proctorju.	m <sup>3</sup>	412,40		
2.14.	Zasip jarka s kamnitim materialom 0/100 v slojih po 30 cm z zgoščevanjem do nosilnosti 40 MN/m <sup>2</sup> do spodnjega ustroja.	m <sup>3</sup>	999,11		
2.15.	Nakladanje in odvoz viškov materiala na stalno deponijo z upoštevanjem vseh stroškov stalnega deponiranja.	m <sup>3</sup>	623,33		
2.16.	Nepredvidena dela.	ocena	10%		
	<b>ZEMELJSKA DELA skupaj:</b>				

### III. MONTAŽNA DELA

	Opis del, materiala in opreme	EM	Količina	Cena/EM (v €)	Vrednost (v €)
		1	2	3	4(2x3)
3.1.	Dostava na gradbišče, razkladanje, razmestitev ob trasi, polaganje po predpisih in montaža kanalizacijskih PP troslojnih gladkih cevi nazivnega premera d250 mm, togosti SN 10.	m	783,00		
3.2.	Dostava na gradbišče, razkladanje, razmestitev ob trasi, polaganje po predpisih tlačne cevi PEHD d90, PE100, PN 10 z rjavo označenim pasom za odplake, dobava in izdelava varjenih spojev z vsem potrebnim materialom in fazonskimi kosi. V ceno na enoto je treba vračunati potrebne prehodne kose za priključitev PEHD cevi na revizijske jaške gravitacijske kanalizacije.	m	157,00		
3.3.	Dobava in vgradnja GRP revizijskega jaška DN1000 za vgradnjo čistilnega kosa na tlačnem vodu. Zasip s peskom, izdelavo AB venca z ležiščem za pokrov in razbremenilnim AB prstanom, LTŽ pokrovom z zaklepanjem in protihrupnim vložkom premera fi 600 mm, nosilnosti 400 kN. Dobava in montaža naslednjih fazonskih kosov: 1 x T kos DN80/80; 2 x spojka za PE cev DN80/d90; 1x slepa prirobnica DN80.	kom	1,00		
3.4.	Dobava in montaža PE revizijskega jaška DN 800mm, zasip s peskom in izdelavo in montažo AB venca z ležiščem za pokrov in razbremenilnim AB prstanom. Globina jaška do 2,0 m.	kom	23,00		
3.5.	Dobava in montaža PE revizijskega jaška DN 1000mm, zasip s peskom in izdelavo in montažo AB venca z ležiščem za pokrov in razbremenilnim AB prstanom. Globina jaška nad 2,0 m.	kom	2,00		
3.6.	Dobava in montaža PE kaskadnega revizijskega jaška DN 1000mm, zasip s peskom in izdelavo AB venca z ležiščem za pokrov in razbremenilnim AB prstanom. Globina jaška nad 2,0 m.	kom	2,00		
3.7.	Dobava in montaža litoželeznega kanalskega pokrova in okvirja z zaklepanjem ter protihrupnim vložkom svetlega premera fi 600 mm, nosilnosti 400kN.	kom	27,00		
3.8.	Dobava in polaganje opozorilnega traku.	m	940,00		
3.9.	Dobava in vgradnja črpališča po detajlu, (notranji premer črpališča: 1,40 m) s črpalkama, ki delujeta izmenično ter preizkusnim pogonom vsemi fazonskimi kosi in ventili po načrtu črpališča. Glej risbo črpališča. Črpalke imata naslednje karakteristike: Q=5,00 l/s H=15.28 m	kpl	1,00		
3.10.	Podvrtavanje v zemljini IV in V kategorije. Izdelava vodene vrtine fi323 v naklonu 14,5%. V zaščitni cevi fi 323 mm se položi PP gravitacijska cev d250 SN10. V ceno so všteta vsa dela in stroški materiala, ki so potrebni za izvedbo podvrtavanja. Izkop vstopne in izstopne jame, montaža in demontaža opaža in ograjnih panelov z najemom, dobava in vgradnja betona za dno jame ter oporno steno z armaturo kompletno z opaženjem ter dobava in vgradnja drobljenca za zasip.	m	15,00		
3.12.	Polno obbetoniranje kanalizacijskih PP cevi d250 na betonski posteljici debeline 10 cm, 0,18m <sup>3</sup> /m, C16/20. Na odseku, kjer je padec večji od 20%.	m	42,00		
3.12.	Izdelava hišnega priključka, z vključenimi izkopi, posteljico in zasipi dobavo in montažo PE jaška DN625 z LTŽ pokrovom 125kN ter dobavo in montažo PP troslojne cevi DN160 v dolžini do 6m vključno z odcepnim kosom.	kom	9,00		
3.13.	Izdelava in namestitev lesenih odrov za prehod pešcev, skupaj z dobavo lesa in demontažo.	kom	4,00		
3.14.	Izdelava in namestitev jeklenih plošč za prehod vozila čez rove (najem in prestavljanje plošč).	kom	2,00		
3.15.	Nepredvidena dela.	ocena	10%		
	<b>MONTAŽNA DELA SKUPAJ:</b>				

#### IV. ZAKLJUČNA DELA

	Opis del, materiala in opreme	EM	Količina	Cena/EM (v €)	Vrednost (v €)
		1	2	3	4(2x3)
4.1.	Nabava in izdelava posteljice za asfaltno cesto. kamniti material - greda (tampon II.kategorije), Ev2 $\geq$ 80Mpa, debelina 20 cm (106 m3).	m <sup>2</sup>	530,00		
4.2.	Nabava in izdelava tampona iz tamponskega drobljenec 0/32 mm, Ev2 $\geq$ 120 Mpa, debeline 20 cm.(106 m3)	m <sup>2</sup>	530,00		
4.3.	Izdelava nosilne plasti iz bitumeniz. drobljenca 0/22 v debelini 5 cm - AC22 base, tudi pod asfaltno muldo, (27,63 m3).	m <sup>2</sup>	530,00		
4.4.	Izdelava obrabno zaporne plasti bitumenskega betona iz zmesi zrn 0/8 mm iz karbonatnih kamnin v debelini 3 cm - AC8 surf vključno s premazom stikov starega in novega asfalta z bitumensko emulzijo (16,58 m3).	m <sup>2</sup>	530,00		
4.5.	Raztiranje in planiranje plodne zemlje z zatravitvijo (200,45 m3).	m <sup>2</sup>	1.002,25		
4.6.	Čiščenje terena in spiranje cevovodnega sistema ter vzpostavitev v prvotno stanje po končani gradnji, tako da viški izkopov ne ostajajo na terenu.	m	940,00		
4.7.	Dobava in vgradnja predfabriciranih dvignjenih betonskih robnikov 15/25.	m	28,00		
4.8.	Dobava in vgradnja predfabriciranih betonskih robnikov 5,5/20.	m	65,00		
4.9.	Nepredvidena dela.	ocena	10%		
	<b>ZAKLJUČNA DELA skupaj:</b>				

## V. OSTALA DELA

	Opis del, materiala in opreme	EM	Količina	Cena/EM (v €)	Vrednost (v €)
		1	2	3	4(2x3)
5.1.	Izdelava geodetskega posnetka novega vodovoda pri odprti trasi, 4 x tiskano in 1x CD.	m	940,00		
5.2.	Preizkus tesnosti cevovoda po cevnih odsekih od jaška do jaška vključno z vsemi priključki po SIST EN1610. Preskus tesnosti mora izvesti akreditiran (registriran, usposobljen in od izvajalca neodvisen) preskusni laboratorij. Izvajalec preskusov mora poročilu priložiti veljavno akreditacijsko listino ter veljavno dokazilo o umerjenosti merilnih instrumentov (kalibracijski test).	m	976,00		
5.3.	Preizkus tesnosti jaškov vključno z vsemi priključki po SIST EN1610. Preskus tesnosti mora izvesti akreditiran (registriran, usposobljen in od izvajalca neodvisen) preskusni laboratorij. Izvajalec preskusov mora poročilu priložiti veljavno akreditacijsko listino ter veljavno dokazilo o umerjenosti merilnih instrumentov (kalibracijski test).	kom	31,00		
5.4.	Pregled zgrajene kanalizacije s kamero z izdelavo poročila.	m	940,00		
5.5.	Projektantski nadzor.	ur	30,00		
5.6.	Geomehanski nadzor.	ur	16,00		
5.7.	Projekt izvedenih del (PID) 4 izvodi in CD.	m	940,00		
5.8.	Izdelava elaborata za vnos podatkov v evidenco GJI za GURS.	m	940,00		
5.9.	Nepredvidena dela.	ocena	10%		
	<b>OSTALA DELA SKUPAJ:</b>				

---

## **3.6 RISBE**

---

### **3.6.1 RISBE SITUACIJE**

- 10.00 PREGLEDNA SITUACIJA
- 10.01 SITUACIJA KANALA K1, T1
- 10.02 SITUACIJA KANAL K1.1
- 10.03 SITUACIJA KANAL K2
- 10.04 SITUACIJA KANALA K3 IN K3.1

### **3.6.2 RISBE VZDOLŽNIH PROFILOV**

- K1 VZDOLŽNI PROFIL KANAL: K1
- K1.1 VZDOLŽNI PROFIL KANAL: K1.1
- K2 VZDOLŽNI PROFIL KANAL: K2
- K3 VZDOLŽNI PROFIL KANAL: K3
- K3.1 VZDOLŽNI PROFIL KANAL: K3.1
- T1 VZDOLŽNI PROFIL KANAL: T1

### **3.6.3 RISBE ČRPALIŠČA**

ČP DEBRO ČRPALIŠČE ČP DEBRO



---

### 3.7 DETAJLI

---

- D1 PREČNI PREREZ ŠIROKI IZKOP - ENA CEVI
- D2a REVIZIJSKI JAŠEK DN 800
- D2b REVIZIJSKI JAŠEK DN 1000
- D3 KASKADNI JAŠEK
- D4 HIŠNI PRIKLJUČEK
- D5 KRIŽANJE Z ELEKTROENERGETSKIM KABLOM
- D6 KRIŽANJE S TELEFONSKIM KABLOM
- D7 KRIŽANJE Z VODOVODOM
- D8 KRIŽANJE S KABELSKO
- D9 PREČKANJE KANALIZIRANEGA POTOKA - vzdolžni prerez
- D10 PREČKANJE KANALIZIRANEGA POTOKA - situacija
- D11 PREČKANJA S PREDVIDENIM METEORNIM KANALOM - situacija
- D12 ČISTILNI JAŠEK