

**FIRSK d.o.o.**

Slakova ulica 39  
8210 Trebnje

### **3.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU**

---

#### **3 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ**

Investitor:	<b>OBČINA LOŠKA DOLINA</b> Cesta Notranjskega odreda 2 1386 Stari trg pri Ložu
Objekt:	<b>ODVAJANJE ODPADNIH VOD ZASELKA ŠKRILJE</b>
Vrsta proj. dokumentacije:	<b>PZI</b>
Za gradnjo:	Nova gradnja
Projektant:	<b>FIRSK d.o.o.</b> Slakova ulica 39, 8210 Trebnje  Direktor :  SAŠO KLEMENČIČ
Odgovorni projektant:	SAŠO KLEMENČIČ, u.d.i.v.k.i. G-3234
Osebni žig in podpis:	<div></div>
Odgovorni vodja projekta:	SAŠO KLEMENČIČ, u.d.i.v.k.i. G-3234
Osebni žig in podpis:	<div></div>
Št. projekta in izvoda:	<b>07/17</b> IZVOD 1 2 3 4 5 6
Kraj in datum izdelave projekta:	Trebnje, maj 2018

## **3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ ŠT. 07/17-3**

---

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

### 3.3 TEHNIČNO POROČILO

#### 3.3.1. OBSTOJEČE STANJE

Predmet obdelave projekta je odvajanje odpadnih vod zaselka Škrilje.

Zaselek Škrilje trenutno nima urejenega kanalizacijskega sistema za odpadne vode. Odpadne odpadne vode iz objektov na obravnavanem področju se nekontrolirano spuščajo skozi obstoječe greznice v podtalnico. Kvaliteta greznic je različna, odvisno od starosti objekta. Prevladujejo pretočne greznice, ki pa večinoma nimajo ustreznih filtrskih slojev, ki bi ponikovane vode tudi ustrezno prečistili.

Ker je naselje izrazito podeželskega značaja in v zaselku ni obratov, sestava in količina odpadne vode ni problematična.

#### 3.3.2. PODLOGE IN PODATKI

Kot osnova za izdelavo projekta nam je služilo sledeče:

- Idejna zasnova Odvajanje odpadnih vod zaselka Škrilje; št. 07/17; Projektant: Firska d.o.o., Slakova ulica 39, 8210 Trebnje
- Geodetski načrt št. 17/034, ABC GEO, d.o.o. Gregorčičeva ul. 2, Kamnik
- Tehnični pravilnik za projektiranje, izvedbo in uporabo javnega kanalizacijskega sistema na območju Občine Loška dolina
- Zahteve in pogoji soglasodajalcev
- Strokovne podlage za čiščenje komunalnih odpadnih voda
- Ogled terena in uskladitev predloga z investitorjem

#### 3.3.3. OPIS PROJEKTIRANIH REŠITEV

Predvidena je izgradnja ločenega kanalizacijskega sistema za odvajanje odpadnih vod, ki se pelje na obstoječo čistilno napravo MČN DANE 500 PE.

Zaradi konfiguracije terena ni možno povsod uporabiti gravitacijskega sistema odvajanja, zato je predvideno eno črpališče za odpadne vode. Zaradi dolgega tlačnega voda do obstoječe MČN se v izogib gnitju odpadne vode v ceveh predvidi črpališče z izpihovanjem.

Kanali bodo predvideni na globini, ki omogoča gravitacijsko odvajanje polvkopanih kleti (tlak kleti v globini do max 1,5 m pod terenom). Taka globina ne omogoča gravitacijskega odvajanja odpadnih vod popolnoma vkopanih kleti posameznih objektov. Za take objekte je predvideno odvajanje z višine pritličja, odvajanje iz kleti pa je možno s črpanjem. Za zagotovitev gravitacijskega odvajanja vseh kleti je potrebna večja globina kanalizacijske mreže, kar pa ni sprejemljivo iz ekonomskega vidika.

Z izvedbo tega projekta, se bo lahko celoten zaselek Škrilje priključil na MČN Dane. Predvidenih je 15 – 20 dodatnih PE, ki bodo peljane na MČN DANE.

##### 3.3.3.1. Potek trase

##### 3.3.3.1.1 Gravitacijska kanalizacija

##### 1. kanal K1

Kanal K1 se priključuje na črpališče ČP 1, ki leži na parceli 1112/1 k.o. Dane, ki je v naravi travnik. Črpališče ČP 1 pelje odpadno vodo iz zaselka Škrilje na čistilno napravo MČN DANE.

Kanal K1 od jaška RJ1 do RJ4 poteka v asfaltirani cesti po parceli 892/7 k.o. Dane. Od jaška RJ4 do RJ5 poteka po isti cestni parceli, ki pa je v naravi travnik. Od jaška RJ5 do RJ 6, kjer se zaključi na parceli 1831/16 poteka v asfaltirani cesti.

## 2. kanal K2

Kanal K2 se priključuje na črpališče ČP 1. Kanal K2 od jaška RJ7 do RJ10 kjer se konča, poteka po privatnih parcelah, ki so v naravi travniki in dvorišča hiš ob katerih poteka.

### 3.3.3.1.2 Tlačna kanalizacija

#### 1. Kanal TL1

Kanal TL1 poteka od črpališča ČP 1 ob kanalu K2, do točke T4. Od točke T4 do točke T6 poteka preko dvorišča. Od točke T6 pa do točke T13 poteka po robu asfaltirane javne poti JP729151. O točke T13 do točke T19 kjer se konča s priključitvijo na MČN DANE, pa poteka po sredini voznega pasu lokalne ceste LC041043.

### 3.3.3.1.3 Črpališča

#### 1. Črpališče ČP1

Črpališče ČP 1 leži na parceli 1112/1 k.o. Dane, ki je v naravi travnik. Kompresorska postaja pa leži 10 m višje in je locirana na parceli 1108 k.o. Dane, ki je v naravi tudi travnik.

### 3.3.4. IMENA KANALOV IN ČRPALIŠČ ZA ODPADNE VODE TER IMENA KANALOV ZA PADAVINSKE VODE

Gravitacijski kanali za odpadne vode (2):

K1, K2

Tlačni kanali za odpadne vode (1):

TL1

Črpališča (1):

ČP1

### 3.3.5. IZVEDBA KANALOV IN ČRPALIŠČ ZA ODPADNO VODO

Načeloma so kanali v globini, ki omogoča gravitacijsko odvodnjavanje tudi iz večine stavb s polvkopanimi kletmi.

Objekti s popolnoma vkopanimi kletmi so namreč na tem področju zelo redki, zato je zanje predvideno odvodnjavanje le 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 vodotoki ter važnejšimi komunalnimi napravami.

Projektirano kanalizacijsko omrežje bo izvedeno po veljavnih predpisih ter v skladu z zahtevami pristojnih soglasodajalcev glede odmikov in višin vodenja pri križanjih.

#### Cevi:

Gravitacijski kanalizacijski sistem je predviden iz troslojnih polipropilenskih PP cevi z obodno togostjo SN 12, ki zagotavljajo vodotesnost, visoko kvaliteto in vzdolžno trdnost. Premeri cevi so DN250, padci pa med 1% in 13,5%. Za padce kanalov manjše od 0,5 % je obvezna izvedba betonske posteljice.

Za tlačne vode so predvidene polietelenske cevi (PEHD) PE100 SDR11 (PN16), ki zadoščajo delovnemu tlaku do 16 barov. Izbrane so cevi nazivnega premera d75.

Cevi se polagajo na posteljico, ki je iz temeljnega in izravnalnega sloja. Debelina temeljnega sloja mora biti najmanj 10 cm. Kanal se zasipa z materialom iz izkopa v plasteh, tla se nabijajo s pomočjo ročnega vibracijskega nabijalnika, tako da se ne poškoduje cev. Za zasip se uporablja izbrani material, brez večjih kosov (nad 50 mm premera). Posamezni sloji naj ne bodo debelejši od 20 cm. Zasipavanje se izvaja simetrično z obeh strani, tako da cev dobi bočno stabilnost.

Cev bo po polaganju in postavljanju v potrebno lego v njeni srednji tretjini zasipana z zasipnim materialom do višine 1 m nad temenom cevi z namenom, da se njen položaj ne spremeni. Paziti

moramo, da pri zasipanju večji kosi zasipnega materiala ne padajo z večje višine in ne poškodujejo cevovoda.

Vsa dela pri montaži cevovodov je treba opraviti točno po popisu del oziroma po navodilih proizvajalca cevi.

PP Cevi in oblikovne kose moramo pred polaganjem očistiti (izvleče se tesnilo, utor vtične objemke in tesnilo se obrišeta, nato se tesnilo vstavi v suh utor) ter preveriti morebitne poškodbe zaradi transporta. Posneti rob cevi se namaže z ustreznim sredstvom za zmanjšanje trenja. Cev z lahnim vrtenjem potisnemo v vtično objemko cevi ali oblikovnega kosa do omejila. (Globino vstavljanja predhodno označimo s svinčnikom ali flomastrom.) Nato moramo cev izvleči za 10-15mm. Konstrukcija vtične objemke omogoča raztezke cevi ob temperatnih spremembah.

Pri rezanju cevi je potrebno uporabiti napravo za držanje in rezanje cevi ali cev odžagati s fino žago (lisičji rep). Površine za žaganje je potrebno označiti in uporabiti vodilo za  $m\ 15-30^\circ$ . Ostanek na koncu cevi mora znašati minimalno  $1/3$  zahtevane debeline stene.

### **Jaški:**

Za zagotovitev normalnega funkcioniranja in vzdrževanja kanalizacijske mreže je na trasi kanalizacije razporejeno potrebno število revizijskih jaškov. Gradijo se na mestih, kjer se menja smer, naklon ali profil kanala in na mestih združitve dveh ali več kanalov. Predvideni so jaški iz PE, ki omogočajo možnost da se naknadno vgrajujejo novi priključki. Pri izgradnji zaključnega AB venca in podložne plošče je potrebno upoštevati, da le-ta ne nalega na vrh jaška. Razdalja med vrhom jaška in zaključnim AB vencem oz. spodnjim robom LTŽ pokrova mora znašati minimalno 60 cm okrogle oblike. S tem se statične in dinamične obremenitve ne prenašajo direktno na telo jaška, temveč na utrjeni zasip okrog jaška. Za nadkritje cevi do 1,20 m in DN cevi manjši ali enak 200 mm je svetli premer jaška 600 mm, za nadkritje cevi do 1,60 m in DN cevi manjši ali enak 300 mm je svetli premer jaška 800 mm, za nadkritje cevi do 3,00 m in DN cevi manjši ali enaki 300 mm je svetli premer jaška 1000mm. Zaradi konfiguracije terena je del jaškov kaskadnih. Kaskadni jašek se izvede, v primeru, ko je višinska razlika med vtočnim in iztočnim kanalom večja od 0,5 m. Kaskadni jaški so opremljeni s suhim izlivom za izlivanje majhnih pretokov direktno na dno jaška. Jaški se postavljajo na tamponski sloj gramoza, na katerega se položi podložni beton C30/37 nanj pa nalega jašek. Na jašek se namesti tesnilo na katerega se nato položi nosilni AB obroč C30/37, na njega se vgradi pokrov.

Jaški so pokriti s pokrovi iz nodularne litine s protihrupnim vložkom in ključavnico. Pokrovi so nosilnosti 400kN.

### **Opis črpališča, vgrajena oprema in tehnološka rešitev:**

Pri odvajanju manjših količin odpadne vode po daljšem cevovodu obstaja tveganje za sproščanje neprijetnih vonjav in nastajanje žveplovodika. Za takšne primere je ustrezno črpališče z izpihovanjem, ki črpa in hkrati prezračuje odpadno vodo v tlačnem cevovodu. Na ta način se prepreči nastajanje anaerobnega stanja vode, prepreči nastajanje oblog in vodikovega sulfida. Če ni prezračevanja odpadne vode, v tlačnem cevovodu nastaja vodikov sulfid, ki povzroča korozijo na nezaščitenih kovinskih in betonskih konstrukcijskih elementih in povzroča neprijeten vonj anaerobno razkrajajoče se odpadne vode.

Izvedba takega tipskega črpališča z izpihovanjem je sestavljena iz klasičnega črpališča in izpihovalne postaje.

Črpalna enota je tipska in je sestavljena iz črpalnega jaška, v katerem sta vgrajeni dve črpalki. Črpalni jašek je plastični tip PE 21/D DN 50/da63, za vgradnjo dveh črpalk, povezen s pokrovom razreda B 625 brez odzračevalnih odprtin. Jašek je opremljen z vso potrebno opremo in priključki - priključki za dovod električnega kabla in odzračevanje, vgradni kit s protipovratno loputo, krogelno pipo, priključkom za spiranje, vodili za črpalki, veriga, pritrdilni in montažni material. Vsa predvidena oprema je dimenzionirana za nazivni tlak 10 barov.

V črpalnem jašku sta montirani dve potopni črpalki. Zmogljivost črpalk je določena na osnovi maksimalnega dotoka v črpališče, s tem da lahko ena črpalna prečrpa vse odtočne količine. Črpalki sta montirani na nerjavečem vodilu. Črpalki imata pred tekačem vgrajen sekalni sistem za sekanje trdnih snovi, kar omogoča črpanje medija po ceveh do DN 50.

Čeprav je dolžina tlačnega voda daljša od 150 m, vgradnja čistilnih kosov ni potrebna.

Do tlačnih nihanj v tlačnem vodu pri vklopu in izklopu črpalk ne prihaja, ker je vgrajena naprava za preprečevanje vakuumu iz nerjavne pločevine DN 50 s C-sklopko

Zaradi zgoraj naštetih vzrokov je zadrževalni volumen jaška dimenzioniran tako, da se odpadna voda v jašku ne zadržuje dlje časa. Prednastavljen volumen odpadne vode je v tem primeru 250l, ki pa se ga lahko poljubno prilagaja preko krmilne enote. Nivo vode v jašku se meri po sistemu vpihovanja zraka, s kontrolerjem. Kompresor s časovno vodenim izpihovanjem v tlačni cevovod dovaja stisnjen zrak, ki vsebuje kisik. Odpadna voda se tako ne zadržuje v cevovodu več kot štiri ure, onemogočen pa je tudi začetek anaerobnega razkroja. Po zadnjem cikličnem črpanju iz jaška v nočnih urah, ko je dotok odpadne vode skoraj prekinjen, začne kompresor postopek izpihovanja, s katerim se izprazni celotna dolžina tlačnega cevovoda.

Izpihovalna postaja z inštrumenti in opremo za kontrolo delovanja je locirana v bližini črpališča, vgrajena je v betonski omari, zunanjih dimenzij 2.030 x 900 x 1.290 mm (š/g/v) in postavljena na betonski podstavek. Betonska omara je opremljena z dvokrilnimi vrati na zaklepanje, odprtino za dovod zraka z zaščitno mrežo in zvočno izolacijo z ploščami debeline ca. 50 mm. V njej je vgrajen še batni kompresor, odsesovalni ventilator, stikalna omara za izpihovalno postajo v ISO ohišju s potrebnimi deli za obratovanje, krmilje za 2 potopni črpalki 2,5 kW z direktnim vklopom z Ex zaščito in krmiljenjem nivoja vode.

Glede na zahteve investitorja je črpališče možno opremiti z avtomatskim prenosom določenih podatkov v nadzorni center črpališč.

Črpališče z izpihovanjem je lahko opremljeno s priklopom na agregat za zagotovitev obratovanja v primeru izpada električne energije.

### **3.3.6. HIŠNI PRIKLJUČKI**

Izvedba hišnih priključkov se bo izvajala v lastni režiji občanov, po popolnem zaključku osnovne kanalizacijske mreže in testiranju kanalizacijskih kanalov.

Priključki bodo izdelani iz PVC ali PP kanalizacijskih cevi DN160 mm za priključitev enega objekta 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.

### **3.3.7. SPLOŠNA NAVODILA ZA IZVAJANJE GRADNJE**

#### **3.3.7.1. 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.

#### **3.3.7.2. 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.

#### **3.3.7.3. 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.

#### **3.3.7.4. 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.

#### **3.3.7.5. 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.

#### **3.3.7.6. 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.

#### **3.3.7.7. 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.

### **3.3.7.8. 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.

### **3.3.7.9. 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 zemeljska 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

### **3.3.7.10. 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 Loška Dolina
- 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 na globinah večjih od 1,5 m je v V kategoriji, razpiranje ni potrebno, izkop pa je lahko pod kotom 90 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 zaščitita pred delovanjem podzemne vode.



Izkop ob objektih se opravi po zunanjih merah temeljev in zidov, upošteva 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> izkopenega materiala v raščenem stanju ne glede na kategorijo zemljišča.

#### **3.3.7.11. 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 1m<sup>3</sup> izkopenega materiala v raščenem stanju ne glede na kategorijo zemljišča.

#### **3.3.7.12. 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 m<sup>2</sup> planirane površine.

#### **3.3.7.13. 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 10 cm. S peskom granulacije 8 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 1m<sup>3</sup> opravljenega zasipa.

#### **3.3.7.14. 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 m<sup>3</sup> transportiranega materiala z upoštevanjem nakladanja, razkladanja in razstiranja materiala po deponiji.

#### **3.3.7.15. 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.

#### **3.3.7.16.. 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 10 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.

#### **3.3.7.17. 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.

#### **3.3.8. PREIZKUS VODOTESNOSTI CEVOVODA**

Po končanju montaže cevne vode ga je potrebno preizkusiti nepropustnost. Preizkus nepropustnosti kanalizacijskega cevne vode, se opravi s tlačnim preizkusom na segmentih med dvema sosednjima 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.

### 3.3.8.1. 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.

### 3.3.8.2. 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 preskušnem 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.

### 3.3.9. 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 projektних 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.

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

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

JAŠEK	KOORDINATE		STACIONAŽA	KOTE		JAŠEK
	X	Y		POKROVA	DNA	PREMER
	m	m		m	mm	mm
GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA ZA ODPADNE VODE						
K1						
ČP 1	456679,7	63303,88	0	576,47	572,97	1200
RJ1	456664	63336,52	36,241	580,59	578,79	800
RJ2	456655,7	63349,61	51,739	581,7	580,05	800
RJ3	456628,5	63368,18	84,711	586,25	584,45	800
RJ4	456610,9	63375,16	103,647	588,7	586,98	800
RJ5	456580,6	63362,26	136,495	592,23	590,63	800
RJ6	456566,7	63363,06	150,442	593,87	592,27	800
K2						
ČP 1	456679,7	63303,88	0	576,47	572,97	1200
RJ7	456699,2	63317,83	23,93	575,3	573,84	800
RJ8	456701,5	63348,32	54,507	576,97	575,21	800
RJ9	456707,6	63359,64	67,382	577,07	575,47	800
RJ10	456713,4	63378,48	87,093	578,15	576,15	1000
TLAČNA KANALIZACIJA ZA ODPADNE VODE						
TL1						
ČP 1	456679,7	63303,88	0	576,47	572,97	1200
T1	456699	63318,55	24,227	575,36	574,01	/
T2	456701,1	63349,35	55,091	577,03	575,68	/
T3	456706,9	63359,34	66,664	577,07	575,72	/
T4	456713,2	63379,39	87,667	578,24	576,59	/
T5	456713,6	63399,47	107,751	580,19	578,88	/
T6	456715,6	63401,05	110,318	580,45	578,97	/
T7	456745,7	63395,89	140,891	580,44	578,89	/
T8	456779	63390,19	174,667	580,61	579,11	/
T9	456806,5	63386,98	202,338	580,59	579,12	/
T10	456832,6	63385,89	228,489	580,44	578,9	/
T11	456883,6	63382,69	279,531	579,97	578,62	/
T12	456919	63376,54	315,506	580,2	578,85	/
T13	456949,7	63367,97	347,35	581,1	579,57	/
T14	456966,3	63361,99	365,018	581,32	579,97	/
T15	456977,5	63351,63	380,28	580,79	579,44	/
T16	456981,3	63348,17	385,375	580,61	579,26	/
T17	456984,6	63345,09	389,908	580,44	579,09	/
T18	456992,2	63338	400,349	579,95	578,6	/
T19	456992,6	63329,45	408,91	579,02	577,67	/

### 3.3.11. TABELARIČNI PRIKAZ CEVI

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

KANAL	OPIS CEVI	PREMER	DOLŽINA
		Φ	L
		mm	m
GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA ZA ODPADNE VODE			
SKUPAJ	Troslojne polipropilenske – PP cevi , DN250mm, SN12000 N/m²	231,2	239
K1	Troslojne polipropilenske – PP cevi , DN250mm, SN12000 N/m²	231,2	151
K2	Troslojne polipropilenske – PP cevi , DN250mm, SN12000 N/m²	231,2	88
TLAČNA KANALIZACIJA ZA ODPADNO VODO			
SKUPAJ	Cevi iz polietilena – PEHD PE 100, SDR 11 za NP 16 bar, d75mm	75	409
TL1	Cevi iz polietilena – PEHD PE 100, SDR 11 za NP 16 bar, d75mm	75	409

### 3.4 TEHNIČNI IZRAČUNI

#### 3.4.1. Hidravlični izračun črpališča

#### 3.4.1 HIDRAVLIČNI IZRAČUN ČRPALIŠČ

##### 3.4.1.1 ČRPALIŠČE ČP1

Izračun odtoka komunalne odpadne vode ob upoštevanju urnega količnika:

poraba vode: 150 l/os, dan

število prebivalcev 24 oseb

količnik urnega dnevnega odtoka: 8

$$Q_h = \frac{\text{poraba na osebo dnevno} \times \text{število oseb}}{\text{količnik urnega dnevnega odtoka} \times 3600} = 0,125 \text{ l/s}$$

$$\text{tuje vode } Q_f = 0,1 \times Q_h = 0,0125 \text{ l/s}$$

$$Q_{odp} = 2 \times Q_h + Q_f = 0,26 \text{ l/s}$$

$$\text{dejanski pretok črpalke: } Q_{dej} = 4 \text{ l/s}$$

volumen zadrževanje med vklopom in izklopom črpalke:

število vklopov črpalke na uro = 20

$$V = 0,9 \times \frac{Q_{dej}}{\text{število vklopov črpalke na uro}} = 0,18 \text{ m}^3 \quad \text{čas delovanja črpalke: } t = 45 \text{ s}$$

izbrani premer črpališča:  $D = 1,2 \text{ m}; A = 1,13 \text{ m}^2$

$$\text{višina zadrževanja med vklopom in izklopom črpalke: } \Delta h_{\text{vklop1.črpalke}} = \frac{V}{A} = 0,16 \text{ m}$$

$$\text{minimalna višina izklopa črpalke: } h_{\text{izklopa}} = 0,24 \text{ m}$$

$$\text{vklop 1. črpalke } h_{\text{vklop1.črpalke}} = h_{\text{izklopa}} + \Delta h_{\text{vklop1.črpalke}} = 0,40 \text{ m}$$

$$\text{vklop 2. črpalke } h_{\text{vklop2.črpalke}} = h_{\text{vklop1.črpalke}} + 0,10 \text{ m} = 0,50 \text{ m}$$

$$\text{alarm: } h_{\text{alarm}} = h_{\text{vklop2.črpalke}} + 0,10 \text{ m} = 0,60 \text{ m}$$

potrebni čas zadrževanja v primeru okvare oz. izpada elektrike: 1,00 ura

potrebni volumen zadrževanja v primeru okvare, po vklopu alarma:

$$V_{\text{pot}} = \frac{Q_{\text{odp}} \times 3600}{1000} \times \text{potrebni čas zadrževanja} = 0,94 \text{ m}^3$$

$$\text{potrebna višina zadrževanja po vklopu alarma: } \Delta h_{\text{povklopualarma}} = \frac{V_{\text{pot}}}{A} = 0,83 \text{ m}$$

$$\text{kota pokrova jaška: } H_{\text{terena}} = 576,47 \text{ m.n.v.}$$

$$\text{globina črpalnega jaška: } h_{\text{jaška}} = 3,50 \text{ m}$$

$$\text{kota dna črpalnega jaška: } H_{\text{dna črpališča}} = H_{\text{terena}} - h_{\text{jaška}} = 572,97 \text{ m.n.v.}$$

$$\text{kota izklopa črpalke: } H_{\text{izklopa}} = H_{\text{dna črpališča}} + h_{\text{izklopa}} = 573,21 \text{ m.n.v.}$$

$$\text{kota vklopa 1. črpalke: } H_{\text{vklop1.črpalke}} = H_{\text{izklopa}} + h_{\text{vklop1.črpalke}} = 573,37 \text{ m.n.v.}$$

kota vklopa 2. črpalke:  $H_{vklop2.črpalke} = H_{vklop1.črpalke} + 0,10 \text{ m} = 573,47 \text{ m.n.v.}$

kota alarma:  $H_{alarm} = H_{vklop2.črpalke} + 0,10 \text{ m} = 573,57 \text{ m.n.v.}$

kota zaježitve eno uro po vklopu alarma:  $H_{zaježitve,1 \text{ ura}} = 574,40 \text{ m.n.v.}$

kota najnižjega dotoka:  $KV = 573,61 \text{ m.n.v.} > H_{alarm}$

#### kontrola zadrževanja odpadne vode v tlačnem vodu:

notranji premer tlačne cevi: 0,05 m DN63

zadrževalna dolžina tlačnega voda: 410,53 m

zadrževalni volumen tlačnega voda: 1,12 m<sup>3</sup>

dnevni volumen odpadne vode: 3,2 m<sup>3</sup>

delovni čas črpalke v enem dnevu: 13,3 min

število dnevnih izmenjav vode v tlačnem vodu: 2,92 kos Potopna črpalka Goratron 25 DEX

Proizvod: hoelschertechnik-gorator GmbH & Co. KG

< 8 ne ustreza (izpihovanje)

povprečni zadrževalni čas vode v tlačnem vodu: 8,4 ure

hitrost toka v tlačnem vodu: 1,7m/s ≥ 1 m/s

ČRPALIŠČE ČP-1 B		
H <sub>terena</sub>	576,47	m.n.v. (pokrov črpališča)
H <sub>i</sub>	574,34	m.n.v. (izhod cevi iz ČP)
Kv 1	574,82	m.n.v. (vtok K1)
DNv 1	250,00	mm (premer vtočne cevi vtok K1)
Kv 2	573,61	m.n.v. (vtok K2)
DNv 2	250,00	mm (premer vtočne cevi vtok K2)
DN	50	mm (nazivni premer tlačnega voda)
H <sub>jaška</sub>	3,50	m (višina črpališča)
H <sub>dna črpališča</sub>	572,97	m.n.v. (dno črpališča)
H <sub>izklopa</sub>	573,21	m.n.v. (izklop črpalke)
H <sub>vklop1.črpalke</sub>	573,37	m.n.v. (vklop 1. črpalke)
H <sub>vklop2.črpalke</sub>	573,47	m.n.v. (vklop 2. črpalke)
H <sub>alarm</sub>	573,57	m.n.v. (alarm)
D	1,2	m (premer črpališča)

#### KARAKTERISTIKE ČRPALK

Črpalke:  $Q_{dej} = 4 \text{ l/s}$ , H=18,7 m

### Izračun časa izpihovanja:

oznaka/parameter		enota	količina
di	notranji premer tlačne cevi	mm	61,4
L	dolžina tlačne cevi	mm	410
A	površina	m <sup>2</sup>	0,003
H	tlak črpanja	bar	1,33
Q <sub>L</sub>	količina stisnjenega zraka	m <sup>3</sup> /min	0,38
t	čas izpihovanja	min	7,5
v	hitrost v cevi	m/s	0,92

Formula za izračun časa izpihovanja je določena empirično. Pri tlaku črpanja se ne upošteva enote. V formuli se doda pri višini črpanja +1 za tlak v ozračju in pri dolžini cevovoda +1,05 za zastojni tlak na začetku potiskanja.

$$t = (((H + 1) \times A) : 100 \times (L + 1,05)) : (Q_L : 10000)$$

$$t = (((1,33 + 1) \times 0,003) : 100 \times (410 \text{ m} + 1,05)) : 0,38 \text{ m}^3/\text{min} : 10000$$

$$t = (68,9544 \text{ m}^2 \times 411,05 \text{ m}) : 0,38 \text{ m}^3/\text{min} : 10000$$

$$t = 7,46 \text{ min zaokroženo na } 7,5 \text{ min}$$

Hitrost v cevi:

$$0,92 > 0,7 \text{ m/s OK.}$$

Izbran je kompresor 5-10 moči 3,0 kW.



## **3.6 RISBE**

---

### **3.6.1 RISBE SITUACIJE**

- 0 PREGLEDNA SITUACIJA
- 1 SITUACIJA

### **3.6.2 RISBE VZDOLŽNIH PREREZOV**

- 2 VZDOLŽNI PREREZ K1
- 3 VZDOLŽNI PREREZ K2
- 4 VZDOLŽNI PREREZ TL1

### 3.7 DETAJLI

---

- D1 PREČNI PREREZ IZKOPA
- D2 REVIZIJSKI JAŠEK DN 1000
- D3 REVIZIJSKI JAŠEK DN 800
- D4 HIŠNI PRIKLJUČEK
- D5 KRIŽANJE Z VODOVODOM
- D6 ČRPALIŠČE
- D7 IZPIHOVALNA POSTAJA