

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Klemenčič, M., 2013. Primerjava podtlačne kanalizacije z gravitacijsko kanalizacijo v naselju Ponikve. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Panjan, J., somentor Krzyk, M.): 81 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Klemenčič, M., 2013. Primerjava podtlačne kanalizacije z gravitacijsko kanalizacijo v naselju Ponikve. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Panjan, J., co-supervisor Krzyk, M.): 81 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ
GRADBENIŠTVA
KOMUNALNA SMER

Kandidat:

MIHA KLEMENČIČ

**PRIMERJAVA PODTLAČNE KANALIZACIJE Z
GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU
PONIKVE**

Diplomska naloga št.: 3318/KMS

**COMPARISON OF VACUUM SEWERS AND GRAVITY
SEWERS IN THE VILLAGE PONIKVE**

Graduation thesis No.: 3318/KMS

Mentor:

izr. prof. dr. Jože Panjan

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Somentor:

asist. dr. Mario Krzyk

Član komisije:

izr. prof. dr. Albin Rakar

Ljubljana, 28. 06. 2013

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATTA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisani Miha Klemenčič izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: »Primerjava podtlačne kanalizacije z gravitacijsko kanalizacijo v naselju Ponikve«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Šentvid pri Stični, junij 2013

Miha Klemenčič

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	628.2(497.4Ponikve)(043.2)
Avtor:	Miha Klemenčič
Mentor:	izr. prof. dr. Jože Panjan
Somentor:	asist. dr. Mario Kryzk
Naslov:	Primerjava podtlačne kanalizacije z gravitacijsko kanalizacijo v naselju Ponikve
Tip dokumenta:	Dipl. nal.-UNI
Obseg in oprema:	81 str., 11 preg., 2 graf., 30 sl., 13 pril.
Ključne besede:	kanalizacija za odpadno vodo, podtlačna kanalizacija, gravitacijska kanalizacija

Izveček:

V diplomskem delu sta predstavljena dve vrsti kanalizacijskih sistemov. To sta vakuumska oziroma tako imenovana podtlačna kanalizacija in gravitacijska kanalizacija. Sistem podtlačne kanalizacije se izvedbeno in stroškovno primerja z gravitacijsko kanalizacijo, katera je bila sprojektirana za potrebe investicijske primerjave. Prikazan je postopek dimenzioniranja gravitacijske kanalizacije, to je kanalizacije, kjer odvajamo odpadne vode s pomočjo gravitacije v primernih vzdolžnih padcih, ter s pomočjo vmesnih črpališč, ki so potrebna zaradi same razgibanosti in naklona terena. Projekt vakuumske kanalizacije je v fazi izgradnje v naselju Ponikve v občini Dobropolje. V nalogi so predstavljeni postopki dimenzioniranja ločenega kanalizacijskega sistema za odvajanje odpadne vode s podrobnim hidravličnim preračunom vseh odsekov sistema. Dimenzionirana so črpališča, s katerimi premagujemo razgibanost terena. Podana je ocena investicije nove čistilne naprave za 800 PE in predlog najbolj racionalne izvedbe kanalizacijskega sistema za izbrano naselje.

.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC:	628.2(497.4Ponikve)(043.2)
Author:	Miha Klemenčič
Supervisor:	assoc. prof. Jože Panjan, Ph.D.
Cosupervisor:	assist. Mario Kryzk, Ph.D
Title:	Comparison of vacuum sewers and gravity sewers in the village Ponikve
Document type:	Graduation Thesis – University studies
Notes:	81 p., 11 tab., 2 graph., 30 fig., 13 sup.
Key words:	sewage waste water, sewage negative pressure, gravity sewer

Abstract:

The thesis proposes two types of sewer systems, that are built in Slovenia. These are the so-called negative pressure or vacuum sewerages and gravity sewerages. I compare the costs of constructing each of the selected sewer systems to make findings about the investment. I present the process of dimensioning gravity sewer, where the sewage is discharged by gravity lows in the appropriate longitudinal falls and through intermediate pumping stations, that are necessary because of the roughness and slope of the terrain. I present the vacuum sewerage project, that is currently being built in the village of Ponikve in Dobrepolje, the procedures for dimensioning separate sewer system for disposal of waste water with a detailed hydraulic adjustment of all sections of the system. I also dimension the pumps, that are needed to overcome the terrain. The estimation of the investment for the new wastewater treatment plant with 800 PE and the proposition of the most appropriate solution is made in the end.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Jožetu Panjanu ter somentorju asist. dr. Mario Krzyku za pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Posebna zahvala gre staršem, ki sta mi stala ob strani v času študija, bratu Mateju ter dekletu Mojci za podporo.

Zahvaljujem se tudi vsem svojim sodelavcem v podjetju Komunalne gradnje d.o.o. za vso pridobljeno literaturo in strokovno pomoč.

KAZALO

1.0 UVOD	1
2.0 OPIS RAZLIČNIH KANALIZACIJSKIH SISTEMOV	4
2.1 Podtlačni kanalizacijski sistem.....	4
2.2 Gravitacijski kanalizacijski sistem	7
2.3 Tlačni kanalizacijski sistem.....	8
3.0 PRAVILNIK O TEHNIČNI IZVEDBI IN UPORABI OBJEKTOV IN NAPRAV ZA ODVAJANJE IN ČIŠČENJE ODPADNIH VODA	8
3.1 TEHNIČNI NORMATIVI	8
3.1.1 DIMENZIONIRANJE.....	8
3.1.2. KRIŽANJA IN VERTIKALNI ODMIKI	9
3.2 OBJEKTI ZA ODVAJANJE IN ČIŠČENJE ODPADNE VODE	11
3.2.1 REVIZIJSKI JAŠKI	11
3.2.2 ČRPALIŠČA	11
3.2.3 KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE.....	12
3.3 MERJENJA IN PREIZKUSI KANALIZACIJE.....	13
3.4 OBRATOVANJE, VZDRŽEVANJE IN NADZOR KANALIZACIJE	14
4.0 OBMOČJE OBDELAVE	15
4.1 SPLOŠNO O OBMOČJU	15
4.2 SPLOŠNO O NASELJU PONIKVE.....	16
4.3 RELIEF OBMOČJA VASI.....	18
4.4 PREBIVALSTVO	18
5.0 PREDSTAVITEV VAKUUMSKEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA.....	21
6.0 DIMENZIONIRANJE GRAVITACIJSKEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA	24
6.1 DOLOČITEV PORABE VODE	24
6.2 VARIANTI KANALIZACIJSKEGA SISTEMA	28
6.2.1 OPIS PROJEKTIRANE REŠITVE – varianta A	29
6.2.2 OPIS PROJEKTIRANE REŠITVE – varianta B	33
6.3 HIDRAVLIČNI PRERAČUN KANALIZACIJSKEGA OMREŽJA.....	37
6.4 ČRPALIŠČA ODPADNE VODE.....	38
6.4.1 ČRPALIŠČA NA SISTEMU – VARIANTA A.....	42

6.4.2 ČRPALIŠČA NA SISTEMU – VARIANTA B.....	49
7.0 OBSTOJEČA BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA PONIKVE.....	58
7.1 OPIS DELOVANJA ČISTILNE NAPRAVE.....	59
8.0 ČISTILNA NAPRAVA V VARIANTI A.....	63
8.1 TIPSKA SBR ČISTILNA NAPRAVA.....	63
8.2 RASTLINSKA ČISTILNA NAPRAVA.....	64
9.0 OCENA INVESTICIJE GRAVITACIJSKEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA.....	66
10.0 PRIMERJAVA INVESTICIJ PODTLAČNE, GRAVITACIJSKE - VARIANTA A, GRAVITACIJSKE - VARIANTA B KANALIZACIJE.....	71
11.0 OBRATOVALNI STROŠKI.....	73
12.0 ZAKLJUČEK.....	77
VIRI.....	79

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1 : Število prebivalcev po letih za Občino Dobropolje	20
Preglednica 2: Letni porast števila prebivalcev v %	24
Preglednica 3: Poraba vode po letih v m³	25
Preglednica 4: Maksimalni urni odtok (Q_{s,max}) v odstotkih dnevnega odtoka (Q_d).....	26
Preglednica 5: Tabelarični pregled mesečnih ekstremov na vodomerni postaji Rašica	59
Preglednica 6: Aproksimativna ocena investicije SBR čistilne naprave z 800 PE	64
preglednica 7: Aproksimativna ocena investicije rastlinske čistilne naprave z 800 PE.....	65
Preglednica 8: Kategorije zemeljskih materialov.....	67
Preglednica 9: Asfaltiranje	70
Preglednica 10: Investicijska vrednost kanalizacijskih sistemov.....	73
Preglednica 11: Strošek električne energije	74

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Investicijska primerjava kanalizacijskih sistemov	72
Grafikon 2: Primerjava porabe električne energije kanalizacijskih sistemov.....	75

KAZALO SLIK

Slika 1: Ostanke Knossos palače na Kreti	1
Slika 2: Latrina na Knososu	2
Slika 3: Stranišče z ventilom.....	2
Slika 4: Prva podtlačna (vakuumska) kanalizacija, inštalirana v Amsterdamu leta 1873	3
Slika 5: Shema vakuumskega sistema	4
Slika 6: Odcep varjen z elektro varilno spojko.....	5
Slika 7: Višinski skok	5
Slika 8: Jašek PE vakuumskega hišnega priključka z batnim ventilom Airvac.....	6
Slika 9: Vzdolžni profil gravitacijske kanalizacije	7
Slika 10: Odmik cevi od temeljev.....	10
Slika 11: Shematski prikaz črpališča	11
Slika 12: Primer črpališča	12
Slika 13: Primer preizkusa tesnosti cevi z zrakom.....	13
Slika 14: Prikaz lege občine Dobropolje.....	15
Slika 15: Prikaz naselja Ponikve	16
Slika 16: Prikaz naselja Ponikve - Hidrografija.....	17
Slika 17: Prikaz naselja Ponikve - Topografija	18
Slika 18: Število prebivalcev po letih za občino Dobropolje	18
Slika 19: Višinski skok na podtlačnem vodu, zaščitna cev za monitoring.....	22
Slika 20: Podtlačna postaja Ponikve.....	23
Slika 21: Podtlačna posoda v podtlačni postaji Ponikve.....	23
Slika 22: Naselje Ponikve – prebivalci na hišno številko	27
Slika 23: Požiralniki Rašica.....	29
Slika 24: Biološka čistilna naprava Ponikve	58
Slika 25: Situacija čistilne naprave Ponikve	60
Slika 26: Prerez čistilne naprave Ponikve	62

Slika 27: Tipska čistilna naprava podjetja Regeneracija group d.o.o.....	63
Slika 28: Primer izkopa z SBH opaži.....	66
Slika 29: Detajl izkopa pod kotom in izkop z razpiranjem	68
Slika 30: Primer PVC cevi.....	69
Slika 31: Primer poliestrskih revizijskih jaškov in kanalizacijskega pokrova	70

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

PE - populacijska enota

RJ - revizijski jašek

ČN - čistilna naprava

ČRP - črpališče

DDV - davek na dodano vrednost

PID - projekt izvedenih del

RČN - rastlinska čistilna naprava

SBR - sequencing batch reactor - sekvenčni šaržni reaktor

HČ - višina črpanja

1.0 UVOD

Zaradi načina življenja in hitrega gospodarskega razvoja, je pričelo človeštvo čedalje bolj spoznavati, kako pomembno je čisto okolje. Že Thales iz Mileta (634-546 pr. n. št) je zapisal: »Voda je prasnov in božji vir vseh stvari«.

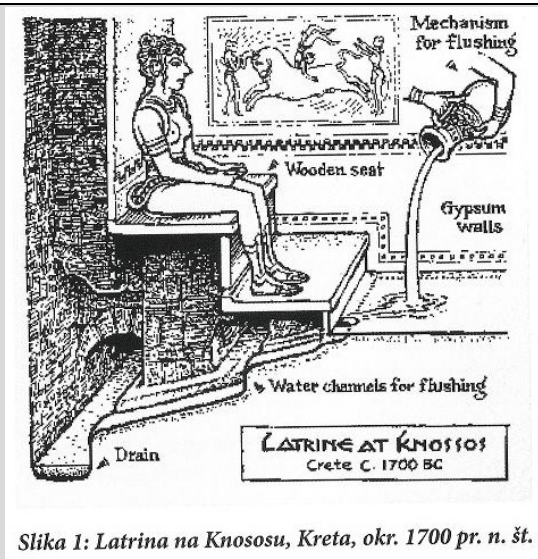
Danes vemo, da je voda vir življenja, nosilec bioloških procesov in temeljni sestavni del vsakega živega organizma. V uravnoteženem ekosistemu, v katerem si delimo mesto z mnogoterim živalstvom in rastlinstvom, je samočistilnost voda po naravi zagotovljena. Z mislijo na prihodnost moramo graditi čisto in zdravo okolje, kjer je poleg asfaltnih cest in betonskih mest veliko zelenih površin, ki predstavljajo vir hrane in čiste pitne vode, ki je nujno potrebna za normalno življenje.

V pradavnini, ko so plemena prešla iz nomadskega načina življenja k razvoju trajnejših naselij, je postala skrb za odpadne snovi zelo pomembna. Mestni ljudje so sprva svoje odpadke enostavno zmetali na ulice, kar je povzročilo, da so se nivoji ulic zvišali, posledično pa so morali zviševati tudi hišna vrata. Ta navada je bila zadovoljiva v manjših vaseh, v večjih mestih pa se je izkazala kot nezadovoljiva, saj je bila vir nesnage in posledično izvor bolezni, zaradi katerih je tedanje prebivalstvo predčasno umiralo.

V dolini Inda, v sedanjem Pakistanu, so imeli že od leta 2500 pr. n. št. do 1500 pr. n. št. prve načrtovane kanalizacijske sisteme. Hiše so imele kopalnice s stranišči z vodnim izplakovanjem. Prav tako so imeli na Kreti okoli leta 1600 pr. n. št. zelo napredne vodovodne sisteme. Glavno mesto Knosos je imelo centralno kopališče, ki so ga polnili in praznili z uporabo dovodnih cevi. Imeli so izplakovalna stranišča z lesenimi sedeži in z vzdignjenimi rezervoarji za vodo.



Slika 1: Ostanki Knossos palače na Kreti

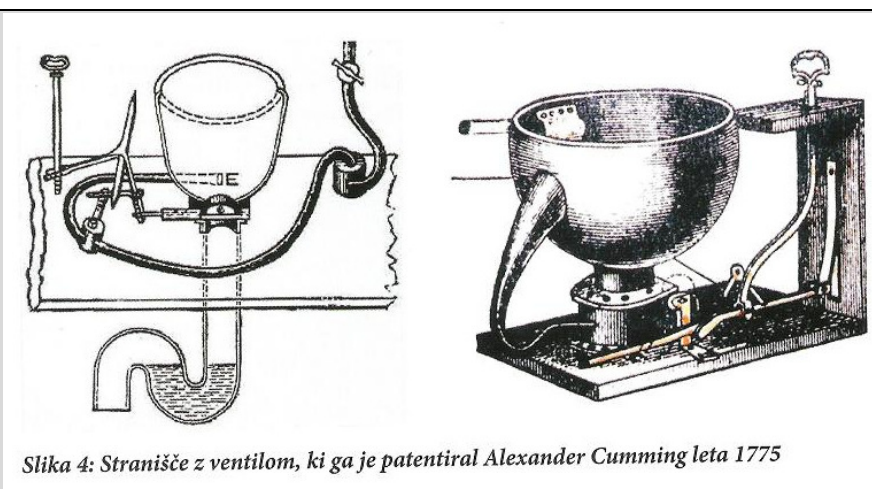


Slika 1: Latrina na Knososu, Kreta, okr. 1700 pr. n. št.

Slika 2: Latrina na Knososu (Roš, M., Zupančič, G. D., 2010)

Tehnologijo izplakovalnega stranišča so ponovno razvili šele v letu 1596, z izumom angleškega stranišča (water closet). Stranišče je zase in za svojo babico izdelal Sir John Harington, krščene kraljice Elizabete. Zaradi njegovega izuma ga je izobraženo prebivalstvo zasmehovalo, zato se njegov izum ni uveljavil.

Leta 1775 je angleški urar Alexander Cumming prvi patentiral stranišče na izplakovanje in od takrat se stranišča čedalje bolj razvijajo in izboljšujejo. Z razvojem angleškega stranišča se je pričelo tudi sodobno čiščenje komunalnih odpadnih voda.

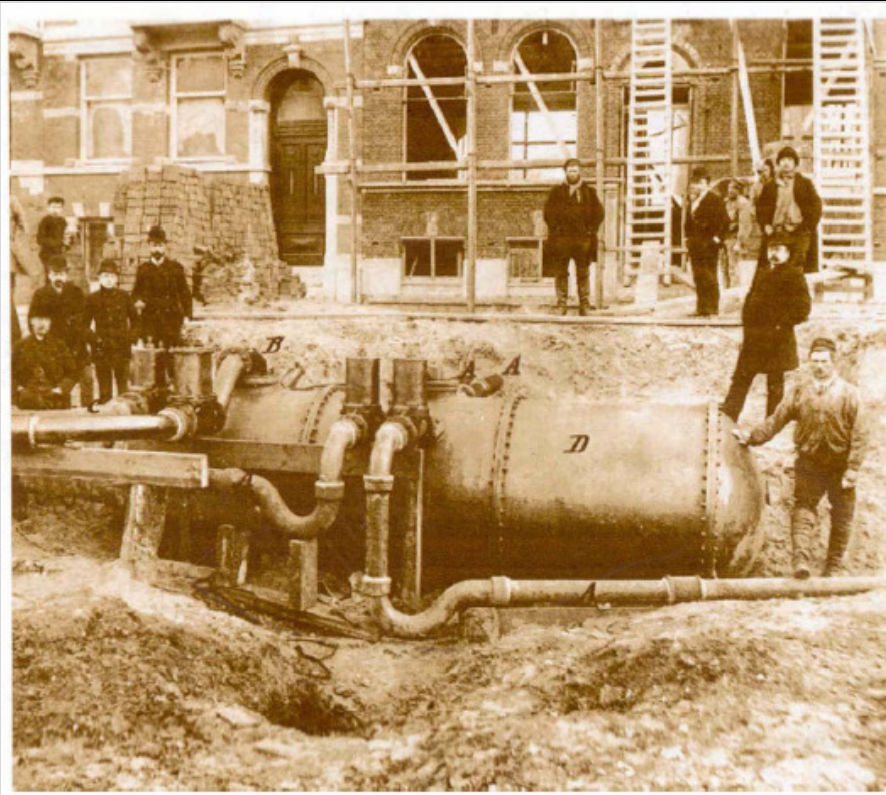


Slika 4: Stranišče z ventilom, ki ga je patentiral Alexander Cumming leta 1775

Slika 3: Stranišče z ventilom (Roš, M., Zupančič, G. D., 2010)

»Podtlačno odvajanje odpadnih voda, kasneje imenovano vakuumska kanalizacija, se uporablja od leta 1866. Pri reševanju problemov odvodnjavanja je prvi korak k novi tehnologiji naredil inženir Liernur v drugi polovici XIX. stoletja. Ta sistem je patentiral na Nizozemskem in v Angliji. Uporaba podtlačne (vakuumske) kanalizacijske tehnologije je že takrat doprinesla več ekonomskih analiz med gravitacijskim in vakuumskim sistemom, pogojenim s konfiguracijo terena, prisotnostjo podzemnih voda, itd.

Ni slučaj, da je inženir Liernur patentiral idejo o uporabi podtlaka v sistemu odvodnjavanja na področju Nizozemske. Znano je, da je konfiguracija terena Nizozemske zelo neprimerna za uporabo gravitacijskega sistema odvodnjavanja.« (Petrešin, 2007)



Slika 4: Prva podtlačna (vakuumska) kanalizacija, inštalirana v Amsterdamu leta 1873 (Petrešin, 2007)

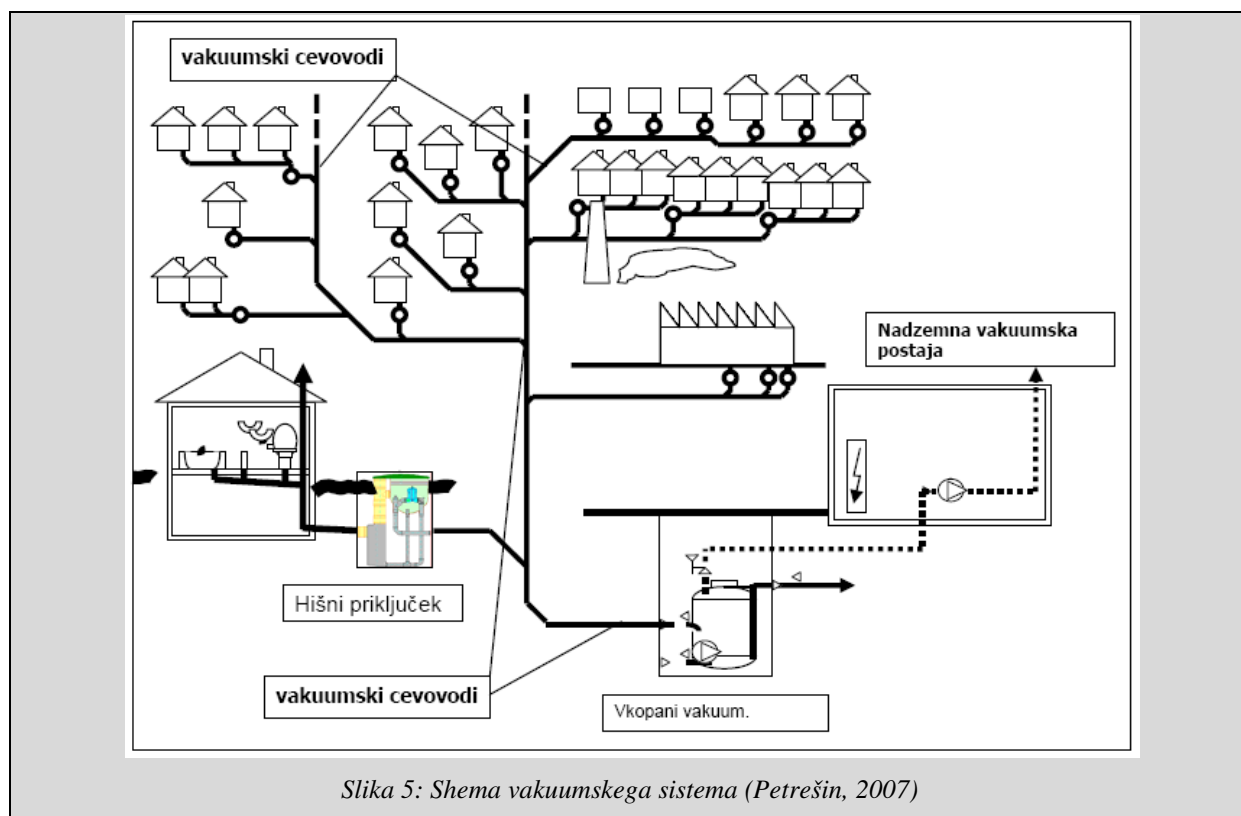
Najnovejša evropska direktiva narekuje izgradnjo kanalizacijskih sistemov ter čistilnih naprav v vseh naseljih, kjer število prebivalcev presega številko 50, najkasneje do leta 2017. Vsa ostala manjša naselja pa bodo morala imeti urejeno čiščenje odpadnih voda z uporabo malih čistilnih naprav.

2.0 OPIS RAZLIČNIH KANALIZACIJSKIH SISTEMOV

Poznamo različne vrste kanalizacijskih sistemov. V Sloveniji se trenutno gradi največ gravitacijskih sistemov. To so sistemi pri katerih za odvod odpadnih voda izrabljamo naravni padec terena, možna pa so tudi vmesna prečrpavanja odpadne vode na višji nivo pri položnem terenu. Drugi sistem, ki je v porastu, je takoimenovani podtlačni oziroma vakuumski kanalizacijski sistem. Ta sistem vso odpadno vodo srka v podtlačno postajo. Tretja vrsta, ki dopolnjuje prvo ali drugo, pa je tlačna kanalizacija, ki s pomočjo tlačnih črpalk odpadno vodo pošilja po tlačnih ceveh na višji nivo, oziroma do čistilne naprave.

2.1 Podtlačni kanalizacijski sistem

Podtlačni oziroma vakuumski kanalizacijski sistem deluje na podlagi podtlaka v kanalizacijskem sistemu. Podtlačna postaja s pomočjo črpalk ustvarja podtlak v celotnem kanalizacijskem sistemu. Ko se pri hišnem jašku nabere poln rezervoar odpadne vode, se odpre loputa in odpadno vodo podtlačni sistem posrka do podtlačne postaje. Od tu naprej voda gravitacijsko ali tlačno odteka do čistilne naprave.



Slika 5: Shema vakuumskega sistema (Petrešin, 2007)

Podtlačna kanalizacija ima v primerjavi z gravitacijsko prednosti na ravninskih področjih, kjer se srečujemo z nekvalitetnimi tlemi ali celo močvirji, na skalnatem terenu in na območjih, kjer je izgradnja gravitacijske kanalizacije zaradi vodozaščite prepovedana. Pri gradnji vakuumske kanalizacije ne potrebujemo stalnega naklona terena, niti ne potrebujemo globokih izkopov, kot pri gravitacijski kanalizaciji, kjer z globino izkopa uravnavamo primeren naklon cevi. Uporabljajo se cevi iz PE - polietilena, ki jih na odsekih varimo z elektro varilnimi spojkami.



Slika 6: Odcep varjen z elektro varilno spojko

Pri zadostnem padcu se v podolžnem profilu cevi polagajo paralelno s padcem terena, plitvo izpod cone zmrzovanja. Pri nezadostnem vzdolžnem padcu ali proti padcu, se cevi v smeri odtoka vgrajujejo z minimalnim podolžnim padcem 0,2 %. Po potrebi se vgradijo cevni višinski skoki, ki omogočajo premostitev ustreznih višinskih razlik. Na ta način se v nižjih delih cevi pred sifoni zberejo in zajeziijo odpadne vode, v zgornjih delih sifonov pa se ustvari podtlak.

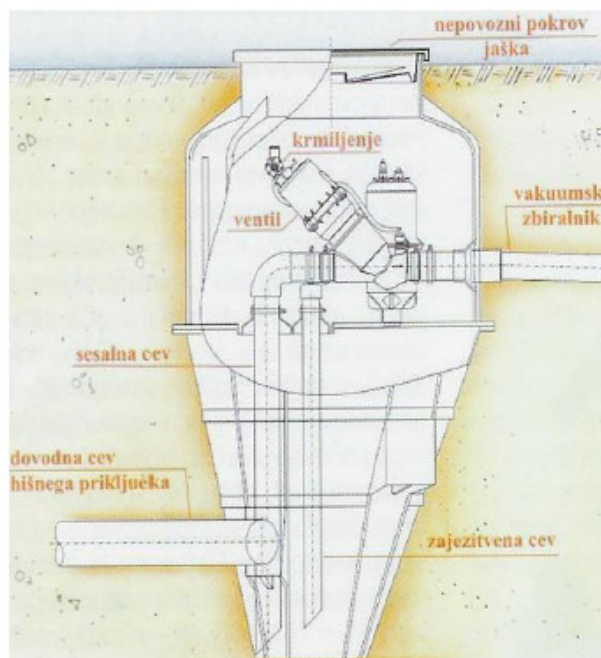


Slika 7: Višinski skok

Podtlačni hišni priključni jašek predstavlja stičišče med običajnim odvodnjavanjem s prosto gladino in podtlačnim kanalizacijskim omrežjem. V zgornjem delu jaška se nahaja podtlačni ventil z vsemi potrebnimi napravami, v spodnjem pa je nameščena ustrezna poglobitev, ki mora po zahtevah evropskih norm EN 1091 razpolagati z zadostno prostornino.

Priključki na jašek so možni skoraj iz vseh smeri, razen v območju sesalnih cevi v kotu 60°.

Naraščanje zaježitvene višine v jašku povzroči zvišanje tlaka v zaprti vertikalni merilni cevi. Pri določeni višini polnjenja, oziroma pri določenem tlaku, se v jašku podtlačni ventil avtomatično odpre in podtlak v omrežju povzroči srkanje odpadne vode.



Slika 8: Jašek PE vakuumskega hišnega priključka z batnim ventilom Airvac (Petrešin, 2007)

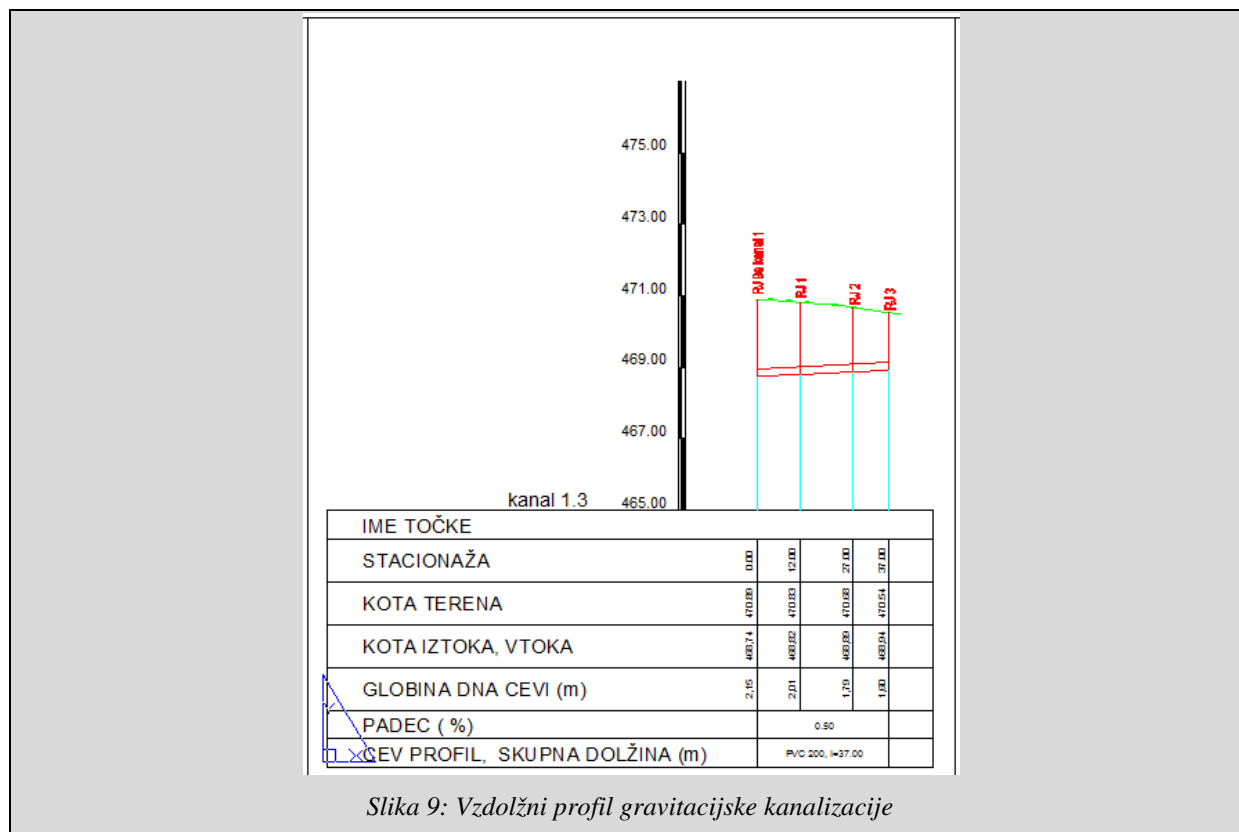
Sistem vakuumske kanalizacije ima vzporedno zgrajen monitoring, ki poteka v zaščitni cevi ob podtlačni kanalizaciji. V primeru obratovalnih motenj ali okvar, računalnik ne omogoči samo hitro določitev mesta motenj ali okvare, temveč sproži tudi ustrezen alarm in preko telefona obvesti odgovorno osebo. Tako delovanje celotnega sistema, kakor tudi delovanje vsakega posameznega hišnega ventila, se lahko spremlja iz centralnega mesta upravljanja.

2.2 Gravitacijski kanalizacijski sistem

Gravitacijski sistem odpadno vodo zbira na najnižji točki določenega območja. Če je na tej točki predvidena tudi čistilna naprava, potem odpadno vodo odvajamo brez dodatnih stroškov črpanja. Če pa je čistilna naprava projektirana na drugi, višji lokaciji, je potrebno vodo z najnižje točke s pomočjo črpališča prečrpavati na višji nivo, oziroma pošiljati odpadno vodo po tlačnih ceveh do čistilne naprave.

Obratovalni stroški gravitacijske kanalizacije so minimalni, saj (razen morebitnega črpališča) ne potrebujemo dodatnih virov energije. Čiščenje je relativno lahko, saj so pri tem sistemu na predpisanih razdaljah postavljeni revizijski jaški. Ti jaški so postavljeni tudi ob vsaki spremembi smeri kanala, tako da je dostop na kritičnih mestih vedno omogočen. Premeri cevi so od 200 mm naprej. Za izdelavo cevi in revizijskih jaškov se uporabljajo različni materiali, kot so poliester, PVC, PP - polipropilen, armirani beton.

Hišni priključki so povezani z glavnim kanalom pod kotom 45°. Za povezavo se uporabljajo prefabricirani fazonski elementi, tako da se cev na priklopu odreže in vstavi fazonski kos. Vsak hišni priključek ima, zaradi samega čiščenja kanala, pred priklopom na glavni kanal, revizijski jašek.



Slika 9: Vzdolžni profil gravitacijske kanalizacije

2.3 Tlačni kanalizacijski sistem

Tlačni kanalizacijski sistem deluje na principu tlaka v ceveh. Tlačna črpalka na začetku sistema potiska odpadno vodo po tlačnih ceveh do čistilne naprave, oziroma na višjo koto terena. Cevi morajo biti prav tako, kot cevi za vodovodna omrežja, odporne na tlak. Uporabljajo se cevi iz PE - polietilena, ki jih na odsekih varimo z elektro varilnimi spojkami. Čelno varjenje cevi je prepovedano, saj se zaradi takšnega varjenja zmanjša pretočnosti zaradi grbin, ki nastanejo pri zvaru na notranji strani cevi.

3.0 PRAVILNIK O TEHNIČNI IZVEDBI IN UPORABI OBJEKTOV IN NAPRAV ZA ODVAJANJE IN ČIŠČENJE ODPADNIH VODA

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Dobrepolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717). Pravilnik določa tehnično izvedbo in pogoje pri odvajanju in čiščenju odpadnih voda v občini Dobrepolje.

3.1 TEHNIČNI NORMATIVI

3.1.1 DIMENZIONIRANJE

Kanalizacijski sistem je dimenzioniran na življenjsko dobo kanala 50 let. »Osnovo za dimenzioniranje kanalizacijskih sistemov in naprav za čiščenje odpadne in padavinske vode predstavljata količina in kakovost odpadne vode. Pri sušnem odtoku predstavlja količina odpadne vode osnovo za dimenzioniranje kanalizacije za odpadno vodo in za izračun sušnega odtoka pri dimenzioniranju zbiralnikov mešanega sistema. Količina sušnega odtoka se izračuna ob upoštevanju predvidenega števila uporabnikov in normirane porabe vode v višini 250 l/os/dan za prebivalce in 80 l/os/dan za zaposlene. Količina tehnološke odpadne vode in odpadne vode iz obrti se določi na podlagi merjenih ali ocenjenih vrednosti iz porabe vode. Količina tuje vode se upošteva kot 100 % sušni odtok ali kot specifična infiltracija zemljišča 0,15 l/s/ha. Urni maksimum za določitev sušnega odtoka je odvisen od števila prebivalcev in zaposlenih na obravnavanem območju, izražen v % dnevnega pretoka in navadno znaša 1/10 - 1/18 dnevne potrošnje.« (Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Dobrepolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717))

Pri dimenzioniranju kanalizacijskega sistema moramo paziti na hitrosti odpadne vode v ceveh. Najmanjša dovoljena hitrost je 0,4 m/s pri sušnem pretoku, največja pa 3,0 m/s. Hitrost je lahko občasno tudi večja, če material, iz katerega so cevi narejene, to omogoča brez poškodb.

»Najmanjši padci kanalizacije so določeni z najmanjšimi dovoljenimi hitrostmi in morajo preprečevati odlaganje in zastajanje trdnih delcev. Če to ni mogoče, je treba predvideti ukrepe za stalno čiščenje kanalov.« (Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717))

Eden izmed ukrepov je navezava meteorne vode iz strešin na koncu kanala, ki ob močnih nalivih z veliko količino vode prečisti kanal.

Minimalni premer javne kanalizacije je določen na podlagi hidravličnega preračuna, ki mora izkazovati tudi mejne vrednosti polnitve kanala, in sicer za odpadno vodo do 50 % polnitve pri največjem sušnem odtoku.

3.1.2. KRIŽANJA IN VERTIKALNI ODMIKI

Kanalizacija praviloma poteka najgloblje od vseh komunalnih vodov. Ker moramo pri izgradnji paziti na primeren padec, ima lega kanalizacije, glede na druge komunalne vode, prednost. Križanja se izvedejo pravokotno, oziroma najmanj pod kotom 45° , glede na os kanalizacije.

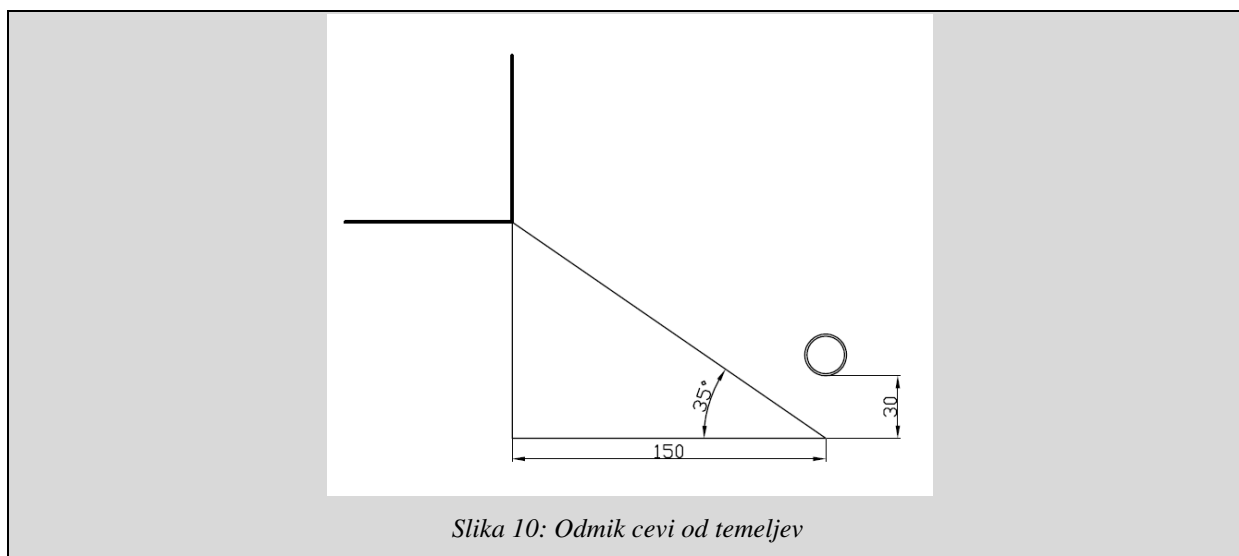
Vodovod mora obvezno potekati nad kanalizacijo. V primeru, da vodovod poteka pod kanalizacijo, mora biti le-ta zaščiten z zaščitno cevjo, kjer sta ustji zaščitne cevi odmaknjeni najmanj 3 metre od stene cevi kanalizacije. Vertikalni odmik ne sme biti manjši od 0,40 m.

Odmik kanalizacije od spodnjega roba temeljev ali podzemnih objektov ne sme biti manjši od 1,50 m, merjeno po horizontalni kateti pravokotnega trikotnika, ki ima začetek 30 cm pod dnom kanala v osi kanala in z diagonalo, ki se konča na robu temelja ali podzemnega objekta, oklepa kot 35° .

Horizontalni odmiki so lahko v posebnih primerih v soglasju z upravljalci komunalnih vodov tudi drugačni, vendar ne manjši kot jih določa standard SIST EN 805 v točki 9.3.1, in sicer:

- horizontalni odmiki od podzemnih temeljev in podobnih naprav ne smejo biti manjši od 0,40 m

- horizontalni odmiki od obstoječih (drugih) podzemnih napeljav ne smejo biti manjši od 0,40 m
- v izjemnih primerih, ko je gostota podzemnih napeljav velika, odmiki ne smejo biti manjši od 0,20 m. V tem primeru je potrebno med izkopom zagotoviti stabilnost prisotnih naprav in podzemnih napeljav



Pri podzemnem prečkanju vodotoka je potrebno cevi polnoobetonirati z armiranim betonom, v debelini najmanj 15 cm. Prečkanje vodotoka mora biti označeno s tablicami, ki jih predpiše upravljalec vodotoka. Na začetku in koncu prečkanja morata biti zgrajena revizijska jaška za morebitno čiščenje cevi.

Nadzemno prečkanje se lahko izvede preko samostojne mostne konstrukcije. Cevi so lahko vidno obešene ali vgrajene v kinete. V obeh primerih je potrebno upoštevati dilatacije konstrukcije in kanala, ter predvideti toplotno izolacijo in zaščito pred UV žarki, odvisno od materiala, iz katerega je cevovod. Nekateri materiali niso odporni proti UV žarkom.

Na poplavnih območjih morajo biti pokrovi zaradi poplavnih voda vodotesni. Na vsakih 100,00 m mora biti pokrov dvignjen nad koto poplav, da je omogočeno prezračevanje skozi odprtine.

Prečkanje železnic mora biti izvedeno v zaščitni cevi, pri čemer morata biti ustji zaščitne cevi izven nasipa železniškega tira in se morata zaključiti z revizijskim jaškom.

Prečkanje krajevnih, lokalnih in regionalnih cest se lahko izvede brez zaščitnih cevi, če je kanal na primerni globini, sicer pa uporabimo zaščitne cevi. Prečkanje avtoceste izvedemo enako, kot prečkanje železnice.

3.2 OBJEKTI ZA ODVAJANJE IN ČIŠČENJE ODPADNE VODE

3.2.1 REVIZIJSKI JAŠKI

Revizijski jaški se gradijo na mestih, kjer kanal spreminja smer, naklon ali prečni prerez kanala. Največje dovoljene razdalje med revizijskimi jaški znašajo:

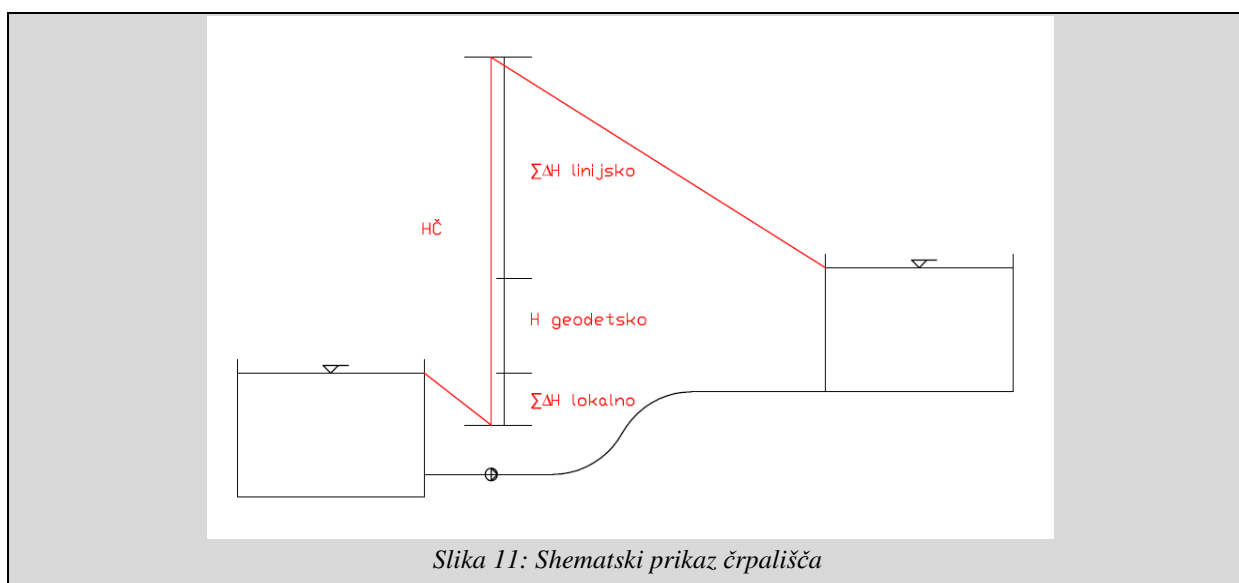
- DN 250 do DN 300 - 40,00 m
- DN 400 do DN 500 - 60,00 m
- DN 600 do DN 1400 - 80,00 m

V primeru, ko je višinska razlika med dotokom in iztokom iz revizijskega jaška večja od 0,50 m, se izvede prepadni oziroma kaskadni jašek. V kaskadnem jašku se izvede stopnjo iz kolena, ravnega dela cevi in odcepnega kosa.

Revizijski jaški se izvajajo premera najmanj 1000 mm, pri čemer se lahko vgradi vstopni kos premera 800 mm. Pokrovi morajo biti iz litega železa, premera 600 mm. Od lokacije in prevoznosti je odvisno, kakšno obtežbo morajo prenesti.

3.2.2 ČRPALIŠČA

Črpališča potrebujemo za prečrpavanje odpadnih voda na višji nivo, kjer izvedba z gravitacijskim načinom ni mogoča.



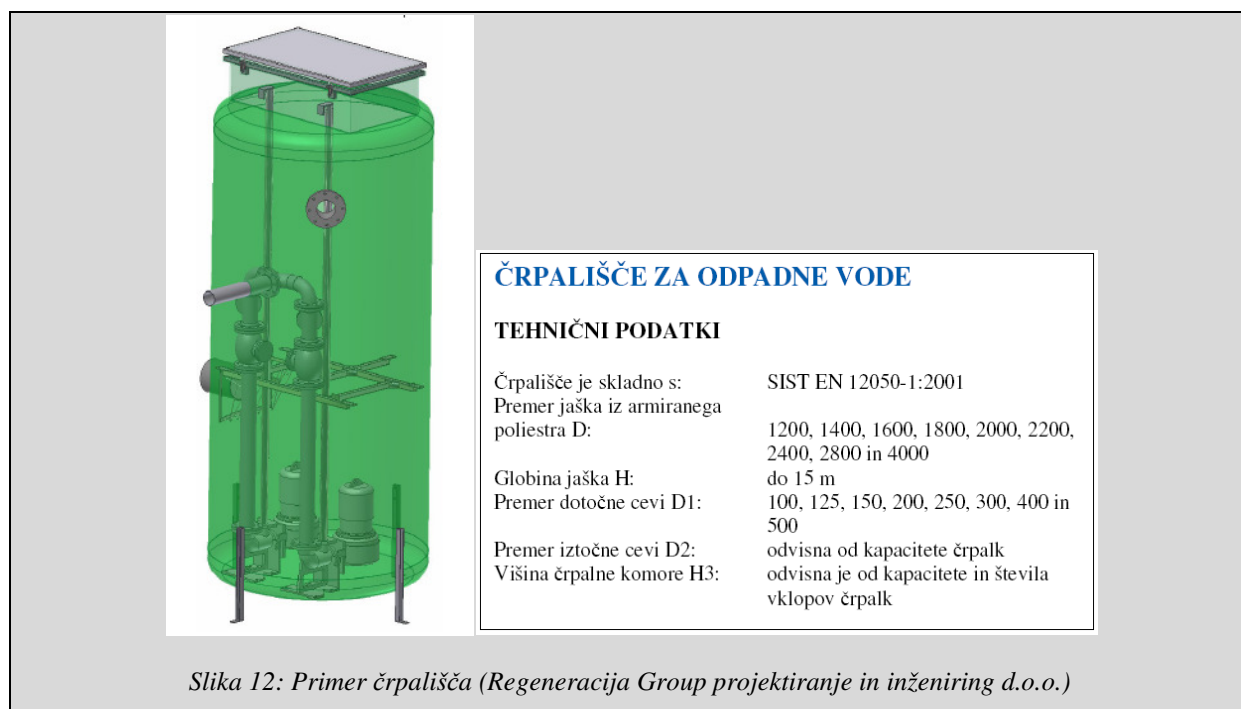
Pri preračunu črpališča upoštevamo višino črpanja (H_C), ki jo sestavljajo linijske izgube na sistemu ΔH_{lin} , lokalne izgube zaradi zožitev ΔH_{lok} in geodetska razlika višin vtoka in iztoka tlačne cevi H_{geo} .

Črpališča so zgrajena na zemljiščih, kjer lahko dostopamo z vozili za vzdrževanje in upravljanje. Gradnja nadzemnega objekta je potrebna pri črpališčih z grabljami, to je pri črpališčih z dotokom večjim od 30 l/s, sicer je črpališče pokrito s pokrovom z zaklepanjem.

Električna omarica z inštrumenti mora biti postavljena v neposredni bližini črpališča, na betonskem podstavku, po navodilih dobavitelja električne energije.

Akumulacijski bazen mora biti primeren za sprejemanje odpadne vode pri največjem dotoku. V črpališču sta vedno dve črpalki, ki delujeta izmenično. V primeru okvare ene od črpalk, krmilnik preklopi delovanje na delujočo črpalko.

Ob objektu je potrebno postaviti antene za prenos podatkov o meritvah, stanjih in alarmih v nadzorni center.



3.2.3 KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE

Komunalna čistilna naprava je objekt za čiščenje odpadne vode. Projektirana je na uporabno dobo 50 let za gradbene objekte in 30 let za strojno in električno opremo. Pri zasnovi čistilne naprave mora

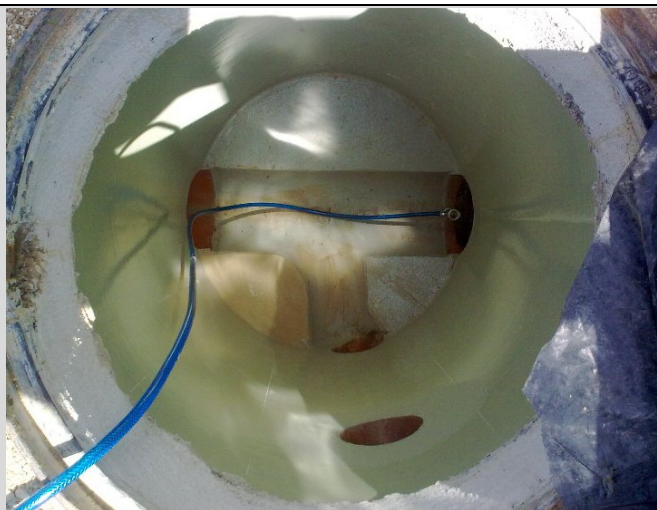
projektant upoštevati podatke o sestavi odpadne vode, klimatskih razmerah in značilnostih lokacije, kot so nivo podtalnice, poplavna območja ter smeri in pogostost vetrov.

Čistilna naprava mora delovati skupaj z vgrajenimi napravami kot funkcionalna celota.

3.3 MERJENJA IN PREIZKUSI KANALIZACIJE

Kanalizacijske sisteme preizkušamo na dva načina. Prvi je preizkus vodotesnosti cevovodov in revizijskih jaškov z vodo, po standardu SIST EN 1610. Primeren je za preizkušanje tlačnih sistemov in vodovodnih omrežij. Pri preizkusu se sistem napolni z vodo do določenega tlaka v cevi in se ga tako pusti mirovati dalj časa. Če po časovni omejitvi tlak ni padel za več, kot je po predpisih dovoljeno, potem se šteje, da je sistem vodotesen.

Drugi preizkus je preizkus tesnosti z zrakom, po standardu SIST EN 1610. S tem postopkom preizkušamo kanalizacijske sisteme od enega revizijskega jaška do drugega. V obeh revizijskih jaških zatesnimo vtok in iztok, ter sistem napolnimo z zrakom. Merimo padec tlaka v cevi.



Slika 13: Primer preizkusa tesnosti cevi z zrakom

Omrežje lahko pregledamo tudi s tv kamero, ter tako ugotovimo mesto oziroma lokacijo poškodbe kanala. S tv kamero na prirejenem vozilu lahko pregledujemo cevi premera od 10 cm naprej, v skupni dolžini do 300 m, vendar so običajno revizijski jaški na krajših razdaljah. Podatki so računalniško obdelani in poleg prikaza slike iz notranjosti kanalizacijskega sistema prikazujejo tudi stacionažo posnetka. Tako lahko točno določimo lokacijo poškodbe na cevi in s tem znižamo stroške morebitne sanacije, saj odkopljemo le mesto poškodbe.

3.4 OBRATOVANJE, VZDRŽEVANJE IN NADZOR KANALIZACIJE

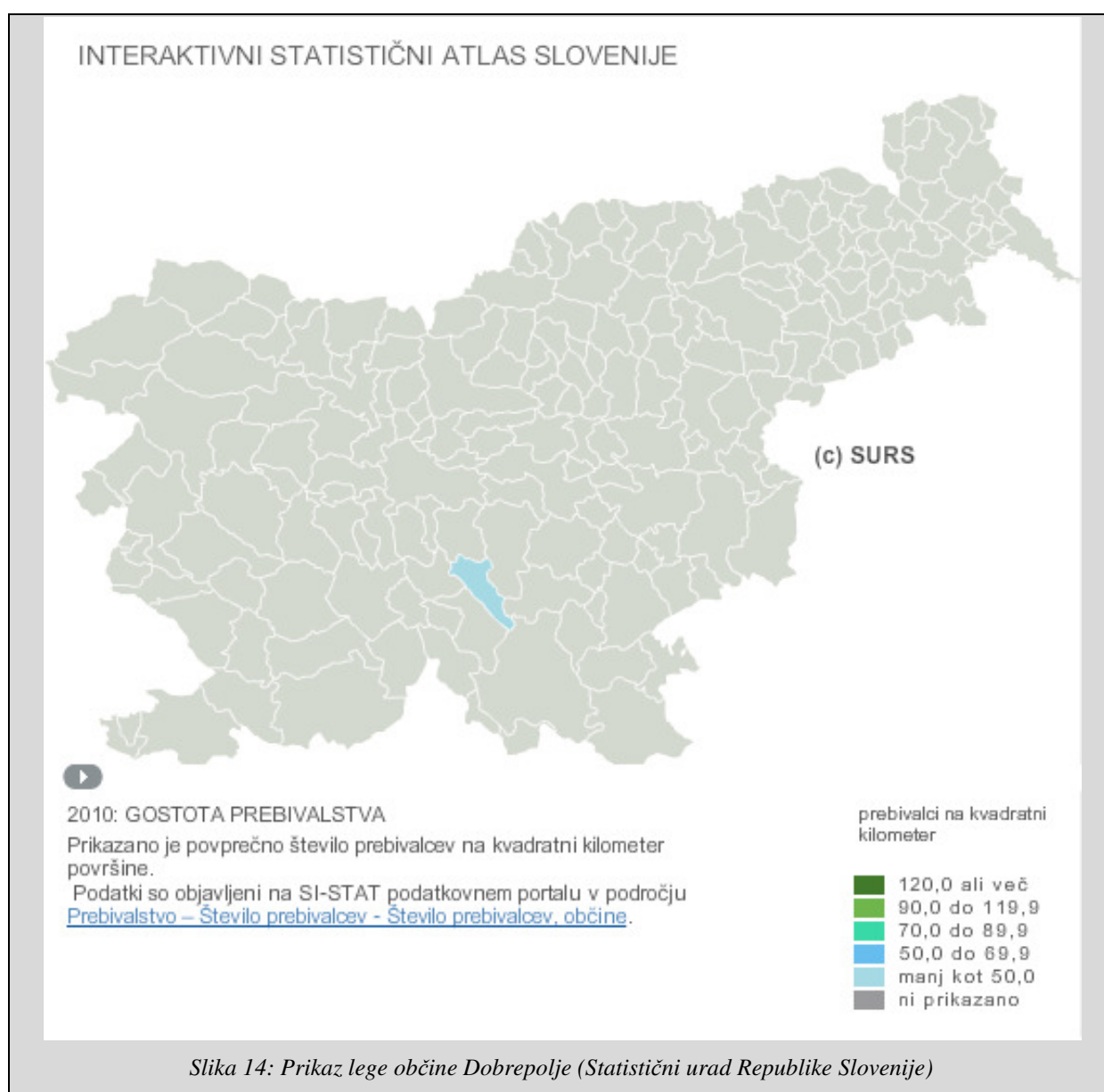
Izvajalec javne službe mora skrbeti za nemoteno obratovanje, vzdrževanje ter nadzor delovanja in uporabe javne kanalizacije. O obratovanju mora voditi predpisane evidence.

Pri vzdrževanju javne kanalizacije mora izvajalec javne službe zagotavljati tekoči nadzor stanja na objektih javne in interne kanalizacije. Nadzor obsega sistematične letne preglede revizijskih jaškov, kontrolo iztokov in priključkov, zasledovanje in analiziranje podatkov iz kontrolnih instrumentov, zbiranje predlogov in pripomb uporabnikov javne kanalizacije, sistematično čiščenje in vzdrževanje objektov javne kanalizacije ter čiščenje in popravilo javnega kanalizacijskega omrežja.

4.0 OBMOČJE OBDELAVE

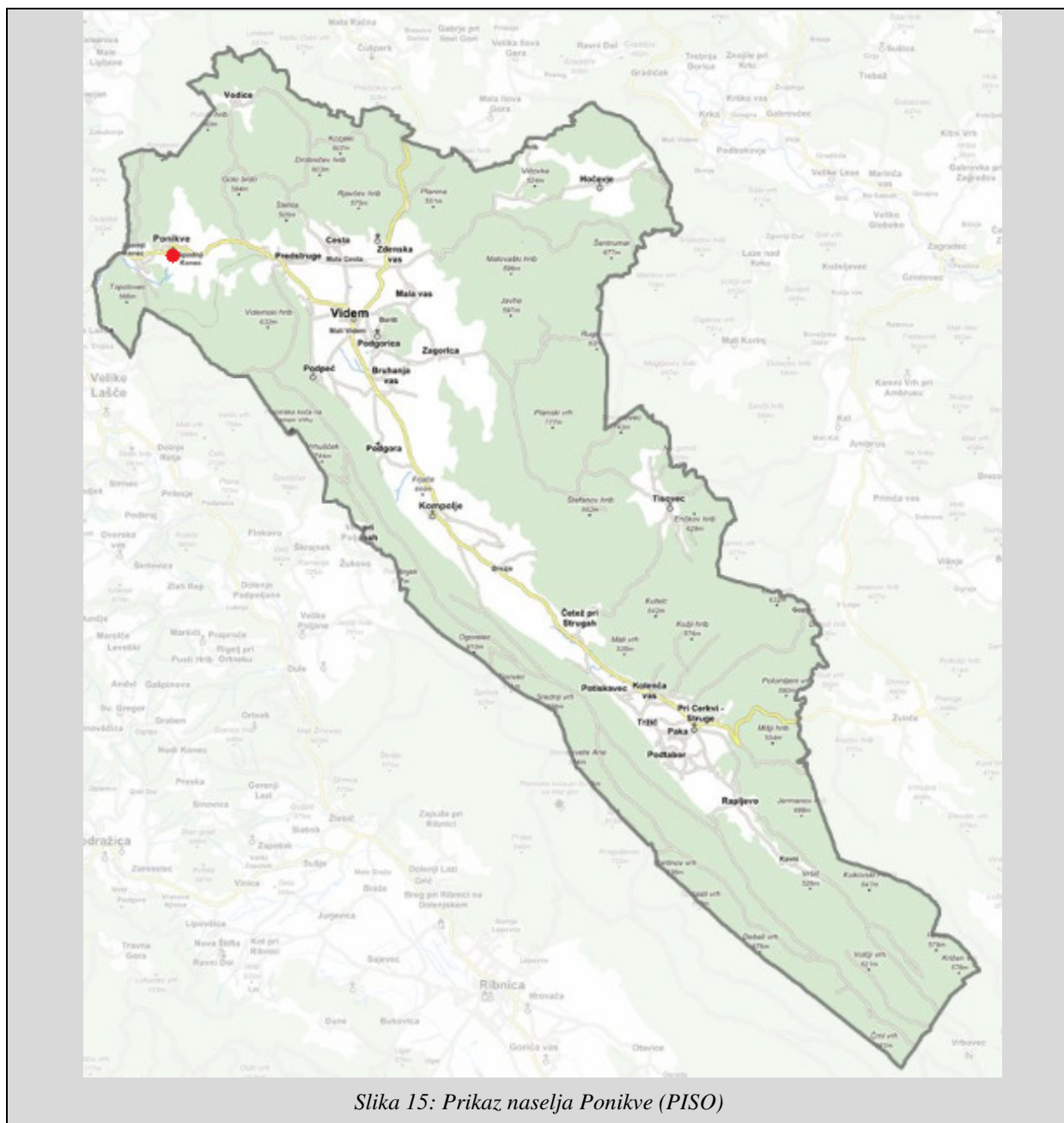
4.1 SPLOŠNO O OBMOČJU

Naselje Ponikve s 501 prebivalcem (Statistični urad Republike Slovenije) sodi v občino Dobrepolje. Občina leži na območju dveh med seboj povezanih kraških dolin, ki ležita med Malo goro in Tisovško planoto dobrepoljske in Struške doline. Površina občine je približno 100 km² in ima sedaj 3630 prebivalcev. Občina meji na sosednje občine Grosuplje, Ivančno Gorico, Žužemberk, Kočevje, Ribnico in Velike Lašče.



4.2 SPLOŠNO O NASELJU PONIKVE

Ponikve so podolgovato obcestno naselje s 501 prebivalcem. Ležijo na severozahodu občine Dobrepolje ob glavni regionalni cesti Rašica - Videm. Središče občine Dobrepolje je naselje Videm, ki je od Ponikve oddaljeno 4,40 km.



Slika 15: Prikaz naselja Ponikve (PISO)

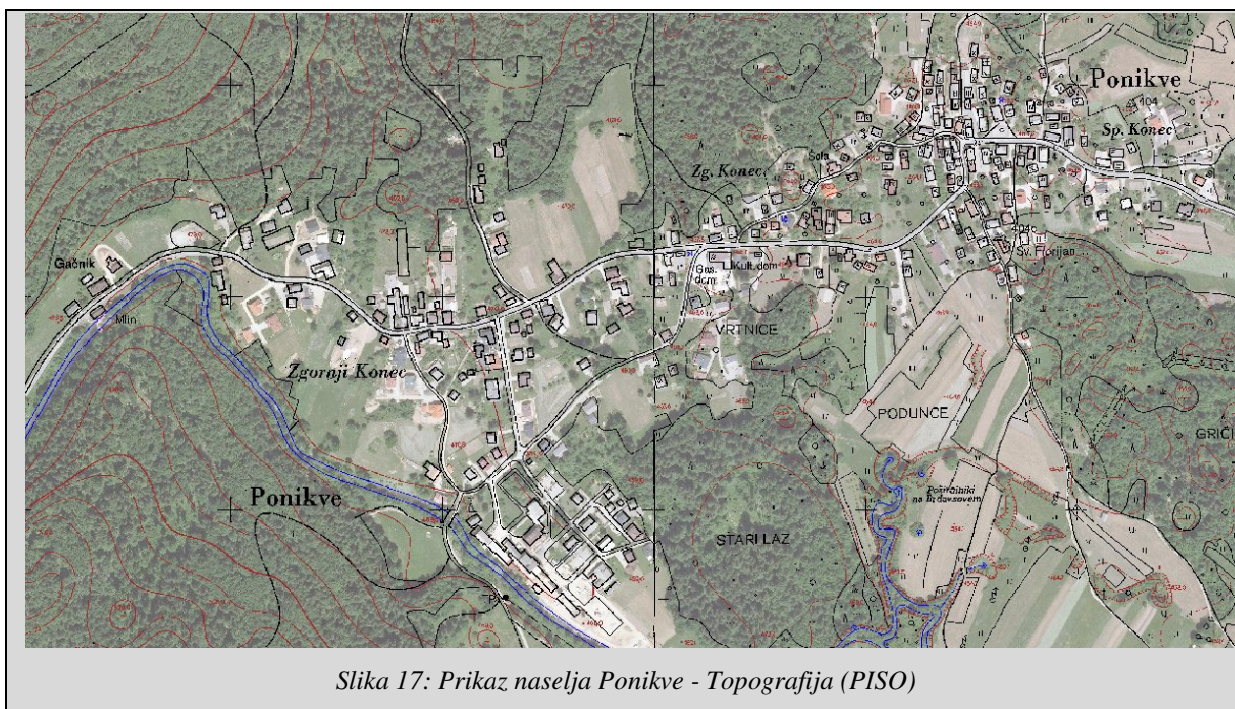
Na južnem obrobju vasi teče potok Rašica, ki ponika na južni strani naselja v znanih požiralnikih. Območje potoka je zelo redko poplavljeno, poplave pa ne segajo v samo območje vasi.



Slika 16: Prikaz naselja Ponikve - Hidrografija Svetlo modra šrafura na sliki označuje območje zelo redkih poplav. (PISO)

4.3 RELIEF OBMOČJA VASI

Ob vstopu v naselje iz zahodne smeri Rašica - Videm smo na višinski koti terena 472,00 m.n.v. Teren se počasi spušča čez celotno naselje proti zahodu. Strnjen zahodni del se rahlo dvigne, ter nato spet počasi spušča proti zahodu, v smeri proti naselju Videm. Kota terena na koncu naselja je 461,00 m.n.v.



Naselje leži na ravninskem delu, zato je za izgradnjo kanalizacijskega sistema potrebno uporabiti minimalne padce kanalov, ter po potrebi zgraditi črpališča.

4.4 PREBIVALSTVO

Prebivalstvo - izbrani kazalniki, naselja, Slovenija, letno		Prebivalstvo	
		2011	2012
Spol - SKUPAJ	020 015 Ponikve	490	501
Opombe:			
Vir: Statistični urad Republike Slovenije.			
LETO			
Stanje na 1.1.			
LETO			
2011			
Podatke o prebivalstvu za stanje 1. 1. 2011 smo v Sloveniji pripravili tudi v skladu z Uredbo (ES) št. 763/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. julija 2008 o popisih prebivalstva in stanovanj (Uradni list Evropske unije L 218/14, 13. avgust 2008).			

Slika 18: Število prebivalcev po letih za občino Dobropolje (Statistični urad Republike Slovenije)

Ker podatki o številu prebivalcev po letih niso na voljo za daljše časovno obdobje, sem uporabil dostopne podatke za celotno občino Dobropolje.

V občini Dobropolje trenutno živi 3958 prebivalcev. Od leta 1999, ko je občina štela 3514 prebivalcev, se je do danes povečalo število prebivalcev za 444 oseb.

Omenjene podatke sem uporabil pri izračunu povprečnega letnega porasta prebivalcev. V občini Dobropolje tako povprečni letni porast prebivalcev znaša 0,91 %. Izračunani porast sem privzel tudi za obravnavano naselje Ponikve. Prebivalstvo je zaposleno v bližnjih okoliških krajih, s kmetijstvom pa se ukvarja okoli 20 % prebivalcev. (Statistični urad Republike Slovenije)

Industrije in obrti v naselju Ponikve ni. Na južnem delu naselja deluje Zavod Prizma Ponikve, ki je namenjen gibalno, senzorno oviranim osebam ali osebam z motnjami v duševnem razvoju. V Zavodu lahko sprejmejo do 80 stanovalcev, zaposlenih pa je 20 delavcev.

Gostota prebivalstva znaša manj kot 50 preb/km². (Statistični urad Republike Slovenije) Na eni hišni številki v povprečju živijo 3 osebe. (Statistični urad Republike Slovenije)

Prebivalstvo po: OBČINE, SPOL, STAROST, POLLETJE

Starost - SKUPAJ

Dobrepolje	1999H2	2000H1	2000H2	2001H1	2001H2	2002H1	2002H2	2003H1	2003H2	2004H1	2004H2	2005H1	2005H2	2006H1	2006H2	2007H1	2007H2	2008H1	2008H2	2009H1	2009H2	2010H1	2010H2	2011H1	2011H2	2012H1	2012H2
Spol - SKUPAJ	3514	3521	3530	3535	3546	3556	3559	3597	3599	3648	3651	3667	3674	3690	3693	3719	3727	3705	3763	3824	3828	3861	3882	3884	3927	3933	3958
Moški	1735	1743	1747	1748	1750	1754	1761	1781	1782	1815	1815	1826	1836	1846	1855	1874	1888	1886	1909	1920	1931	1946	1966	1974	2011	2012	2033
Ženske	1779	1778	1783	1787	1796	1802	1798	1816	1817	1833	1836	1841	1838	1844	1838	1845	1839	1819	1854	1904	1897	1915	1916	1910	1916	1921	1925

Opombe:

Od objave podatkov o prebivalstvu Slovenije po 1.1.2008 uporabljamo na Statističnem uradu Republike Slovenije spremenjeno statistično definicijo prebivalstva. To pomeni prelom v časovni vrsti podatkov, zato podatki po tej definiciji, torej podatki od sredine leta 2008 dalje, niso neposredno primerljivi s podatki za predhodna leta.

Viri: Statistični urad Republike Slovenije, Ministrstvo za notranje zadeve - Centralni register prebivalstva, Ministrstvo za notranje zadeve - Direktorat za upravne notranje zadeve.

POLLETJE

H1 je po stanju 1. 1.
H2 je po stanju 1. 7.

POLLETJE

2007H1
Popravljen podatek.

POLLETJE

2011H1
Podatke o prebivalstvu za stanje 1. 1. 2011 smo v Sloveniji pripravili tudi v skladu z Uredbo (ES) št. 763/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. julija 2008 o popisih prebivalstva in stanovanj (Uradni list Evropske unije L 218/14, 13. avgust 2008).

Preglednica 1 : Število prebivalcev po letih za Občino Dobrepolje (Statistični urad Republike Slovenije)

5.0 PREDSTAVITEV VAKUUMSKEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Projekt vakuumske kanalizacije obravnava ureditev podtlačne kanalizacije za komunalne odpadne vode in se priključuje na obstoječo kanalizacijo s čistilno napravo Ponikve. Čistilna naprava je projektirana za celotno območje in že obratuje. V projektu so zajeti glavni podtlačni in sekundarni kanali ter njihovi priključki, ki se končajo s hišnim podtlačnim jaškom. Individualni hišni priključki niso predmet projekta in jih izvedejo lastniki sami, pod nadzorom upravljalca sistema.

Centralno nameščena podtlačna postaja, s pomočjo podtlačnih črpalk vzpostavlja obratovalni podtlak v celotnem sistemu, ki popolnoma avtomatično odpira in zapira podtlačne ventile, glede na potrebe v posameznih hišnih priključnih jaških. Sistem izsrka odpadno vodo v jašku ter jo transportira in zbira v centralni podtlačni postaji. Od tu se komunalna odpadna voda s pomočjo tlačnih črpalk po tlačnem vodu prečrpa v čistilno napravo, oziroma do najbližjega gravitacijskega kanala, ki gravitira proti čistilni napravi.

Električni priključek je potreben le za centralno podtlačno postajo, preostali sistem deluje izključno na podlagi podtlaka.

Kanalizacijsko podtlačno omrežje je načrtovano razvejano, brez krožnih stikov. Predvidena je vgradnja oploščanih cevi PE100 (10 barov). Cevi se varijo z elektro varilnimi spojkami. Čelno varjenje cevi zaradi grbin, ki nastanejo na zvaru in zmanjšajo pretočnost ni dovoljeno. Premeri cevi so določeni na podlagi skupne prostornine omrežja, pretočnih količin, geodetskih višinskih razlik in hidravličnih izgub na sistemu. Nazivni premeri cevi znašajo od DN 90 mm do DN 225 mm. Zaradi stalno delujočega podtlaka je onemogočena emisija odpadnih voda iz omrežja v okolje. Poškodbe omrežja se zaradi takojšnjega padca podtlaka v ceveh takoj opazijo in jih je potrebno v čimkrajšem času sanirati. V primeru izpada električne energije je v podtlačni postaji predviden mobilni agregat za proizvodnjo električne energije.

Sistem ima vzporedno zgrajen monitoring, ki poteka v zaščitni cevi, poleg podtlačne kanalizacije. V primeru obratovalnih motenj, računalnik preko telefona takoj sporoči okvaro odgovorni osebi za nadzor nad sistemom.

Dolžine cevovodov za komunalne odpadne vode:

- Glavni podtlačni kanal PE100 d110 - 2.495,00 m
- Glavni podtlačni kanal PE100 d160 - 1.620,00 m
- Glavni podtlačni kanal PE100 d225 - 358,00 m
- Podtlačni priključki PE100 d90 - 563,00 m
- Tlačni kanal PE100 d125 - 881,00 m
- Težnostni kanal PVC 200 - 258,00 m

Skupna dolžina projektiranega kanalizacijskega sistema je 6.175 m.



Slika 19: Višinski skok na podtlačnem vodu, zaščitna cev (rdeča - Stigmaflex) za monitoring

Pri dimenzioniranju sistema je upoštevana norma porabe vode 250 l/osebo/dan. Upoštewane so 4 osebe na en obstoječi in predvideni stanovanjski objekt. Skupno je sistem dimenzioniran za 654 PE.

$$Q_d = 250 \text{ l/osebo/dan} * 654 \text{ PE} = 163.500 \text{ l/dan} = 1,89 \text{ l/s}$$

$$Q_s = Q_d/12 = 13.625 \text{ l/h} = 3,78 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max,h} = 2 * Q_s = 7,56 \text{ l/s}$$

Za večjo razširitev podtlačnega sistema je potrebno izdelati ponoven hidravlični izračun in določiti potrebne moči podtlačnih črpalk.



Slika 20: Podtlačna postaja Ponikve

Objekt podtlačne postaje je tlorisnih dimenzij 18,45 x 6,60 m. Prostor, kjer bo postavljena podtlačna posoda, je vkopan na koti terena - 3,00 m. Vkopana konstrukcija je armiranobetonska s talno ploščo. Dodatni del objekta, to so sanitarije in pisarna, je temeljen s pasovnimi temelji. Poleg je še nadstrešnica za mobilni agregat. Objekt je nad koto terena zidan z opečnimi zidaki, streha je sestavljena iz žebeljanih nosilcev in krita z naravno opečno kritino. Objekt je toplotno izoliran z demit fasado na zunanji strani. Celotno področje podtlačne postaje je ograjeno s panelno ograjo višine 2,00 m.

Podtlačna postaja je sestavljena iz dveh podtlačnih (vakuumskih) črpalk priključne moči 5,50 kW, pri čemer je ena črpalka v funkciji, druga pa v pripravljenosti. Sestavni deli postaje so tudi podtlačna posoda prostornine 4,00 m³, dve tlačni črpalki, za odvod komunalne odpadne vode do čistilne naprave, priključne moči 11,00 kW in krmilna omarica za nadzor delovanja celotne vakuumske postaje z merilnimi instrumenti.



Slika 21: Podtlačna posoda v podtlačni postaji Ponikve

6.0 DIMENZIONIRANJE GRAVITACIJSKEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

»Kanalizacijski sistem mora biti projektiran in grajen tako, da zagotavlja optimalno odvajanje in čiščenje odpadne in padavinske vode ob najmanjših stroških izgradnje, vzdrževanja in obratovanja.«
(Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Dobrepolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717))

Pri projektiranju kanalizacijskega sistema sem izhajal iz geodetskega posnetka, ki sem ga dobil s projektom vakuumske kanalizacije v Ponikvah. Detajlni načrt mi je omogočal določitev potrebnih vzdolžnih padcev posameznih kanalov. Omejen sem bil z minimalnimi padci, saj naselje Ponikve leži na dokaj ravninskem delu. Pri projektiranju sem pozornost posvečal lokaciji posameznih odsekov ter jih tako v čimvečji meri umestil v regionalne ali lokalne in občinske ceste. Določeni odseki potekajo po lastniških parcelah zato bi bilo potrebno predvideti tudi stroške odkupa zemljišč, oziroma pridobitve služnosti na določeni parceli. Ker pa je namen diplomske naloge primerjava različnih kanalizacijskih sistemov na točno določeni lokaciji, stroški odkupa zemljišč in pridobitev služnostnih pravic v nobeni od variant niso zaznamovani.

6.1 DOLOČITEV PORABE VODE

Pri dimenzioniranju kanalizacijskega sistema moramo upoštevati predpisano življensko dobo kanala, ki mora po pravilniku o tehnični izvedbi znašati najmanj 50 let. Za izračun porabe vode moramo najprej določiti število prebivalcev po 50 letih.

Kot je bilo že omenjeno, podatki o številu prebivalcev v naselju Ponikve niso dostopni, oziroma so dostopni le za zadnji dve leti. Iz tako majhnega števila težko dovolj natančno izračunamo porast števila prebivalcev v % v enem letu, zato smo za izračun uporabili podatke o celotni občini Dobrepolje in jih privzeli za naselje Ponikve.

leto	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
št. Preb	3514	3530	3546	3559	3599	3651	3674	3693	3727	3763	3828	3882	3927	3958
letni porast št preb v %		0,45	0,45	0,37	1,11	1,42	0,63	0,51	0,91	0,96	1,7	1,39	1,15	0,78
povprečje porasta v %		0,910236046												

Preglednica 2: Letni porast števila prebivalcev v % (povzeto iz Preglednica 1)

Na podlagi podatkov Statističnega urada Republike Slovenije za leta 1999 - 2012 je iz preglednice 2 razvidno, da znaša letni povprečni porast števila prebivalcev 0,91 % .

Na podlagi življenjske dobe kanala in prirastka prebivalstva, lahko s pomočjo enačbe spodaj (Kolar, 1983) določimo število prebivalcev v naselju Ponikve, po izteku življenjske dobe projektiranega kanala.

$$\check{S} = \check{s} * \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n \quad (6.1)$$

Oznake v gornji enačbi:

Š.....število prebivalcev po letu n,

š.....sedanje število prebivalcev,

p.....letni porast števila prebivalcev (preglednica 2)

V naselju Ponikve se po izteku življenjske dobe kanala, to je po 50 letih, pričakuje 789 prebivalcev.

$$\check{S} = 501 * \left(1 + \frac{0,91}{100}\right)^{50} = 789 \text{ PE} \quad (6.2)$$

Po pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju občine Dobrepolje, moramo za normirano porabo vode vzeti 250 l/os/dan za prebivalce in 80 l/os/dan za zaposlene. Ker v naselju ni obrti in industrije, smo pri računu dnevnega odtoka Q_d upoštevali le prebivalce vasi, prebivalce Zavoda Prizma Ponikve in zaposlene v Zavodu.

Po podatkih Javnega Komunalnega podjetja Grosuplje, ki je upravljalec vodovodnega sistema na obravnavanem območju, je poraba pitne vode po letih znašala:

leto	2010	2011	2012
poraba m3	25.478,00	23.333,00	25.188,00
št preb.	485	490	501
poraba m3/os/dan	0,144	0,130	0,138
povprečje l/os/dan	0,137		

Preglednica 3: Poraba vode po letih v m^3 (JKP Grosuplje d.o.o.)

Opazimo, da je kanal projektiran na veliko večjo porabo vode, kot pa je dejanska poraba vode v naselju Ponikve.

Pri izračunu $Q_{s,max}$ smo uporabili enačbo (Kolar, 1983), ki velja za manjše kraje:

$$Q_{s,max} = 4,1667 * \frac{4}{\sqrt[5]{P/1000}} (\%Q_d) \quad (6.3)$$

Oznake v gornji enačbi:

$Q_{s,max}$maksimalni urni odtok izražen v % od Q_d ,

Q_ddnevni odtok izražen v l/dan,

P.....število prebivalcev v naselju oziroma na kanalu,

Po enačbi (6.3) lahko izračunamo maksimalne urne odtoke v odvisnosti od števila prebivalcev P v naselju, kot sledi iz tabele 4.

število prebivalcev v naselju P	$Q_{s,max}$ v (% Q_d)
100 000	6,64
20 000	9,15
10 000	10,52
5 000	12,08
2 000	14,51
1 000	16,67
500	19,15
200	23
100	26,42

Preglednica 4: Maksimalni urni odtok ($Q_{s,max}$) v odstotkih dnevnega odтока (Q_d) glede na število prebivalcev v naselju (Kolar, 1983)

Poleg odpadne vode moramo pri dimenzioniranju upoštevati tudi tujo vodo, ki doteka v kanalizacijski sistem bodisi kot padavinska voda, bodisi kot drenažna voda. Voda lahko priteka v kanalizacijski sistem skozi pokrove revizijskih jaškov, ki so luknjasti zaradi prezračevanja, ali pa zaradi netesnosti samega kanala.

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju občine Dobropolje navaja, da se pri dimenzioniranju kanalov uporablja

količina tuje vode kot 100 % sušni odtok ali kot specifična infiltracija zemljišča 0,15 l/s/ha. Pri hidravličnem preračunu smo uporabili količino tuje vode kot 100 % sušni odtok. Tako pridemo do enačbe za maksimalni računski odtok (l/s):

$$Q_{\max,r} = Q_{\max,s} + Q_{\text{inf}} \quad (6.4)$$

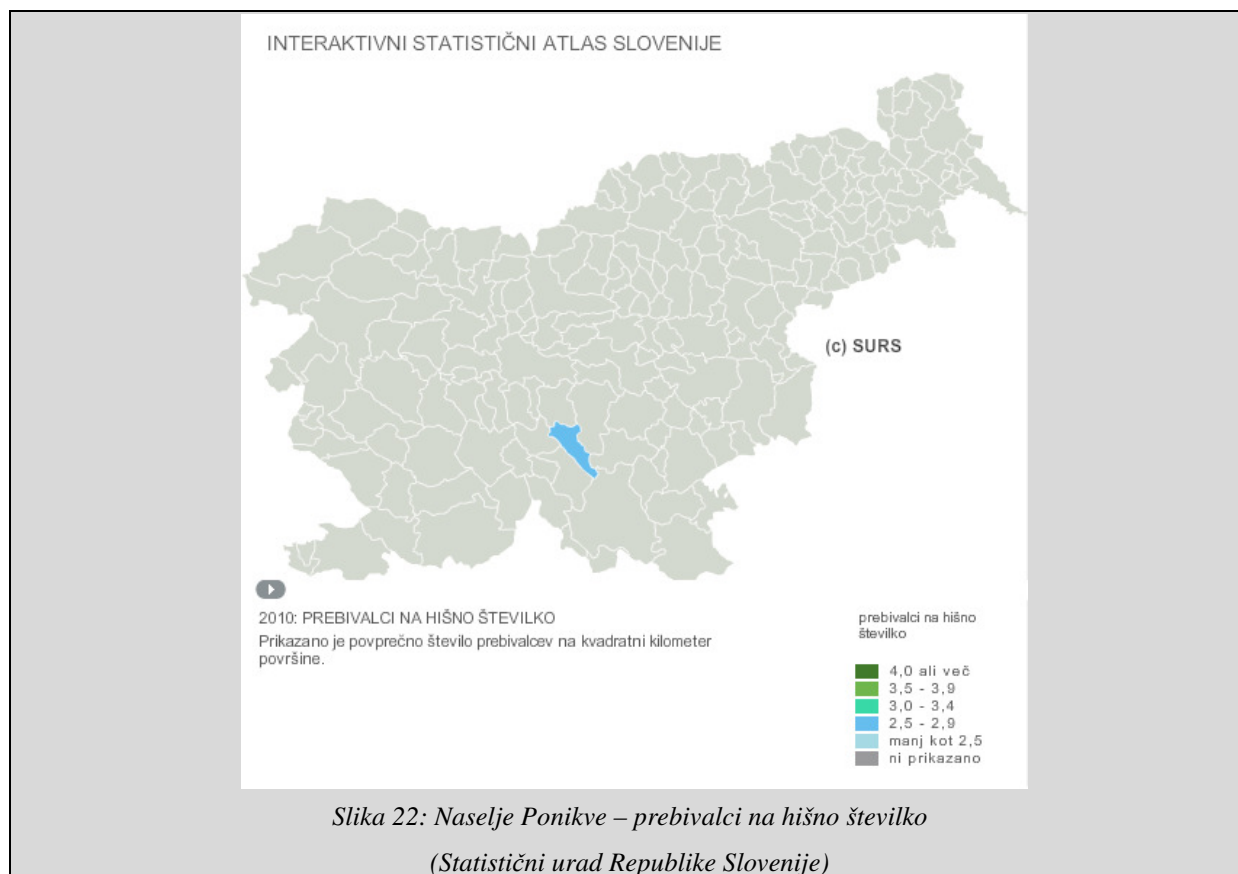
Oznake v gornji enačbi:

$Q_{\max,r}$maksimalni računski odtok izražen v l/s,

$Q_{\max,s}$maksimalni urni odtok izražen v l/s

Q_{inf}tuja voda izražena v l/s,

Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije, je na območju občine Dobrepolje število prebivalcev na hišno številko povprečno 3,00. Pri hidravličnem izračunu smo za povprečje vzeli 3,00 prebivalce na stanovanjsko hišo, čeprav po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije v Dobrepolju živi 501 prebivalec, stanovanjskih hiš pa je 156. To lahko storimo, saj smo število prebivalcev na stanovanjsko hišo glede na izračunani povprečni letni prirast korigirali na življenjsko dobo kanalizacijskega sistema, ki zanaša 50 let.



6.2 VARIANTI KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Pri projektiranju smo opazili različne možnosti izvedbe celotnega kanalizacijskega sistema. Ker smo sprva želeli sprojektirati kanalizacijski sistem neodvisno od obstoječega, že zgrajenega dela kanalizacije in čistilne naprave, smo v varianti A predvideli izgradnjo nove čistilne naprave na novi lokaciji.

V varianti B smo, glede na to, da imamo že zgrajeno čistilno napravo, ki obratuje, projektiranje kanalizacijskega sistema prilagodili in obdržali obstoječo čistilno napravo. Predvideti je bilo potrebno črpališče, ki prečrpava vodo proti obstoječi čistilni napravi.

Meteorne vode mora s strešin stanovanjskih hiš, gospodarskih zgradb in tlakovanih dvorišč vsak posameznik urediti s ponikovalnico, saj naselje leži na kraškem terenu. Meteorne vode lahko točkovno ponikamo in s tem povečujemo nivo podtalne vode, z utrjenih cestišč pa jih odvajamo v meteorne jarke oziroma požiralnike ob cesti ali bližnje depresije.

Priloga A1. Namenska raba stavb v naselju Ponikve

Priloga A2. Situacija gravitacijske kanalizacije Ponikve – VARIANTA A (list 1 – list 4.a)

Priloga A3. Vzdolžni profili – VARIANTA A (list 1 – list 2)

Priloga A4. Situacija gravitacijske kanalizacije Ponikve – VARIANTA B (list 1 – list 4.a)

Priloga A5. Vzdolžni profili – VARIANTA B (list 1 – list 2)

6.2.1 OPIS PROJEKTIRANE REŠITVE – varianta A

KANAL 1

Kanal 1 je prvi odvodni kanal, ki bo potekal po desnem voznem pasu državne ceste Rašica – Videm z oznako R3047/1368, skozi prvi dve tretjini naselja in se nato odcepil proti čistilni napravi na južni strani, blizu požiralnikov Rašica.



Slika 23: Požiralniki Rašica

Na kanal bo priključenih sedem sekundarnih odvodnih kanalov. Trasa se začne ob vstopu v naselje na zahodni strani z revizijskim jaškom RJ1 in konča na jugu naselja z RJ37 pred čistilno napravo. Profil kanala je na celotni trasi DN 250 mm, padec kanala pa se prilagaja terenu in znaša od 0,50 % do 2,00 %. Pri gradnji je na 90 % trase predviden izkop z razpiranjem, sicer pa široki izkop pod kotom 70°. Kjer kanal poteka po vozišču, je predvideno ponovno asfaltiranje cestišča. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž ceste.

KANAL 1.1

Kanal 1.1 je prvi sekundarni kanal na glavnem Kanalu 1 na zahodni strani naselja. Poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš in ima dva revizijska jaška. Na glavni kanal se priključuje v revizijskem jašku RJ5, nanj pa bosta priključeni 2 stanovanjski hiši. Profil kanala je DN 200 mm. Padec cevi po celotni dolžini znaša 1,00 %. Predviden je izkop z razpiranjem.

KANAL 1.2

Kanal 1.2 je drugi sekundarni kanal na glavnem Kanalu 1. Poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš. Na celotni trasi je pet revizijskih jaškov, kanal pa se priklaplja na Kanal 1 v revizijskem jašku RJ9. Na kanal bo priključenih 5 stanovanjskih hiš. Profil kanala je DN 200 mm. Padec cevi po celotni dolžini znaša 1,00 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 1.3

Kanal 1.3 je sekundarni kanal, ki se v revizijskem jašku RJ9a priključuje na Kanal 1. Poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš in ima tri revizijske jaške. Na kanal se priključujejo 3 stanovanjske hiše. Profil kanala je DN 200 mm in ima padec 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 1.4

Kanal 1.4 je sekundarni kanal, ki se začne na jugozahodu naselja z revizijskim jaškom RJ7 in se izliva v primarni Kanal 1. Poteka po javni poti JP 505011 in ima skupno sedem revizijskih jaškov. Na kanal se priključuje 11 stanovanjskih hiš, padec je vseskozi 0,50 %. Profil kanala je DN 200 mm. Predviden je široki izkop pod kotom 70°, na koncu gradnje pa vzpostavitev v prvotno stanje z asfaltiranjem. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek na koncu ulice, ki gravitira proti potoku Rašica.

KANAL 1.5

Kanal 1.5 se začne na severu naselja in gravitira proti jugu do črpališča ČRP3. Črpališče pošilja odpadno vodo po tlačnem vodu dolžine 23,00 m do revizijskega jaška RJ2 na Kanalu 1.5. Od tu voda gravitacijsko odteka do glavnega primarnega Kanala 1, kjer se priključuje v revizijski jašek RJ20a. Poteka po gozdni cesti, nanj pa se priključujejo 4 stanovanjske hiše. Padec od RJ6 do črpališča znaša 1,00 %, naprej pa 0,50 %. Profil kanala je DN 200 mm, profil tlačnega voda pa DN 40 mm. Delno je predviden široki izkop pod kotom 70°, preostalo pa izkop z razpiranjem. Na odseku je predvideno ponovno asfaltiranje. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorne jarke vzdolž ulice.

KANAL 1.5.a

Kanal se priključuje na primarni Kanal 1 v revizijskem jašku RJ30. Kanal delno poteka po dostopni poti do stanovanjskih hiš in delno ob desnem robu državne ceste R3047/1368. Profil kanala znaša DN 200 mm, nanj pa se priključujejo 4 stanovanjske hiše. Predviden je izkop pod kotom 70°.

KANAL 2

Kanal 2 je sekundarni kanal, ki se bo začel na jugozahodu vasi z RJ1 in se priklaplja na glavni Kanal 1 v revizijski jašek RJ27. Poteka po javni makedamski poti JP 565022. Na kanal se priključuje en terciarni kanal in en tlačni kanal. Profil kanala je DN 250 mm. Padec kanala skozi celotno traso znaša 0,50 %. Pri gradnji je predviden široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 2.1

Kanal 2.1 je v osrednjem delu naselja in se priklaplja na Kanal 2 v revizijskem jašku RJ3. Poteka po dovozni poti do 4 stanovanjskih stavb, ki se nanj tudi priključujejo. Profil kanala je DN 200 mm, padec pa znaša v začetku 2,00 % na koncu pa 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 2.2

Kanal 2.2 se začne z revizijskim jaškom RJ5 in poteka po lokalni cesti LC 454111. Na kanalu je skupno pet revizijskih jaškov. Priključuje se na Kanal 2 v revizijskem jašku RJ11. Profil kanala je DN 250 mm, nanj pa se priključujejo 3 stanovanjske hiše. Padec vseskozi znaša 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 3

Kanal 3 se začne z revizijskim jaškom RJ9 na severovzhodni strani vasi. Poteka po državni cesti R3047/1368. Nanj se priključujeta Kanal 3.1 in tlačni vod 2. Skupno s Kanalom 3.1 in tlačnim vodom je na kanal priključenih 57 stanovanjskih hiš, na celotni trasi pa je 9 revizijskih jaškov. Profil kanala je DN 250 mm. Padec vseskozi znaša 0,50 %. Delno je predviden široki izkop pod kotom 70°, delno pa izkop z razpiranjem. Na koncu gradnje se trasa ponovno asfaltira. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž ceste.

KANAL 3.1

Kanal 3.1 se začne z revizijskim jaškom RJ1 na severu naselja in se izliva v Kanal 3 v revizijskem jašku RJ6. Poteka po javni poti JP565031, nanj pa je priključenih 25 stanovanjskih hiš. Profil kanala je DN 250 mm, padec pa znaša od 0,50 % do 1,00 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70° in na koncu gradnje asfaltiranje trase.

KANAL 4

Kanal 4 poteka na južni strani naselja po makadamski dovozni poti in gravitira proti novi čistilni napravi. Na kanal so priključene 4 stanovanjske stavbe, profil kanala znaša DN 250 mm. Padec je konstanten na celotni trasi in znaša 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70° in izkop z razpiranjem.

KANAL 5

Kanal 5 poteka po desnem pasu državne ceste Rašica - Videm z oznako R3047/1368. Na kanal se priključujeta dva sekundarna kanala, Kanal 5.1 in Kanal 5.2. Profil kanala znaša DN 250 mm in se na koncu zaključi s črpališčem ČRP 2. Odpadna voda se od tu po tlačni cevi prečrpa na Kanal 3 v revizijski jašek RJ9. Padec kanala je po celotni trasi 0,50 %. Predviden je izkop z razpiranjem, na koncu gradnje pa asfaltiranje celotne trase. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž ceste.

KANAL 5.1

Kanal 5.1 se začne z revizijskim jaškom RJ4 in gravitira proti Kanalu 5. Na Kanal 5 se priklaplja v revizijskem jašku RJ3. Profil kanala je DN 250 mm, padec pa znaša od 0,50 % do 2,00 %. Na kanal je priključenih 6 stanovanjskih stavb. Predviden je široki izkop pod kotom 70°, na koncu gradnje pa asfaltiranje celotne trase. Meteorna voda s cestišča se spušča v depresijo na začetku kanala in sicer za stanovanjsko hišo na naslovu Ponikve 15a.

KANAL 5.2

Kanal 5.2 se začne z revizijskim jaškom RJ8 na severovzhodu vasi in gravitira proti Kanalu 5. Nanj se priključuje v revizijskem jašku RJ2. Profil kanala je DN 250 mm, padec pa znaša na celotni trasi 0,50 %. Na kanal se priključuje 7 stanovanjskih stavb. Predviden je široki izkop pod kotom 70°, na koncu gradnje pa asfaltiranje celotne trase. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorne jarke vzdolž ceste.

KANAL 6

Kanal 6 se začne na zahodni strani naselja z revizijskim jaškom RJ8. Sprva poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš, kasneje pa po desnem pasu državne ceste Rašica - Videm z oznako R3047/1368. Izliva se v črpališče ČRP2. Na kanal je priključenih 7 stanovanjskih hiš, profil pa znaša DN 200 mm. Padec kanala je od 0,50 % do 1,00 %. Delno je predviden izkop pod kotom 70°, delno pa izkop z razpiranjem. Na koncu gradnje se trasa, ki poteka po državni cesti, v celoti asfaltira. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž glavne ceste.

KANAL 7

Kanal 7 se začne z revizijskim jaškom RJ3 in se na koncu izliva v črpališče ČRP2. Na kanal so priključene 4 stanovanjske stavbe, profil kanala pa znaša DN 200 mm. Padec je po celotni trasi enak in sicer 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek na južnem obrobju vasi.

KANAL B3.1

Kanal B3.1 poteka na južni strani naselja po asfaltirani javni poti JP565023. Na kanal je priključenih 7 stanovanjskih hiš, profil kanala pa znaša DN 250 mm. Padec je po celotni trasi enak in znaša 0,50 %. Delno je predviden široki izkop pod kotom 70°, delno pa izkop z razpiranjem. Na koncu gradnje se trasa v celoti asfaltira. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek na južnem obrobju vasi.

6.2.2 OPIS PROJEKTIRANE REŠITVE – varianta B

KANAL 1

Kanal 1 je prvi odvodni kanal, ki bo potekal po desnem voznem pasu državne ceste Rašica - Videm z oznako R3047/1368, skozi prvo tretjino naselja in se nato odcepil proti čistilni napravi na južni strani, blizu odvodnika Rašica. Na kanal bo priključenih sedem sekundarnih odvodnih kanalov. Trasa se začne ob vstopu v naselje na zahodni strani z revizijskim jaškom RJ1 in konča na jugu naselja z RJ33 pred čistilno napravo. Profil kanala je na celotni trasi DN 250 mm, padec kanala pa se prilagaja terenu in znaša od 0,50 % do 2,00 %. Pri gradnji je na 90 % trase predviden izkop z razpiranjem, sicer pa široki izkop pod kotom 70°. Kjer kanal poteka po vozišču, je predvideno ponovno asfaltiranje cestišča. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž ceste.

KANAL 1.1

Kanal 1.1 je prvi sekundarni kanal na glavnem Kanalu 1 na zahodni strani naselja. Poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš in ima dva revizijska jaška. Na glavni kanal se priključuje v revizijskem jašku RJ5, nanj pa bosta priključeni 2 stanovanjski hiši. Profil kanala je DN 200 mm. Padec cevi po celotni dolžini znaša 1,00 %. Predviden je izkop z razpiranjem.

KANAL 1.2

Kanal 1.2 je drugi sekundarni kanal na glavnem Kanalu 1. Poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš. Na celotni trasi je pet revizijskih jaškov, kanal pa se priklaplja na Kanal 1 v revizijskem jašku RJ9. Na kanal bo priključenih 5 stanovanjskih hiš. Profil kanala je DN 200 mm. Padec cevi po celotni dolžini znaša 1,00 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 1.3

Kanal 1.3 je sekundarni kanal, ki se v revizijskem jašku RJ10 priključuje na Kanal 1. Poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš in ima 3 revizijske jaške. Na kanal se priključujejo 3 stanovanjske hiše. Profil kanala je DN 200 mm in ima padec 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 1.4

Kanal 1.4 je sekundarni kanal, ki se začne na jugozahodu naselja z revizijskim jaškom RJ7 in se izliva v primarni Kanal 1 v revizijskem jašku RJ17. Poteka po javni poti JP 505011 in ima skupno 7 revizijskih jaškov. Na kanal se priključuje 11 stanovanjskih hiš, padec je vseskozi 0,50 %. Profil kanala je DN 200 mm. Predviden je široki izkop pod kotom 70°, na koncu gradnje pa vzpostavitev v prvotno stanje z asfaltiranjem. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek na koncu ulice, ki gravitira proti potoku Rašica.

KANAL 1.5

Kanal 1.5 se začne na severu naselja in gravitira proti jugu do črpališča ČRP3. Črpališče pošilja odpadno vodo po tlačnem vodu dolžine 23,00 m do revizijskega jaška RJ3 na Kanalu 1.5. Od tu voda gravitacijsko odteka do glavnega primarnega Kanala 1, kjer se priključuje v revizijski jašek RJ21. Poteka po gozdni cesti, nanj pa se priključujejo 4 stanovanjske hiše. Padec od RJ6 do črpališča znaša 1,00 %, naprej pa 0,50 %. Profil kanala je DN 200 mm, profil tlačnega voda pa DN 40 mm. Delno je predviden široki izkop pod kotom 70°, preostalo pa izkop z razpiranjem. Na odseku je predvideno ponovno asfaltiranje. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorne jarke vzdolž ulice.

KANAL 1.6

Kanala 1.6 je sekundarni kanal, ki poteka po javni makadamski poti JP565022 in se priključuje na Kanal 1 v revizijskem jašku RJ27. Padec kanala je vseskozi 0,50 %. V kanal je preko črpališča ČRP1 in tlačnega voda 1 priključen celotni vzhodni del naselja. Profil kanala je DN 250 mm. Delno je predviden izkop z razpiranjem, delno pa izkop pod kotom 70°.

KANAL 1.7

Kanal 1.7 poteka na južni strani naselja po afaltirani javni poti JP565023 in se priključuje na glavni Kanal 1 v revizijskem jašku RJ31. Na kanal je priključenih 7 stanovanjskih hiš, profil kanala pa znaša DN 250 mm. Padec je po celotni trasi enak 0,50 %. Delno je predviden široki izkop pod kotom 70°, delno pa izkop z razpiranjem. Na koncu gradnje se trasa v celoti asfaltira. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek na južnem obrobju vasi.

KANAL 2

Kanal 2 je glavni kanal, ki poteka po desnem voznom pasu državne ceste Rašica – Videm z oznako R3047/1368, vse do črpališča ČRP1 v osrednjem delu naselja. Nanj se priključujeta dva sekundarna kanala 2.1 in 2.2. Profil kanala je DN 250 mm, padec pa znaša od 1,00 % do 2,00 %. V celoti je predviden široki izkop pod kotom 70° in ponovno asfaltiranje po končani gradnji. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž ceste.

KANAL 2.1

Kanal 2.1 je sekundarni kanal, ki se začne na jugozahodu vasi z RJ 7 in se priklaplja na glavni Kanal 2 v revizijski jašek RJ6. Poteka po javni makadamski poti JP 565022. Na kanal se priključuje terciarni kanal 2.1.1. Profil kanala je DN 250 mm. Padec kanala skozi celotno traso znaša 0,50 %. Pri gradnji je predviden široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 2.2

Kanal se priključuje na primarni Kanal 2 v revizijskem jašku RJ10. Kanal delno poteka po dostopni poti do stanovanjskih hiš in delno ob desnem robu državne ceste R3047/1368. Profil kanala znaša DN 200 mm, nanj pa se priključujejo 4 stanovanjske hiše. Predviden je izkop pod kotom 70°.

KANAL 2.1.1

Kanal 2.1.1 je v osrednjem delu naselja in se priklaplja na Kanal 2 v revizijskem jašku RJ3. Poteka po dovozni poti do 4 stanovanjskih stavb, ki se nanj tudi priključujejo. Profil kanala je DN 200 mm, padec pa znaša v začetku 2,00 % na koncu pa 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°.

KANAL 3

Kanal 3 se začne z revizijskim jaškom RJ9 na severovzhodni strani vasi. Poteka po državni cesti R3047/1368. Nanj se priključujeta Kanal 3.1 in tlačni vod 2. Skupno s Kanalom 3.1 in tlačnim vodom je na kanal priključenih 57 stanovanjskih hiš, na celotni trasi pa je 9 revizijskih jaškov. Profil kanala je DN 250 mm. Padec vseskozi znaša 0,50 %. Delno je predviden široki izkop pod kotom 70°, delno pa izkop z razpiranjem. Na koncu gradnje se trasa ponovno asfaltira. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž ceste.

KANAL 3.1

Kanal 3.1 se začne z revizijskim jaškom RJ1 na severu naselja in se izliva v Kanal 3 v revizijskem jašku RJ6. Poteka po javni poti JP565031, nanj pa je priključenih 25 stanovanjskih hiš. Profil kanala je DN 250 mm, padec pa znaša od 0,50 % do 1,00 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70° in na koncu gradnje asfaltiranje trase. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorne jarke vzdolž ulice.

KANAL 4

Kanal 4 poteka na južni strani naselja po makadamski dovozni poti in gravitira proti črpališču ČRP1. Na kanal je priključenih 7 stanovanjskih stavb, profil kanala znaša DN 250 mm. Padec je konstanten na celotni trasi in znaša 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70° in izkop z razpiranjem.

KANAL 5

Kanal 5 poteka po desnem pasu državne ceste Rašica – Videm z oznako R3047/1368. Na kanal se priključujeta dva sekundarna kanala, Kanal 5.1 in Kanal 5.2. Profil kanala znaša DN 250 mm in se na koncu zaključi z črpališčem ČRP2. Odpadna voda se od tu po tlačni cevi prečrpa na Kanal 3 v revizijski jašek RJ9. Padec kanala je po celotni trasi 0,50 %. Predviden je izkop z razpiranjem, na koncu gradnje pa asfaltiranje celotne trase. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž ceste.

KANAL 5.1

Kanal 5.1 se začne z revizijskim jaškom RJ4 in gravitira proti Kanalu 5. Na Kanal 5 se priklaplja v revizijskem jašku RJ3. Profil kanala je DN 250 mm, padec pa znaša od 0,50 % do 2,00 %. Na kanal je priključenih 6 stanovanjskih stavb. Predviden je široki izkop pod kotom 70°, na koncu gradnje pa asfaltiranje celotne trase. Meteorna voda s cestišča se spušča v depresijo na začetku in sicer za stanovanjsko hišo na naslovu Ponikve 15a.

KANAL 5.2

Kanal 5.2 se začne z revizijskim jaškom RJ8 na severovzhodu vasi in gravitira proti Kanalu 5. Nanj se priključuje v revizijskem jašku RJ2. Profil kanala je DN 250 mm, padec pa znaša na celotni trasi 0,50 %. Na kanal se priključuje 7 stanovanjskih stavb. Predviden je široki izkop pod kotom 70°, na koncu gradnje pa asfaltiranje celotne trase. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorne jarke vzdolž ceste.

KANAL 6

Kanal 6 se začne na zahodni strani naselja z revizijskim jaškom RJ8. Sprva poteka po dovozni poti do stanovanjskih hiš, kasneje pa po desnem pasu državne ceste Rašica - Videm z oznako R3047/1368. Izliva se v črpališče ČRP2. Na kanal je priključenih 7 stanovanjskih hiš, profil pa znaša DN 200 mm. Padec kanala je od 0,50 % do 1,00 %. Delno je predviden izkop pod kotom 70°, delno pa izkop z razpiranjem. Na koncu gradnje se trasa, ki poteka po državni cesti, v celoti asfaltira. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek vzdolž glavne ceste.

KANAL 7

Kanal 7 se začne z revizijskim jaškom RJ3 in se na koncu izliva v črpališče ČRP2. Na kanal so priključene 4 stanovanjske stavbe, profil kanala pa znaša DN 200 mm. Padec je po celotni trasi enak in sicer 0,50 %. Predviden je široki izkop pod kotom 70°. Meteorna voda s cestišča se spušča v meteorni jarek na južnem obrobju vasi.

6.3 HIDRAVLIČNI PRERAČUN KANALIZACIJSKEGA OMREŽJA

Hidravlični izračun je za vsak kanalizacijski odsek posebej izveden v prilogi B1 in B2. V prilogi B1 je hidravlični izračun za varianto A, v prilogi B2 pa hidravlični izračun za varianto B. Posamezni kanal je preračunan od enega revizijskega jaška do drugega revizijskega jaška. Pri tem smo pazili, da med prvim in zadnjim revizijskim jaškom v izračunu ni sprememb v naklonu cevi, oziroma ni nobenega stranskega dotoka odpadne vode.

Priloga B1. Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA A

Priloga B2. Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA B

Oznake v prilogi B1, B2:

P.....število prebivalcev v naselju oziroma na kanalu,

Q_ddnevni odtok [l/dan]

$Q_{s,max}$maksimalni urni odtok izražen v % od Q_d ,

$Q_{max,h}$maksimalni urni [l/h]

$Q_{max,s}$maksimalni urni [l/s]

Q_{inf}tujna voda [l/s]

I.....padec kanala [%o]

n_gkoeficient hrapavosti PVC [mm]

v_{pol}hitrost odpadne vode pri polnem kanalu [m/s],

v_{dej}dejanska hitrost odpadne vode [m/s]

Pri hidravličnem izračunu so bile uporabljene naslednje enačbe (Kolar, 1983):

- Pretočna količina Q (m³/s) je odvisna od hitrosti v (m/s) in pretočnega profila S (m²)

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = v * S \quad (6.5)$$

- Če izhajamo iz empiričnega obrazca po de Chezyju, velja za hitrost

$$v = C * R^{1/2} * J^{1/2} \text{ [m/s]} \quad (6.6)$$

- Za določanje koeficienta trenja uporabimo Manning-Stricklerjevo formulo

$$C = \frac{1}{ng} * R^{1/6} \quad (6.7)$$

- Za krožni profil cevi velja, da je hidravlični radij R:

$$R = \frac{A}{O} = \frac{\pi r^2}{2\pi r} = \frac{r}{2} = \frac{d}{4} \quad (6.8)$$

Oznake v gornjih enačbah:

ng.....koeficient hrupavosti cevi [mm]

A.....površina prereza,

O.....omočeni obseg,

J.....padec kanala v [m / 1000 m]

Hidravlični preračun nam v obeh variantah pokaže, da smo pri vseh kanalizacijskih odsekih v okviru mejnih vrednosti hitrosti odpadne vode v cevi, ki so dovoljene po pravilniku, in sicer znaša minimalna hitrost v cevi 0,4 m/s. Pri tej hitrosti odpadne vode v kanalu ne pride do zastajanja trdnih delcev.

V izračunu je podana polnitev kanalov v % in je razvidno, da na nobenem odseku ne presega maksimalne polnitve odpadnega kanala, ki po pravilniku znaša 50 %.

6.4 ČRPALIŠČA ODPADNE VODE

Črpališča odpadne vode so zgrajena na odsekih, kjer zaradi samega naklona terena, kanalov ne moremo gravitacijsko speljati v smeri proti čistilni napravi. S črpališčem si pomagamo ter tako zbrano odpadno vodo na najnižji lokaciji terena zbiramo in jo po tlačnem vodu pošiljamo do kanalizacijskega kanala, ki gravitira proti čistilni napravi.

V obeh variantah gravitacijskega sistema, tako v varianti A, kot tudi v varianti B, smo za premagovanje višinskih razlik predvideli tri črpališča. Razlikujejo se po velikosti, oziroma po količini prečrane odpadne vode, ter dolžini tlačnega voda. Za dimenzioniranje črpališča potrebujemo maksimalni dotok, ki smo ga določili v prejšnjem poglavju pri hidravličnem preračunu. Na podlagi tehničnih zahtev, ki jih določi proizvajalec črpalke, določimo prostornino jaška za nabiranje odpadne

vode. Proizvajalec črpalke določi, kolikokrat na uro se mora črpalka vklopiti in na podlagi tega se izračuna kolikšen volumen potrebujemo za nabiranje odpadne vode. Prostornina se določi po enačbi:

$$V_k = \frac{Q_{\max,r}}{2i} \quad (6.9)$$

Oznake v gornji enačbi:

V_kvolumen za nabiranje odpadne vode [m^3]

$Q_{\max,r}$maksimalni računski odtok – dotok [m^3/h]

ištevilo vklopov črpalke na uro

Volumen akumulacijskega bazena mora biti dovolj velik, da se črpalka zaradi pregrevanja ne vklopi več kot desetkrat na uro. Zaradi pregrevanja mora biti omejen tudi čas črpanja ene črpalke, ki se določi po enačbi:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{\max,r}} \quad (6.10)$$

Oznake v gornji enačbi:

V_kvolumen za nabiranje odpadne vode [m^3]

$Q_{\max,r}$maksimalni računski odtok – dotok [m^3/h]

ištevilo vklopov črpalke na uro,

Tčas, ki je potreben, da ena črpalka izprazni akumulacijski bazen [min]

Po pridobljenih podatkih moramo izračunati moč črpalke. Za izračun moramo določiti dimenzijo tlačnega voda, ki je po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) minimalno dimenzije DN 80 mm. Najmanjša hitrost v tlačnem kanalu pri predvideni zmogljivosti črpalke za horizontalne vode znaša 0,70 m/s. Največja hitrost pri delovanju črpalke pa je 2,00 m/s.

Hitrost odpadne vode v tlačni cevi okroglega prereza dobimo iz enačbe:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d^2} \quad (6.11)$$

Oznake v gornji enačbi:

Q_ipretok po tlačni cevi = $Q_{\max,r}$ [m^3/s]

S_iprerez cevi [m^2]

vhitrost odpadne vode v cevi [m/s]

Reynoldsovo število izračunamo po enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (6.12)$$

Oznake v gornji enačbi:

νv enačbi spodaj - viskoznost tekočine [m^2/s]

vhitrost tekočine [m/s]

dpremer cevi [m]

Viskoznost vode pri temperaturi $15^\circ C$ znaša $1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s$.

Na podlagi izbrane tlačne cevi, določimo hrapavost ϵ ter razmerje ϵ/d . Z izračunanim RE in razmerjem ϵ/d na podlagi Moodyevega diagrama (Steinman, 1999) dobimo koeficient trenja λ . Sedaj imamo vse potrebne količine za izračun linijskih izgub po Darcy - Weissbachovi enačbi (Steinman, 1999):

$$\Delta H_{\text{lin}} = \lambda * \frac{L_i}{d_i} * \frac{v_i^2}{2 \cdot g} \quad (6.13)$$

Oznake v gornji enačbi:

λkoeficient trenja,

L_idolžina tlačnih cevi [m]

d_ipremer cevi [m]

v_ihitrost odpadne vode v cevi [m/s]

Na podlagi dolžine tlačnih cevi L_i uvrščamo cevovod v dva razreda. Če je $L_i/d_i \geq 500$ (Steinman, 1999), uvrščamo cevovod med dolge cevovode, če pa je $L_i/d_i \leq 500$ ga umeščamo med kratke cevovode. Pri dolgih cevovodih je značilno, da je prispevek linijskih izgub bistveno večji v primerjavi s prispevkom lokalnih izgub. Zato lahko lokalne izgube v takem primeru zanemarimo.

Sedaj sledi končni izračun višine črpanja po enačbi (Steinman, 1999):

$$H_{\zeta} = h_{\text{geod}} + \Sigma\Delta H_{\text{lin}} + \Sigma\Delta H_{\text{lok}} \quad (6.14)$$

Oznake v gornji enačbi:

H_{ζ}višina črpanja [m],

$\Sigma\Delta H_{\text{lin}}$vsota linijskih izgub [m]

$\Sigma\Delta H_{\text{lok}}$ vsota lokalnih izgub [m]

h_{geod}sprememba višine začetne in končne točke [m]

Za izračun nazivne moči črpalke uporabimo naslednjo enačbo:

$$N_{\zeta} = \frac{\rho * Q * g * H_{\zeta}}{\eta_{\zeta}} \quad (6.15)$$

Oznake v gornji enačbi:

N_{ζ}nazivna moč črpalke [W]

ρ gostota tekočine [kg/l]

Q pretok skozi črpaliko [l/s]

H_{ζ}višina črpanja [m]

η_{ζ}stopnja izkoristka črpalke

ggravitacijski pospešek znaša $9,81 \text{ m/s}^2$

6.4.1 ČRPALIŠČA NA SISTEMU – VARIANTA A

6.4.1.1 ČRPALIŠČE ČRP1

ČRP1 leži na jugovzhodnem delu naselja Ponikve. Vsa odpadna voda območja se steka v črpališče in od tu pošilja po tlačnem vodu št. 1 do revizijskega jaška št. 11 na Kanalu 2, ki gravitira proti čistilni napravi. Iz hidravličnega preračuna v prilogi B1 dobimo podatke o maksimalnem urnem dotoku Kanala B3.1. Na obstoječi Kanal B3 (Zavod Prizma Ponikve) bo po zmožnostih Zavoda lahko priključenih 80 stanovalcev in 25 zaposlenih oseb. Na podlagi teh podatkov bomo v nadaljevanju projektirali zmogljivost črpališča ČRP1.

Maksimalni urni dotok:

$$Q_{\max,r} = Q_{\max,r} (\text{kanal B3.1}) + Q_{\max,r} (\text{kanal B3}) = 1,55 \text{ l/s} + (3,07 + 0,32) \text{ l/s} = 4,94 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max,r} = 4,94 \text{ l/s} = \frac{4,94 * 3600}{1000} = 17,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Volumen akumulacijskega bazena V_k :

$$V_k = \frac{Q_{\max,r}}{2i} = \frac{17,87 \text{ m}^3/\text{h}}{2 * 5 / \text{h}} = 1,78 \text{ m}^3$$

Čas delovanja ene črpalke v eni uri:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{\max,r}} = 60 - \frac{1,78 * 5 * 60}{17,78} = 30 \text{ min}$$

Ker sta v črpališču vedno 2 črpalke, ki se s pomočjo sekvenčnega regulatorja izmenično vklapljata in izklapljata, se bo prva črpalka vklopila 5 - krat v eni uri in bo tako akumulacijski bazen izpraznila v 6 minutah. Druga črpalka se bo, enako kot prva, vklopila 5 - krat po 6 minut in bo tako skupaj v eni uri delovala 30 minut. Akumulacijski bazen se pri $Q_{\max,r} = 4,94 \text{ l/s}$ napolni v 6 minutah.

Za tlačni vod smo izbrali 10 barski polietilenski (PEHD) tlačni vod premera DN 90 mm. Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) je minimalni možni premer cevi za tlačni vod DN 80 mm. Pri PEHD ceveh za tlačno kanalizacijo imamo naslednje dimenzije:

d - zunanji premer cevi [mm]

e - debelina cevi [mm]

d₁ - notranji premer cevi = d - 2 * e [mm]

SDR - standardno dimenzijsko razmerje = d / e

S - serija cevi

Za cevi PE100 DN 90 10 bar, velja:

- d = 90 mm
- e = 5,4 mm
- SDR = 17
- d₁ = 90 - 2 * 5,4 = 79,20 mm

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d.

(http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodaink_anal.swf)

V nadaljevanju izračunamo hitrost vode v tlačnih ceveh po enačbi:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 * Q_i}{\pi * d^2} = \frac{4 * 4,94 \text{ l/s}}{\pi * 0,0792^2 \text{ m}^2} * \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 1,00 \text{ m/s}$$

Sedaj lahko izračunamo Reynoldsovo število po enačbi:

$$Re = \frac{v * d}{\nu} = \frac{1,00 \text{ m/s} * 0,0792 \text{ m}}{1,14 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 69.663,78$$

Po podatkih proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. znaša absolutna hrapavost PEHD cevi za tlačno kanalizacijo $\varepsilon = 0,25$ mm. Sedaj imamo potrebno razmerje $\varepsilon/d = 0,25/79,20 = 0,0032$, da lahko s pomočjo Moodyjevega diagrama dobimo koeficient trenja λ .

Za naš primer je $\lambda = 0,026$

Dolžina našega tlačnega voda znaša 238,00 m. Če uporabimo predpostavko $Re \geq 500$, dobimo vrednost $238,00/0,0792 = 3.005,05$ kar je večje od 500. Vidimo, da gre v našem primeru za hidravlično dolg cevovod, zato lahko lokalne izgube zanemarimo in izračunamo le linijske izgube po enačbi:

$$\Delta H_{lin} = \lambda * \frac{L_i}{d_i} * \frac{v_i^2}{2 * g} = 0,026 * \frac{238,00 \text{ m}}{0,0792 \text{ m}} * \frac{1,00^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 * 9,81 \text{ m/s}^2} = 4,00 \text{ m}$$

Geodetsko višino, ki jo premaguje črpalka, določimo na podlagi višinskih kot terena, oziroma nadmorske višine. Črpališče ČRP1 je na koti 469,42 n.m.v. in je globoko 3,40 m, iztok v revizijski jašek RJ11 na Kanalu 2, pa je na koti 469,10 n.m.v. Vtok v revizijski jašek je izveden na globini 0,80 m pod površjem.

$$h_{\text{geod}} = (469,10 - 0,80) - (469,42 - 3,40) = 468,30 - 466,02 = 2,28\text{m}$$

$$H_{\zeta} = h_{\text{geod}} + \Sigma \Delta H_{\text{lin}} = 2,28\text{ m} + 4,00\text{ m} = 6,28\text{ m}$$

Sedaj imamo vse potrebne podatke za izračun nazivne moči črpalke po enačbi:

$$N_{\zeta} = \frac{\rho * Q * g * H_{\zeta}}{\eta_{\zeta}} = \frac{1000\text{kg/m}^3 * 9,81\text{m/s}^2 * 0,00494\text{m}^3/\text{s} * 6,28\text{m}}{0,70} = 434,77\text{ W} = 0,44\text{ kW}$$

V črpališču ČRP1 bosta za premagovanje višine črpanja 6,28 m zadostovali dve črpalci z nazivno močjo 0,44 kW, izkoristkom 70 % in maksimalnim pretokom 4,94 l/s.

6.4.1.2 ČRPALIŠČE ČRP2

Črpališče ČRP2 se nahaja na zahodni strani naselja Ponikve. V črpališče gravitirajo Kanali 5, 6 in 7. Skupno se na črpališče ČRP2 priklaplja 28 stanovanjskih hiš ob omenjenih kanalizacijskih kanalih.

Odpadna voda, ki se zbira v črpališču, se po tlačnem vodu dvigne na višjo nadmorsko višino in se nato spušča v revizijski jašek RJ9 na Kanalu 3. Od tu voda gravitacijsko odteka do nove čistilne naprave. Podatke o maksimalnem urnem dotoku dobimo iz hidravličnega preračuna v prilogi B1.

Maksimalni urni dotok:

$$Q_{\text{max,r}} = Q_{\text{max,r}}(\text{kanal 5}) + Q_{\text{max,r}}(\text{kanal 6}) + Q_{\text{max,r}}(\text{kanal 7}) = 3,10\text{ l/s} + 1,55\text{ l/s} + 0,97\text{ l/s} = 5,62\text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max,r}} = 5,62\text{ l/s} = \frac{5,62 * 3600}{1000} = 20,23\text{ m}^3/\text{h}$$

Volumen akumulacijskega bazena V_k :

$$V_k = \frac{Q_{\text{max,r}}}{2i} = \frac{20,23\text{ m}^3/\text{h}}{2 * 5/h} = 2,02\text{ m}^3$$

Čas delovanja ene črpalke v eni uri:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{max,r}} = 60 - \frac{2,02 * 5 * 60}{20,23} = 30 \text{ min}$$

V črpališču sta vedno 2 črpalke, ki se s pomočjo sekvenčnega regulatorja izmenično vklopljata in izklapljata. Prva črpalka se bo vklopila 5 - krat v eni uri in bo tako akumulacijski bazen izpraznila v 6 minutah. Druga črpalka se bo, enako kot prva, vklopila 5 - krat po 6 minut in bo tako skupaj v eni uri delovala 30 minut. Akumulacijski bazen se pri $Q_{max,r} = 5,62 \text{ l/s}$ napolni v 6 minutah.

Za tlačni vod smo izbrali 10 barski polietilenski (PEHD) tlačni vod premera DN 90 mm. Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) je minimalni možni premer cevi za tlačni vod DN 80 mm. Pri PEHD ceveh za tlačno kanalizacijo imamo naslednje dimenzije:

d - zunanji premer cevi [mm]

e - debelina cevi [mm]

d1 - notranji premer cevi = $d - 2 * e$ [mm]

SDR - standardno dimenzijsko razmerje = d / e

S - serija cevi

Za cevi PE100 DN 90 10 bar, velja:

- $d = 90 \text{ mm}$
- $e = 5,4 \text{ mm}$
- $SDR = 17$
- $d1 = 90 - 2 * 5,4 = 79,20 \text{ mm}$

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d.

(<http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodaink anal.swf>)

V nadaljevanju izračunamo hitrost vode v tlačnih ceveh po enačbi:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 * Q_i}{\pi * d^2} = \frac{4 * 5,62 \text{ l/s}}{\pi * 0,0792^2 \text{ m}^2} * \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 1,14 \text{ m/s}$$

Sedaj lahko izračunamo Reynoldsovo število po enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{1,14 \text{ m/s} \cdot 0,0792 \text{ m}}{1,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 79.253,13$$

Po podatkih proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. znaša absolutna hrapavost PEHD cevi za tlačno kanalizacijo $\varepsilon = 0,25 \text{ mm}$. Sedaj imamo potrebno razmerje $\varepsilon/d = 0,25/79,20 = 0,0032$, da lahko s pomočjo Moodyjevega diagrama dobimo koeficient trenja λ .

Za naš primer je $\lambda = 0,026$

Dolžina našega tlačnega voda znaša 99,70 m. Če uporabimo predpostavko $l/d \geq 500$, dobimo vrednost $99,70/0,0792 = 1.258,83$ kar je večje od 500. Vidimo, da gre v našem primeru za hidravlično dolg cevovod, zato lahko lokalne izgube zanemarimo in izračunamo le linijske izgube po enačbi:

$$\Delta H_{\text{lin}} = \lambda \cdot \frac{L_i}{d_i} \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} = 0,026 \cdot \frac{99,70 \text{ m}}{0,0792 \text{ m}} \cdot \frac{1,14^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 2,17 \text{ m}$$

Črpališče ČRP 2 je na koti 462,85 n.m.v. in je globoko 3,85 m, iztok v revizijski jašek RJ9 na Kanalu 3 pa je na koti 463,50 n.m.v. Iztok v revizijski jašek je izveden na globini 0,80 m pod površjem.

$$h_{\text{geod}} = (463,50 - 0,80) - (462,85 - 3,85) = 462,70 - 459,00 = 3,70 \text{ m}$$

$$H_{\xi} = h_{\text{geod}} + \Sigma \Delta H_{\text{lin}} = 3,70 \text{ m} + 2,17 \text{ m} = 5,87 \text{ m}$$

Sedaj imamo vse potrebne podatke za izračun nazivne moči črpalke po enačbi:

$$N_{\xi} = \frac{\rho \cdot Q \cdot g \cdot H_{\xi}}{\eta_{\xi}} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,00562 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 5,87 \text{ m}}{0,70} = 462,32 \text{ W} = 0,47 \text{ kW}$$

V črpališču ČRP2 bosta za premagovanje višine črpanja 5,87 m zadostovali dve črpalci z nazivno močjo 0,47 kW, izkoristkom 70 % in maksimalnim pretokom 5,62 l/s.

6.4.1.3 ČRPALIŠČE ČRP3

Črpališče ČRP3 se nahaja na severni strani naselja Ponikve. V črpališče gravitira Kanal 1.5. Skupno se na črpališče ČRP3 priklaplajo 4 stanovanjske hiše. Odpadna voda, ki se zbira v črpališču, se po tlačnem vodu dvigne na višjo nadmorsko višino in se spušča v revizijski jašek RJ2 na Kanalu 1.5. Od tu voda gravitacijsko odteka proti novi čistilni napravi. Podatke o maksimalnem urnem dotoku dobimo iz hidravličnega preračuna v prilogi B1.

Maksimalni urni dotok:

$$Q_{\max,r} = Q_{\max,r} (\text{kanal 1.5}) = 0,97 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max,r} = 0,97 \text{ l/s} = \frac{0,97 * 3600}{1000} = 3,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

Volumen akumulacijskega bazena V_k :

$$V_k = \frac{Q_{\max,r}}{2i} = \frac{3,49 \text{ m}^3/\text{h}}{2 * 5 / \text{h}} = 0,35 \text{ m}^3$$

Čas delovanja ene črpalke v eni uri:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{\max,r}} = 60 - \frac{0,35 * 5 * 60}{3,49} = 30 \text{ min}$$

V črpališču sta vedno 2 črpalke, ki se s pomočjo sekvenčnega regulatorja izmenično vklopljata in izklapljata. Prva črpalka se bo vklopila 5 - krat v eni uri in bo tako akumulacijski bazen izpraznila v 6 minutah. Druga črpalka se bo, enako kot prva, vklopila 5 - krat po 6 minut in bo tako skupaj v eni uri delovala 30 minut. Akumulacijski bazen se pri $Q_{\max,r} = 0,97 \text{ l/s}$ napolni v 6 minutah.

Za tlačni vod smo izbrali 10 barski polietilenski (PEHD) tlačni vod premera DN 90 mm. Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) je minimalni možni premer cevi za tlačni vod DN 80 mm. Pri PEHD ceveh za tlačno kanalizacijo imamo naslednje dimenzije:

d - zunanji premer cevi [mm]

e - debelina cevi [mm]

d1 - notranji premer cevi = d - 2 * e [mm]

SDR - standardno dimenzijsko razmerje = d / e

S - serija cevi

Za cevi PE100 DN 90 10 bar, velja:

- d = 90 mm
- e = 5,4 mm
- SDR = 17
- d1 = 90 - 2 * 5,4 = 79,20 mm

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. (<http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodaink anal.swf>)

V nadaljevanju izračunamo hitrost vode v tlačnih ceveh po enačbi:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 0,97 \text{ l/s}}{\pi \cdot 0,0792^2 \text{ m}^2} \cdot \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 0,20 \text{ m/s}$$

Ker po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) minimalna hitrost v tlačni cevi ne sme biti manjša od 0,70 m/s, moramo zmanjšati premer cevi za tlačno kanalizacijo. Odločili smo se, da bomo vzeli premer cevi DN 40 mm.

Za cevi PE100 DN 40 10 bar, velja:

- $d = 40 \text{ mm}$
- $e = 2,4 \text{ mm}$
- $SDR = 17$
- $d_1 = 40 - 2 \cdot 2,4 = 35,20 \text{ mm}$

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. (<http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodaink anal.swf>)

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 0,97 \text{ l/s}}{\pi \cdot 0,0352^2 \text{ m}^2} \cdot \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 1,00 \text{ m/s}$$

Sedaj lahko izračunamo Reynoldsovo število po enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{1,00 \text{ m/s} \cdot 0,0352 \text{ m}}{1,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 30.877,19$$

Po podatkih proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. znaša absolutna hrapavost PEHD cevi za tlačno kanalizacijo $\varepsilon = 0,25 \text{ mm}$. Sedaj imamo potrebno razmerje $\varepsilon/d = 0,25/35,20 = 0,0071$, da lahko s pomočjo Moodyjevega diagrama dobimo koeficient trenja λ .

Za naš primer je $\lambda = 0,034$

Dolžina našega tlačnega voda znaša 23,00 m. Če uporabimo predpostavko $l/d \geq 500$, dobimo vrednost $23,00/0,0352 = 653,41$, kar je večje od 500. Vidimo, da gre v našem primeru za hidravlično dolg cevovod, zato lahko lokalne izgube zanemarimo in izračunamo le linijske izgube po enačbi:

$$\Delta H_{\text{lin}} = \lambda * \frac{L_i}{d_i} * \frac{v_i^2}{2 * g} = 0,034 * \frac{23,00 \text{ m}}{0,0352 \text{ m}} * \frac{1,00^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 * 9,81 \text{ m}/\text{s}^2} = 1,13 \text{ m}$$

Črpališče ČRP3 je na koti 468,95 n.m.v. in je globoko 3,25 m, iztok v revizijski jašek RJ2 na Kanalu 1.5 pa je na koti 469,22 n.m.v. Iztok v revizijski jašek je izveden na globini 0,80 m pod površjem.

$$h_{\text{geod}} = (469,22 - 0,80) - (468,95 - 3,25) = 468,42 - 465,70 = 2,72 \text{ m}$$

$$H_{\zeta} = h_{\text{geod}} + \Sigma \Delta H_{\text{lin}} = 2,72 \text{ m} + 1,13 \text{ m} = 3,85 \text{ m}$$

Sedaj imamo vse potrebne podatke za izračun nazivne moči črpalke po enačbi:

$$N_{\zeta} = \frac{\rho * Q * g * H_{\zeta}}{\eta_{\zeta}} = \frac{1000 \text{ kg}/\text{m}^3 * 9,81 \text{ m}/\text{s}^2 * 0,00097 \text{ m}^3/\text{s} * 3,85 \text{ m}}{0,70} = 52,34 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$$

V črpališču ČRP3 bosta za premagovanje višine črpanja 3,85 m zadostovali dve črpalki z nazivno močjo 0,06 kW, izkoristkom 70% in maksimalnim pretokom 0,97 l/s.

6.4.2 ČRPALIŠČA NA SISTEMU – VARIANTA B

6.4.2.1 ČRPALIŠČE ČRP1

ČRP1 leži na jugozahodnem delu naselja Ponikve. Vsa odpadna voda območja se steka v črpališče in se od tu pošilja po tlačnem vodu št. 1 do revizijskega jaška RJ5 na Kanalu 1.6, ki gravitira proti obstoječi čistilni napravi. Iz hidravličnega preračuna v prilogi B2 dobimo podatke o maksimalnem urnem dotoku kanala 2, 3 in 4. Na podlagi teh podatkov bomo v nadaljevanju sprojektirali zmogljivost črpališča ČRP1.

Maksimalni urni dotok:

$$Q_{\text{max,r}} = Q_{\text{max,r}} (\text{kanal 2}) + Q_{\text{max,r}} (\text{kanal 3}) + Q_{\text{max,r}} (\text{kanal 4}) = 3,79 \text{ l/s} + 8,10 \text{ l/s} + 1,55 \text{ l/s} = 13,44 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max,r} = 13,44 \text{ l/s} = \frac{13,44 * 3600}{1000} = 48,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

Volumen akumulacijskega bazena V_k :

$$V_k = \frac{Q_{\max,r}}{2i} = \frac{48,38 \text{ m}^3/\text{h}}{2 * 5 / \text{h}} = 4,84 \text{ m}^3$$

Čas delovanja ene črpalke v eni uri:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{\max,r}} = 60 - \frac{4,84 * 5 * 60}{48,38} = 30 \text{ min}$$

Ker sta v črpališču vedno 2 črpalke, ki se s pomočjo sekvenčnega regulatorja izmenično vklopljata in izklapljata, se bo prva črpalka vklopila 5 - krat v eni uri in bo tako akumulacijski bazen izpraznila v 6 minutah. Druga črpalka se bo, enako kot prva, vklopila 5 - krat po 6 minut in bo tako skupaj v eni uri delovala 30 minut. Akumulacijski bazen se pri $Q_{\max,r} = 13,44 \text{ l/s}$ napolni v 6 minutah.

Za tlačni vod smo izbrali 10 barski polietilenski (PEHD) tlačni vod premera DN 90 mm. Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) je minimalni možni premer cevi za tlačni vod DN 80 mm. Pri PEHD ceveh za tlačno kanalizacijo imamo naslednje dimenzije:

d - zunanji premer cevi [mm]

e - debelina cevi [mm]

d1 - notranji premer cevi = d - 2 * e [mm]

SDR - standardno dimenzijsko razmerje = d / e

S - serija cevi

Za cevi PE100 DN 90 10 bar, velja:

- d = 90 mm
- e = 5,4 mm
- SDR = 17
- d1 = 90 - 2 * 5,4 = 79,20 mm

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d.

(<http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodaink anal.swf>)

V nadaljevanju izračunamo hitrost vode v tlačnih ceveh po enačbi:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 13,44 \text{ l/s}}{\pi \cdot 0,0792^2 \text{ m}^2} \cdot \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 2,73 \text{ m/s}$$

Ker po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) maksimalna hitrost v tlačni cevi ne sme biti večja od 2 m/s, moramo povečati premer cevi za tlačno kanalizacijo. Odločili smo se, da bomo vzeli premer cevi DN 160 mm.

Za cevi PE100 DN 160 10 bar, velja:

- $d = 160 \text{ mm}$
- $e = 9,5 \text{ mm}$
- $SDR = 17$
- $d_1 = 160 - 2 \cdot 9,5 = 141,00 \text{ mm}$

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 13,44 \text{ l/s}}{\pi \cdot 0,141^2 \text{ m}^2} \cdot \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 0,86 \text{ m/s}$$

Sedaj lahko izračunamo Reynoldsovo število po enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{0,86 \text{ m/s} \cdot 0,141 \text{ m}}{1,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 106.459,75$$

Po podatkih proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. znaša absolutna hrapavost PEHD cevi za tlačno kanalizacijo $\varepsilon = 0,25 \text{ mm}$. Sedaj imamo potrebno razmerje $\varepsilon/d = 0,25/141,00 = 0,0018$, da lahko s pomočjo Moodyjevega diagrama dobimo koeficient trenja λ .

Za naš primer je $\lambda = 0,023$

Dolžina našega tlačnega voda znaša 441,50 m. Če uporabimo predpostavko $l/d \geq 500$, dobimo vrednost $441,50/0,141 = 3.131,20$, kar je večje od 500. Vidimo, da gre v našem primeru za hidravlično dolg cevovod, zato lahko lokalne izgube zanemarimo in izračunamo le linijske izgube po enačbi:

$$\Delta H_{\text{lin}} = \lambda \cdot \frac{L_i}{d_i} \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} = 0,023 \cdot \frac{441,50 \text{ m}}{0,141 \text{ m}} \cdot \frac{0,86^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 2,72 \text{ m}$$

Geodetsko višino, ki jo premaguje črpalka, določimo na podlagi višinskih kot terena oziroma nadmorske višine. Črpališče ČRP1 je na koti 463,37 n.m.v. in je globoko 4,91 m, iztok v revizijski

jašek RJ5 na Kanalu 1.6 pa je na koti 468,44 n.m.v. Iztok v revizijski jašek je izveden na globini 0,80 m pod površjem.

$$h_{\text{geod}} = (468,44 - 0,80) - (463,37 - 4,91) = 467,64 - 458,46 = 9,18 \text{ m}$$

$$H_{\zeta} = h_{\text{geod}} + \Sigma \Delta H_{\text{lin}} = 9,18 \text{ m} + 2,72 \text{ m} = 11,90 \text{ m}$$

Sedaj imamo vse potrebne podatke za izračun nazivne moči črpalke po enačbi:

$$N_{\zeta} = \frac{\rho * Q * g * H_{\zeta}}{\eta_{\zeta}} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 * 0,01344 \text{ /s} * 11,90 \text{ m}}{0,70} = 2.241,38 = 2,25 \text{ kW}$$

V črpališču ČRP1 bosta za premagovanje višine črpanja 11,90 m zadostovali dve črpalki z nazivno močjo 2,25 kW, izkoristkom 70% in maksimalnim pretokom 13,44 l/s.

6.4.2.2 ČRPALIŠČE ČRP2

Črpališče ČRP2 se nahaja na zahodni strani naselja Ponikve. V črpališče gravitirajo Kanali 5, 6 in 7. Skupno se na črpališče ČRP2 priklaplja 28 stanovanjskih hiš ob omenjenih kanalizacijskih kanalih.

Odpadna voda, ki se zbira v črpališču, se po tlačnem vodu dvigne na višjo nadmorsko višino in se jo spušča v revizijski jašek RJ9 na Kanalu 3. Od tu voda gravitacijsko odteka do črpališča ČRP1, ki smo ga obravnavali v poglavju 6.4.2.1. Podatke o maksimalnem urnem dotoku dobimo iz hidravličnega preračuna v prilogi B2.

Maksimalni urni dotok:

$$Q_{\text{max,r}} = Q_{\text{max,r}} (\text{kanal 5}) + Q_{\text{max,r}} (\text{kanal 6}) + Q_{\text{max,r}} (\text{kanal 7}) = 3,10 \text{ l/s} + 1,55 \text{ l/s} + 0,97 \text{ l/s} = 5,62 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max,r}} = 5,62 \text{ l/s} = \frac{5,62 * 3600}{1000} = 20,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Volumen akumulacijskega bazena V_k :

$$V_k = \frac{Q_{\text{max,r}}}{2i} = \frac{20,23 \text{ m}^3/\text{h}}{2 * 5 / \text{h}} = 2,02 \text{ m}^3$$

Čas delovanja ene črpalke v eni uri:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{max,r}} = 60 - \frac{2,02 * 5 * 60}{20,23} = 30 \text{ min}$$

V črpališču sta vedno 2 črpalke, ki se s pomočjo sekvenčnega regulatorja izmenično vklopljata in izklapljata. Prva črpalka se bo vklopila 5 - krat v eni uri in bo tako akumulacijski bazen izpraznila v 6 minutah. Druga črpalka se bo, enako kot prva, vklopila 5 - krat po 6 minut in bo tako skupaj v eni uri delovala 30 minut. Akumulacijski bazen se pri $Q_{max,r} = 5,62 \text{ l/s}$ napolni v 6 minutah.

Za tlačni vod smo izbrali 10 barski polietilenski (PEHD) tlačni vod premera DN 90 mm. Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) je minimalni možni premer cevi za tlačni vod DN 80 mm. Pri PEHD ceveh za tlačno kanalizacijo imamo naslednje dimenzije:

d - zunanji premer cevi [mm]

e - debelina cevi [mm]

d1 - notranji premer cevi = $d - 2 * e$ [mm]

SDR - standardno dimenzijsko razmerje = d / e

S - serija cevi

Za cevi PE100 DN 90 10 bar, velja:

- $d = 90 \text{ mm}$
- $e = 5,4 \text{ mm}$
- $SDR = 17$
- $d1 = 90 - 2 * 5,4 = 79,20 \text{ mm}$

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalecd.d.

(<http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodaink anal.swf>)

V nadaljevanju izračunamo hitrost vode v tlačnih ceveh po enačbi:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 * Q_i}{\pi * d^2} = \frac{4 * 5,62 \text{ l/s}}{\pi * 0,0792^2 \text{ m}^2} * \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 1,14 \text{ m/s}$$

Sedaj lahko izračunamo Reynoldsovo število po enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{1,14 \text{ m/s} \cdot 0,0792 \text{ m}}{1,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 79.253,13$$

Po podatkih proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. znaša absolutna hrapavost PEHD cevi za tlačno kanalizacijo $\varepsilon = 0,25 \text{ mm}$. Sedaj imamo potrebno razmerje $\varepsilon/d = 0,25/79,20 = 0,0032$, da lahko s pomočjo Moodyjevega diagrama dobimo koeficient trenja λ .

Za naš primer je $\lambda = 0,026$

Dolžina našega tlačnega voda znaša 99,70 m. Če uporabimo predpostavko $l/d \geq 500$, dobimo vrednost $99,70/0,0792 = 1.258,83$, kar je večje od 500. Vidimo, da gre v našem primeru za hidravlično dolg cevovod, zato lahko lokalne izgube zanemarimo in izračunamo le linijske izgube po enačbi:

$$\Delta H_{\text{lin}} = \lambda \cdot \frac{L_i}{d_i} \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} = 0,026 \cdot \frac{99,70 \text{ m}}{0,0792 \text{ m}} \cdot \frac{1,14^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 2,17 \text{ m}$$

Črpališče ČRP2 je na koti 462,85 n.m.v in je globoko 3,85 m, iztok v revizijski jašek RJ9 na Kanalu 3 pa je na koti 463,50 n.m.v. Iztok v revizijski jašek je izveden na globini 0,80 m pod površjem.

$$h_{\text{geod}} = (463,50 - 0,80) - (462,85 - 3,85) = 462,70 - 459,00 = 3,70 \text{ m}$$

$$H_{\zeta} = h_{\text{geod}} + \Sigma \Delta H_{\text{lin}} = 3,70 \text{ m} + 2,17 \text{ m} = 5,87 \text{ m}$$

Sedaj imamo vse potrebne podatke za izračun nazivne moči črpalke po enačbi:

$$N_{\zeta} = \frac{\rho \cdot Q \cdot g \cdot H_{\zeta}}{\eta_{\zeta}} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,00562 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 5,87 \text{ m}}{0,70} = 462,33 \text{ W} = 0,47 \text{ kW}$$

V črpališču ČRP2 bosta za premagovanje višine črpanja 5,87 m zadostovali dve črpalci z nazivno močjo 0,47 kW, izkoristkom 70 % in maksimalnim pretokom 5,62 l/s.

6.4.2.3 ČRPALIŠČE ČRP3

Črpališče ČRP3 se nahaja na severni strani naselja Ponikve. V črpališče gravitira Kanal 1.5. Skupno se na črpališče ČRP3 priklapljuje 4 stanovanjske hiše. Odpadna voda, ki se zbira v črpališču, se po tlačnem vodu dvigne na višjo nadmorsko višino in se nato spušča v revizijski jašek RJ3 na Kanalu 1.5.

Od tu voda gravitacijsko odteka proti obstoječi čistilni napravi.. Podatke o maksimalnem urnem dotoku dobimo iz hidravličnega preračuna v prilogi B2.

Maksimalni urni dotok:

$$Q_{\max,r} = Q_{\max,r} (\text{kanal 1.5}) = 0,97 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max,r} = 0,97 \text{ l/s} = \frac{0,97 * 3600}{1000} = 3,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

Volumen akumulacijskega bazena V_k :

$$V_k = \frac{Q_{\max,r}}{2i} = \frac{3,49 \text{ m}^3/\text{h}}{2 * 5 / \text{h}} = 0,35 \text{ m}^3$$

Čas delovanja ene črpalke v eni uri:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{\max,r}} = 60 - \frac{0,35 * 5 * 60}{3,49} = 30 \text{ min}$$

V črpališču sta vedno 2 črpalke, ki se s pomočjo sekvenčnega regulatorja izmenično vklopljata in izklopljata. Prva črpalka se bo vklopila 5 - krat v eni uri in bo tako akumulacijski bazen izpraznila v 6 minutah. Druga črpalka se bo, enako kot prva, vklopila 5 - krat po 6 minut in bo tako skupaj v eni uri delovala 30 minut. Akumulacijski bazen se pri $Q_{\max,r} = 0,97 \text{ l/s}$ napolni v 6 minutah.

Za tlačni vod smo izbrali 10 barski polietilenski (PEHD) tlačni vod premera DN 90 mm. Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) je minimalni možni premer cevi za tlačni vod DN 80 mm. Pri PEHD ceveh za tlačno kanalizacijo imamo naslednje dimenzije:

d - zunanji premer cevi [mm]

e - debelina cevi [mm]

d1 - notranji premer cevi = d - 2 * e [mm]

SDR - standardno dimenzijsko razmerje = d / e

S - serija cevi

Za cevi PE100 DN 90 10 bar, velja:

- $d = 90 \text{ mm}$
- $e = 5,4 \text{ mm}$
- $\text{SDR} = 17$
- $d_1 = 90 - 2 * 5,4 = 79,20 \text{ mm}$

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d.

(<http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodainkanal.swf>)

V nadaljevanju izračunamo hitrost vode v tlačnih ceveh po enačbi:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 * Q_i}{\pi * d^2} = \frac{4 * 0,97 \text{ l/s}}{\pi * 0,0792^2 \text{ m}^2} * \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 0,20 \text{ m/s}$$

Ker po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje (Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717) minimalna hitrost v tlačni cevi ne sme biti manjša od 0,70 m/s, moramo zmanjšati premer cevi za tlačno kanalizacijo. Odločili smo se, da bomo vzeli premer cevi DN 40 mm.

Za cevi PE100 DN 40 10 bar, velja:

- $d = 40 \text{ mm}$
- $e = 2,4 \text{ mm}$
- $\text{SDR} = 17$
- $d_1 = 40 - 2 * 2,4 = 35,20 \text{ mm}$

Podatki so bili pridobljeni na uradni spletni strani proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d.

(<http://www.minerva.si/joomla/images/stories/Minerva/Flash/PE%20voda%20in%20kanal/PEvodainkanal.swf>)

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 * Q_i}{\pi * d^2} = \frac{4 * 0,97 \text{ l/s}}{\pi * 0,0352^2 \text{ m}^2} * \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 1,00 \text{ m/s}$$

Sedaj lahko izračunamo Reynoldsovo število po enačbi:

$$\text{Re} = \frac{v * d}{\nu} = \frac{1,00 \text{ m/s} * 0,0352 \text{ m}}{1,14 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}} = 30.877,19$$

Po podatkih proizvajalca cevi Minerva Žalec d.d. znaša absolutna hrapavost PEHD cevi za tlačno kanalizacijo $\varepsilon = 0,25$ mm. Sedaj imamo potrebno razmerje $\varepsilon/d = 0,25/35,20 = 0,0071$, da lahko s pomočjo Moodyjevega diagrama dobimo koeficient trenja λ .

Za naš primer je $\lambda = 0,034$

Dolžina našega tlačnega voda znaša 23,00 m. Če uporabimo predpostavko $l/d \geq 500$, dobimo vrednost $23,00/0,0352 = 653,41$, kar je večje od 500. Vidimo, da gre v našem primeru za hidravlično dolg cevovod, zato lahko lokalne izgube zanemarimo in izračunamo le linijske izgube po enačbi:

$$\Delta H_{\text{lin}} = \lambda * \frac{L_i}{d_i} * \frac{v_i^2}{2 * g} = 0,034 * \frac{23,00 \text{ m}}{0,0352 \text{ m}} * \frac{1,00^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 * 9,81 \text{ m/s}^2} = 1,13 \text{ m}$$

Črpališče ČRP3 je na koti 468,95 n.m.v. in je globoko 3,25 m, iztok v revizijski jašek RJ3 na kanalu 1.5 pa je na koti 469,22 n.m.v. Iztok v revizijski jašek je izveden na globini 0,80 m pod površjem.

$$h_{\text{geod}} = (469,22 - 0,80) - (468,95 - 3,25) = 468,42 - 465,70 = 2,72 \text{ m}$$

$$H_{\zeta} = h_{\text{geod}} + \Sigma \Delta H_{\text{lin}} = 2,72 \text{ m} + 1,13 \text{ m} = 3,85 \text{ m}$$

Sedaj imamo vse potrebne podatke za izračun nazivne moči črpalke po enačbi:

$$N_{\zeta} = \frac{\rho * Q * g * H_{\zeta}}{\eta_{\zeta}} = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 * 0,00097 \text{ m}^3/\text{s} * 3,85 \text{ m}}{0,70} = 52,33 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$$

V črpališču ČRP3 bosta za premagovanje višine črpanja 3,85 m zadostovali dve črpalci z nazivno močjo 0,06 kW, izkoristkom 70 % in maksimalnim pretokom 0,97 l/s.

7.0 OBSTOJEČA BIOLOŠKA ČISTILNA NAPRAVA PONIKVE

Čistilna naprava je zaradi morebitnega smradu umeščena izven stanovanjskega dela vasi Ponikve. Nahaja se na južnem obrobju vasi ob potoku Rašica, ki služi kot odvodnik in kasneje ponika v požiralnikih na južnem delu vasi.



Slika 24: Biološka čistilna naprava Ponikve

Na potoku Rašica stoji vodomerna postaja Rašica, ki jo ima Agencija Republike Slovenije za okolje in prostor zavedeno pod šifro št. 7220. Stoji na stacionaži 2,65 km od požiralnikov Rašice gorvodno, na koti 473,30 m.n.v. Leta 2010 je bil maksimalni izmerjen pretok 54,69 m³/s, minimalni pa 0,316 m³/s.

Biološka čistilna naprava ima čistilno moč 800 PE. Projektirana dnevna hidravlična obremenitev znaša 800*250 l/osebo/dan = 200.000,00 l/dan, kar je enako 200 m³/dan. Gravitacijska kanalizacija je projektirana na 789 PE, vakuumska kanalizacija pa na 654 PE. Dnevna količina komunalne odpadne vode vakuumske kanalizacije znaša 654*250 l/osebo/dan = 163.500 l/dan, pri gravitacijski kanalizaciji pa je komunalne odpadne vode 789*250 l/osebo/dan = 197.250 l/dan.

Čistilna naprava je tipska, znanega proizvajalca Rešetilovs UN CO iz Latvije, kjer izdelujejo čistilne naprave od leta 1991. Imajo več vrst inštalacijskih možnosti čistilnih naprav, v Ponikvah je čistilna naprava popolnoma vkopana v zemljo.

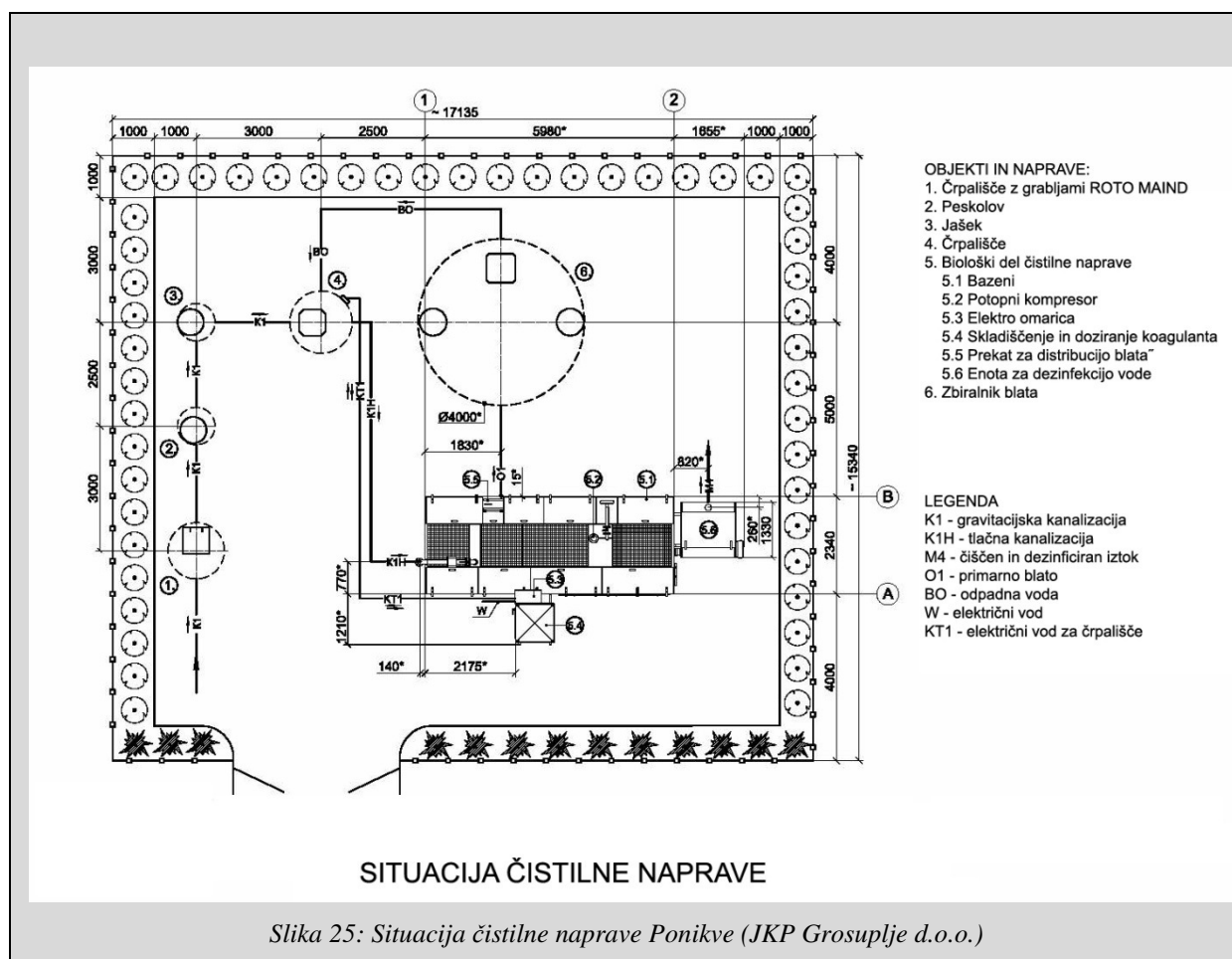
		vodostaj (cm)		pretok (m3/s)	
		Datum	Vrednost	Datum	Vrednost
1	Max	02. ob 07:00	106	02. ob 07:00	3.689
	Min	30. ob 07:00	82	30. ob 07:00	.526
2	Max	20. ob 12:30	208	20. ob 12:30	28.446
	Min	01. ob 07:00	82	01. ob 07:00	.526
3	Max	01. ob 16:00	135	01. ob 16:00	8.661
	Min	13. ob 07:00	88	13. ob 07:00	1.148
4	Max	01. ob 07:00	107	01. ob 07:00	3.837
	Min	28. ob 07:00	83	28. ob 07:00	.611
5	Max	31. ob 18:00	142	31. ob 18:00	10.194
	Min	25. ob 07:00	82	25. ob 07:00	.526
6	Max	20. ob 17:00	164	20. ob 17:00	15.456
	Min	12. ob 07:00	80	12. ob 07:00	.378
7	Max	30. ob 13:00	104	30. ob 13:00	3.394
	Min	16. ob 07:00	79	16. ob 07:00	.316
8	Max	15. ob 07:00	100	15. ob 07:00	2.817
	Min	12. ob 07:00	79	12. ob 07:00	.316
9	Max	19. ob 07:00	250	19. ob 07:00	54.536
	Min	01. ob 07:00	80	01. ob 07:00	.378
10	Max	25. ob 14:30	164	25. ob 14:30	15.456
	Min	15. ob 07:00	85	15. ob 07:00	.804
11	Max	22. ob 07:00	162	22. ob 07:00	14.961
	Min	06. ob 07:00	87	06. ob 07:00	1.026
12	Max	24. ob 16:00	222	24. ob 16:00	33.91
	Min	20. ob 07:00	90	20. ob 07:00	1.413
		Datum	Vrednost	Datum	Vrednost
		vodostaj (cm)		pretok (m3/s)	

Preglednica 5: Tabelarni pregled mesečnih ekstremov na vodomerni postaji Rašica ([ARSO](#))

7.1 OPIS DELOVANJA ČISTILNE NAPRAVE

Komunalna odpadna voda priteka po gravitacijskem kanalu do prvega črpališča, ki je opremljeno z grabljami za odvzem večjih trdnih delcev. Mehansko očiščena voda od tu gravitacijsko odteka preko peskolova, kjer se pretok odpadne vode prilagodi tako, da se pesek lahko usede. Pesek je potrebno odstraniti pred črpališčem, saj lahko poškoduje črpalko in drugo opremo.

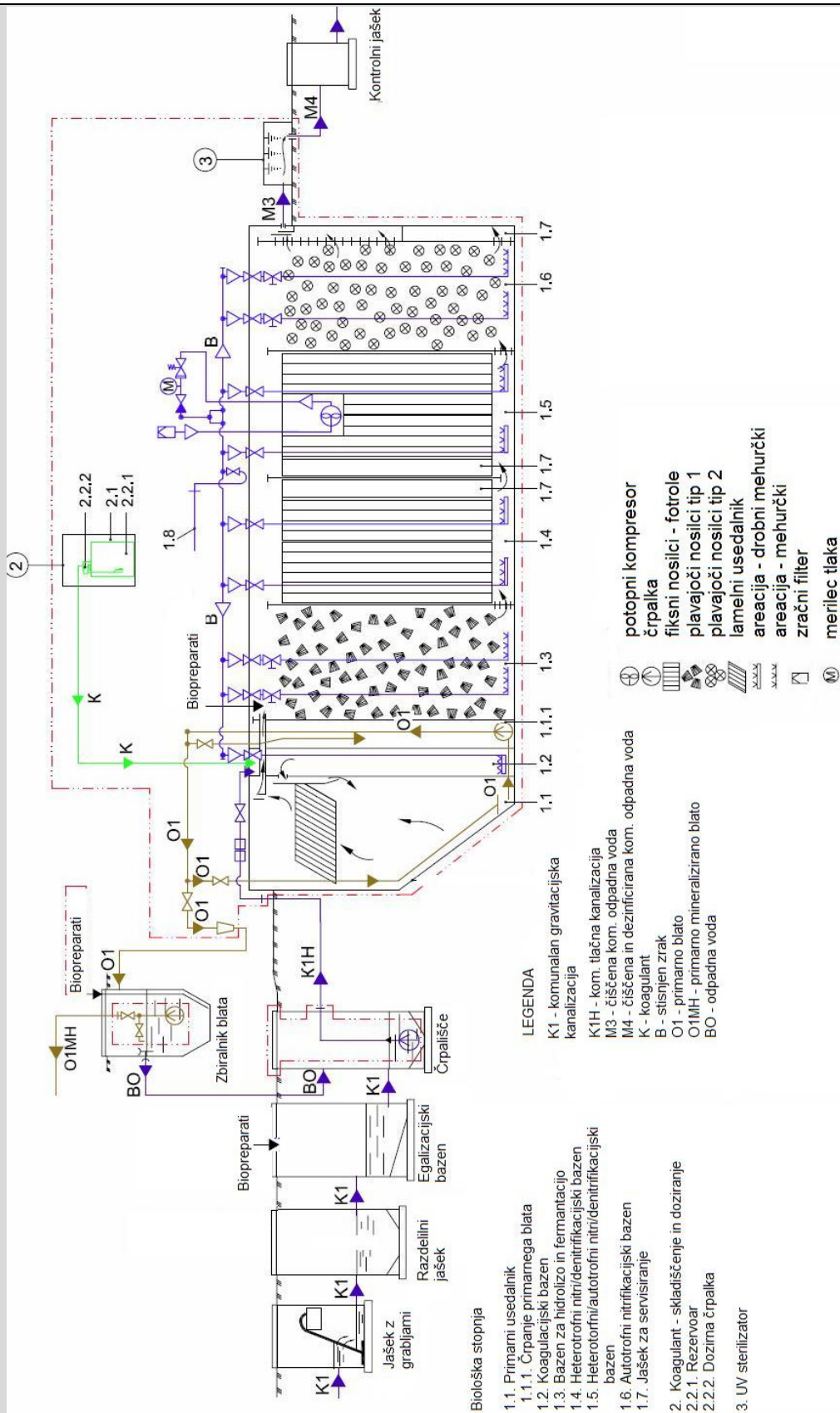
Odpadno vodo tako s pomočjo črpalke po tlačni cevi prečrpavamo do biološke stopnje. Iz primarnega usedalnika, kjer se na dno usedajo večji kosi blata, se vrhnja odpadna voda prečrpava v koagulacijski bazen. Obarjanje ali koagulacija je postopek, s katerim v vodi topno snov spremenimo v vodi netopno snov. Nato tako vodo vodimo skozi filtre, kjer se oborina ali koagulirana snov odstrani, dobimo pa čisto vodo.



Sledi bazen za hidrolizo in fermentacijo. Tu poteka proces razgradnje biološkega blata s pomočjo mikroorganizmov. V tem delu so takoimenovani biodiski, ki povečujejo površino za rast in razvoj mikroorganizmov.

Tako prečiščena in obdelana voda se steka v bazen za nitrifikacijo odpadne vode. Nitrifikacija igra zelo pomembno vlogo pri odstranjevanju dušika iz komunalne odpadne vode. Značilnost tega postopka je prezračevanje (dovajanje kisika) in dodajanje zunanega vira ogljika za dezinfekcijo.

Na koncu prečiščena komunalna voda preko UV sterilizatorja in kontrolnega jaška odteka v potok Rašica. Ultravijolična (UV) svetloba se uporablja namesto klora, joda in drugih kemikalij. UV sevanje povzroči genetsko škodo, zaradi česar so bakterije, virusi in drugi povzročitelji bolezni nesposobni razmnoževanja.



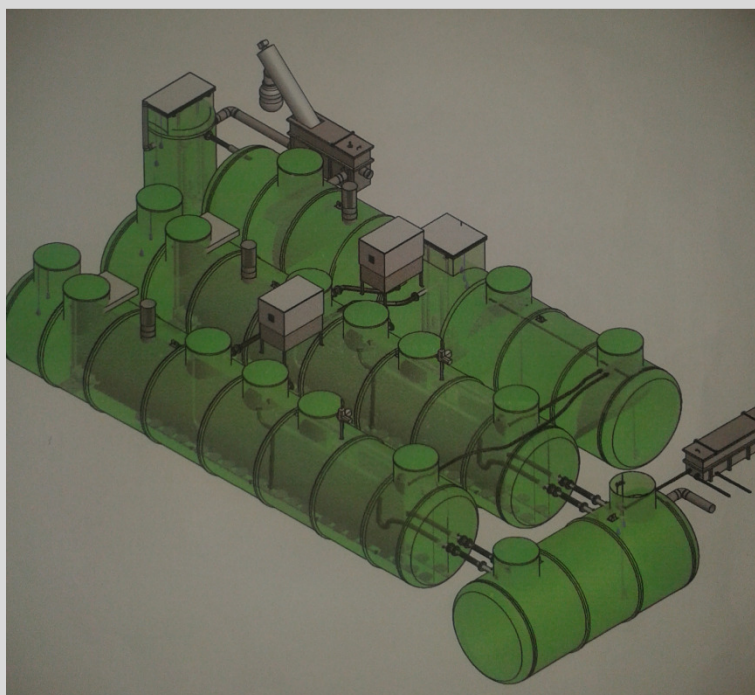
Slika 26: Prerez čistilne naprave Ponikve (JKP Grosuplje d.o.o.)

8.0 ČISTILNA NAPRAVA V VARIANTI A

8.1 TIPSKA SBR ČISTILNA NAPRAVA

Za novo čistilno napravo v varianti A gravitacijskega kanalizacijskega sistema sem izbral tipsko biološko čistilno napravo slovenskega proizvajalca Regeneracija group, projektiranje in inženiring d.o.o.

Čistilna naprava je izdelana iz polimernih materialov (umetne mase) in je popolnoma vodotesna. Deluje po sistemu SBR (sequencing batch reactor - sekvenčni šaržni reaktor), kar pomeni, da se celoten proces čiščenja izvaja v enem reaktorju in poteka v enem ali več bazenih. Prvi bazen se polni z odpadno vodo, v dudem poteka proces čiščenja. Na koncu procesa se sistem obrne, tako da v prvem poteka proces čiščenja, drugi reaktor pa se polni z odpadno vodo. Takšne čistilne naprave lahko z nizanem več reaktorjev v sistem dosegaajo kapaciteto tudi do nekaj sto tisoč PE.



Slika 27: Tipska čistilna naprava podjetja Regeneracija group d.o.o.

»Princip delovanja biološke čistilne naprave je v tem, da se v biološki stopnji aktivno blato z mešanjem in prezračevanjem vzdržuje v stalnem gibanju, kar omogoča pospešeno naravno

samočiščenje saj se raztopljene in neusedljive snovi spremenijo v obliko, ki se lahko useda. To omogočajo mikroorganizmi, ki tvorijo razpršeno biomaso. Da pride do rasti mikroorganizmov, mora odpadna voda vsebovati hranilne snovi, ustrezno temperaturo in količino kisika. Zagotovljeni pogoji omogočajo razvoj različnih združb mikroorganizmov, ki prevzamejo organsko in delno mineralno snov iz odpadne vode in jo spremenijo v nove organizme; ti tvorijo kosme aktivnega blata, ki se v času mirovanja usedejo. Ta proces se imenuje biološko kosmičenje in postane možen šele, ko intenzivnost rasti bakterij in drugih mikroorganizmov začne upadati in ko se začnejo izločati naravni polimeri, ki premostijo razdalje med mikroorganizmi. V procesu usedanja se voda zbistri in je očiščena do take mere, da jo je mogoče v skladu s predpisi odvajati v vodotoke ali pa lahko ponikne v tla.« (Sistemi za čiščenje in lovljenje odpadnih vod, Regeneracija group d.o.o)

Priloga A6: Shema tipske čistilne naprave SBR_REG podjetja Regneracija group d.o.o. (Regeneracija d.o.o., 2013)

Po podatkih podjetja Regeneracija group d.o.o., bi celoten tehnološki del čistilne naprave stal 192.000,00 EUR. Ostala potrebna dela pri gradnji so aproksimativno določena in tako znaša celotna investicija cca. 289.000,00 EUR.

1	Čistilna naprava - gradbeni del	EUR	45.000,00
2	Čistilna naprava - tehnološki del	EUR	192.000,00
3	Zunanja ureditev	EUR	45.000,00
4	Razsvetljava	EUR	2.000,00
5	PID	EUR	5.000,00
	SKUPAJ UREDITEV ČISTILNE NAPRAVE:	EUR brez DDV	289.000,00

Preglednica 6: Aproksimativna ocena investicije SBR čistilne naprave z 800PE

8.2 RASTLINSKA ČISTILNA NAPRAVA

Rastlinska čistilna naprava posnema samočistilno sposobnost narave za čiščenje odpadnih komunalnih voda in pri tem ne potrebuje nikakršnih strojnih ali elektro inštalacij. Sistem je zasnovan iz več zaporednih bazenov skozi katere se komunalna voda pretaka iz višjega na nižji nivo. Bazeni oziroma grede so zatesnjeni s PE vodotesno folijo in napolnjeni v plasteh z mešanico substrata in peskom granulacije 16-32 mm. Komunalna odpadna voda na začetku rastlinske čistilne naprave priteka v takoimenovani emšer. To je zaprt bazen v katerem se usedejo večji grobi delci. Zatem se odpadna voda pretaka skozi tri grede

zasajene z rastlinami. Prva je filtrirna, druga čistilna, tretja pa takoimenovana polirna greda. Ob sodelovanju mikroorganizmov in močvirskih rastlin se voda skozi grede očisti do zahtevane stopnje. Strupene snovi se v procesu čiščenja razgradijo, delno vgradijo v rastline, delno pa ostajajo v substratu, od koder se iz prvih bazenov po potrebi odstranijo. Tako prečiščena voda se lahko odvaja v bližnji potok.

Priloga A7: Prerez rastlinske čistilne naprave (Komunalne gradnje d.o.o., 2013)

Po projektantskih ocenah bi rastlinska čistilna naprava s kapaciteto 800 PE in površino cca. 2600 m² prelivnih gred aproksimativno stala:

1	Črpališče pred rastlinsko čistilno napravo	EUR	15.000,00
2	Emšer (volumen cca. 95m ³)	EUR	30.000,00
3	Rastlinska čistilna naprava	EUR	120.000,00
4	Razsvetljava	EUR	2.000,00
5	PID	EUR	5.000,00
	SKUPAJ UREDITEV ČISTILNE NAPRAVE:	EUR brez DDV	172.000,00

Preglednica 7: Aproksimativna ocena investicije rastlinske čistilne naprave z 800PE

9.0 OCENA INVESTICIJE GRAVITACIJSKEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Na podlagi izdelanega projekta gravitacijskega kanalizacijskega omrežja, so bili izračunani potrebni izkopi posameznih kanalizacijskih odsekov. Globine izkopov so podane v vzdolžnih profilih posameznih odsekov kanalizacijskega sistema v prilogi A3 in prilogi A5. Izračunane so potrebne količine materiala za izdelavo peščene posteljice ter obsip cevi in jaškov. Iz preglednice je razvidna količina planiranja dna kanala, zasipa in odvoza odvečnega materiala.

Izkopi so izračunani pod kotom notranjega trenja zemljine 70° , kar pomeni, da zemljina miruje in se ne podsipa. Kjer kanalizacija poteka na globini večji od 2,00 m, je predvideno opaževanje oziroma izkopavanje z SBH opaži.



Pri izkopu s pomočjo SBH opažev, module sestavljamo med vgradnjo. Predhodno spojimo distančnike in vodila, ki jih potiskamo v zemljino. Plošče in drsni distančniki potujejo po vodilih, ki jih prilagajamo glede na globino izkopa. Plošče so dimenzij 3,50 x 4,00 m in jih na vrhu lahko podaljšamo s ploščami dimenzij 1,40 x 4,00 m, tako, da je skupna globina opaža 4,90 m. Takšen izkop je varen pred zasipi razrahljane zemljine, ki se lahko vsuje na delavce v jarku, hkrati pa je pri večji globini volumen zemeljskega izkopa manjši, kot pri izkopu pod kotom notranjega trenja zemljine.

Celoten izkop je glede na popise podtlačnega kanalizacijskega sistema aproksimativno razporejen v različne kategorije zemljine. V popisu za vakuumsko kanalizacijo ni predvidene IV. kategorije izkopa, vendar smo jo pri gravitacijski kanalizaciji predvideli, saj se IV. in V. kategorija po preglednici 8 v nadaljevanju povezujeta.

Za podrobnejšo razporeditev, bi morali izvesti sondažne jame na karakterističnih točkah, na predvideni trasi omrežja, ter tako s pomočjo geomehanske analize določiti kategorijo in količino posameznega izkopa.

V popisu smo aproksimativno upoštevali humus, III., IV. in V. kategorijo izkopa. Enako kot pri popisu vakuumske kanalizacije smo tudi tu predvideli delno izkop z odlaganjem ob rob trase, delno pa izkop z odvozom na začasno deponijo.

humus	Humusne gline, melji in humus, ki se nahaja na površini terena. Plasti so do 40 cm globine
III. kategorija	Vežljive zemljine s prirodno vlago pod mejo plastičnosti. Sipke zemljine z več kot 30% zrn večjih od 60 mm. Tla obdelujemo z lopato, ročno, ki pa jih moramo prej razrahljati.
IV. kategorija	Vezane in nevezane zemljine, kadar vsebujejo več kot 30 % frakcij preko 200 mm. Rahle, razpokane, drobljive, krušljive in preperele kamnine, peščenjaki, laporji in konglomerati. Tla se še dajo obdelovati brez miniranja, redko jih rahljamo z eksplozivi.
V. kategorija	

Preglednica 8: Kategorije zemeljskih materialov (Žemva, 2006)

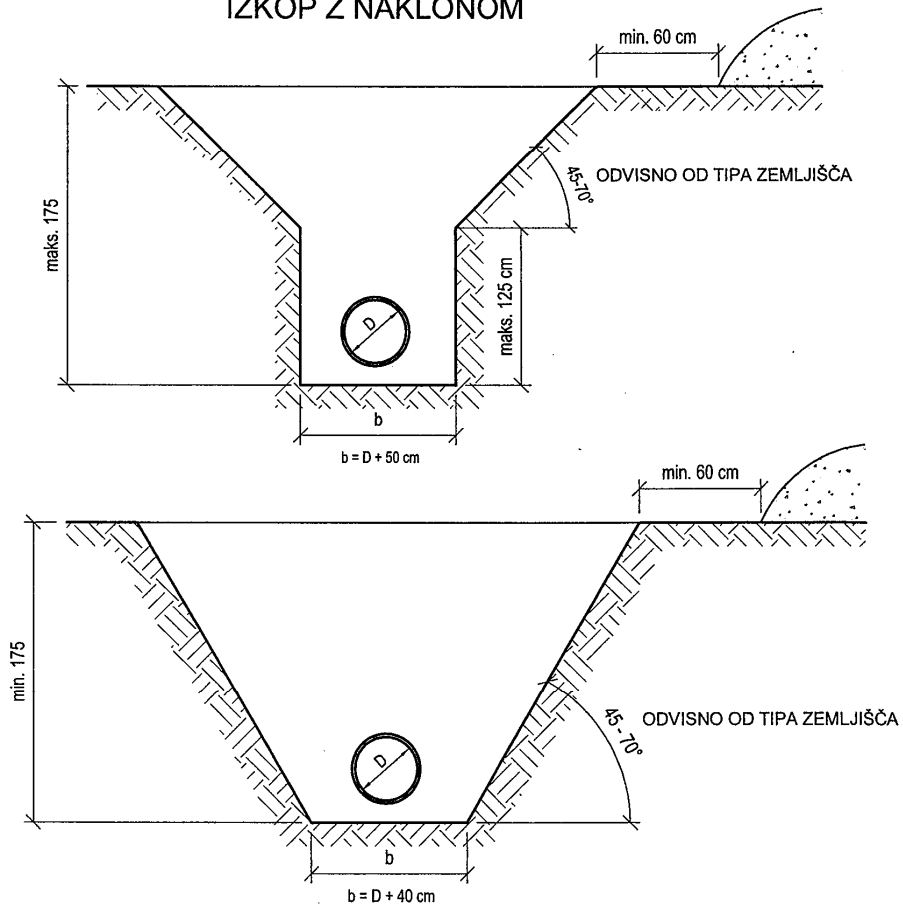
Ker večina kanalov poteka v cestnem območju, bo potrebno zamenjati zgornji ustroj cestišča z novim materialom. Predvideno je, da bo na območju kanalov 30 % slabega materiala, ki se ga ne da ponovno vgraditi v zasip. Zato bo potrebno dobaviti nov zasipni material s potrebnimi fizikalnimi lastnostmi za optimalno vgradnjo. Izračuni so podani v prilogi B3 in B4.

Priloga B3: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA A

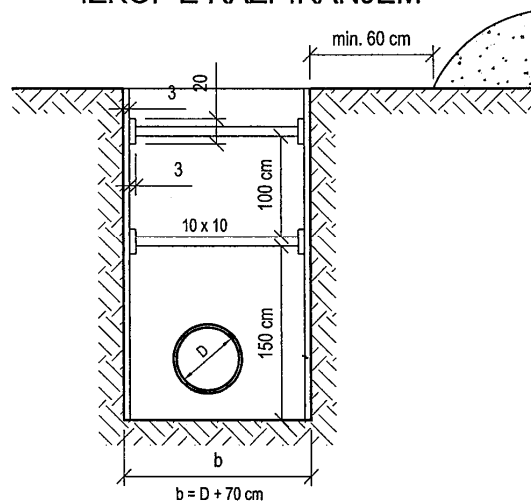
Priloga B4: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA B

DETAJL IZKOPA

IZKOP Z NAKLONOM



IZKOP Z RAZPIRANJEM



Slika 29: Detajl izkopa pod kotom in izkop z razpiranjem (Komunalne gradnje d.o.o.)

Slika 29 prikazuje primer izkop jarka, pod kotom notranjega trenja zemljine in izkop z razpiranjem oziroma izkop z opaži. Predvidena je izdelava peščene posteljice pod cevjo, ki je minimalne debeline 10,00 cm. Obsip cevi se izvede v debelini 20,00 cm nad temenom cevi. Kjer je točka temena cevi na globini, manjši od 1,00 m in nad cevjo poteka cesta, je predvideno polno obbetoniranje cevi z betonom C 16/20. Tako preprečimo, da bi se cev poškodovala pod vplivom obtežbe cestišča.

Za izdelavo kanalizacijskega omrežja smo predvideli PVC cevi različnih dimenzij, od DN 160 mm za hišne priključke, do DN 250 mm za glavne kanalizacijske kanale. Revizijski jaški so prefabricirani in izdelani iz poliestra, ojačanega s steklenimi vlakni.



Vsi okviri in pokrovi revizijskih jaškov so izdelani iz nodularne litine EN-GJS-400-15, po standardu SIST EN 1563. (Livar d.d., 2013) Pokrovi so premera 600 mm (okrogli) s protihrupnim vložkom in dvojnimi simetričnim zaklepom. Nosilnosti je 400 kN, kar je zadovoljivo za cestni promet.



Slika 31: Primer poliestrskih revizijskih jaškov (SISTEKO d.o.o, Livar d.d., 2013)

Na celotni trasi je predvideno asfaltiranje na odsekih, kjer je bil asfalt že predhodno položen. V spodnji preglednici so predvidene količine asfaltov, ki jih vključimo v investicijo.

varianta A			zarež m1	površina m2	rezkanje m2	Asfalt 10+3cm	Asfalt 6cm
	kanla 1		1.034,00	2.068,00	310,20	2.068,00	
	kanal 1.4		183,00	366,00			366,00
	kanal 1.5		152,00	304,00			304,00
	kanal 3		187,00	374,00	56,10	374,00	
	kanal 3.1		288,00	576,00			576,00
	kanal 5		92,00	184,00	27,60	184,00	
	kanal 5.1		103,00	206,00			206,00
	kanal 5.2		146,00	292,00			292,00
	kanal 6		110,00	220,00	33,00	220,00	
	kanal B3.1		115,00	230,00			230,00
			2.410,00	4.820,00	426,90	2.846,00	1.974,00
varianta B			zarež m1	površina m2	rezkanje m2	Asfalt 10+3cm	Asfalt 6cm
	kanla 1		833,00	1.666,00	249,90	1.666,00	
	kanal 1.4		183,00	366,00			366,00
	kanal 1.5		192,00	384,00			384,00
	kanal 3		187,00	374,00	56,10	374,00	
	kanal 3.1		288,00	576,00			576,00
	kanal 5		92,00	184,00	27,60	184,00	
	kanal 5.1		103,00	206,00			206,00
	kanal 5.2		146,00	292,00			292,00
	kanal 6		110,00	220,00	33,00	220,00	
	kanal 1.7		80,00	160,00			160,00
			2.214,00	4.428,00	366,60	2.444,00	1.984,00

Preglednica 9: Asfaltiranje

Celoten popis del ter stroškovna ocena vrednosti investicije posamezne variante gravitacijskega kanalizacijskega sistema, je podana v prilogi B5.

Priloga B5: Popis del – VARIANTA A in B

Celotna vrednost gravitacijske kanalizacije - varianta A, kjer na najugodnejšem delu vasi predvidimo tudi novo SBR čistilno napravo slovenskega proizvajalca Regeneracija Group d.o.o., znaša 1.371.969,95 EUR brez DDV. Če bi izbrali cenejšo rastlinsko čistilno napravo, bi v varianti A investicijska vrednost znašala 1.243.269,95 EUR brez DDV.

Vrednost investicije pri gravitacijski kanalizaciji - varianta B, je z varianto A primerljiva, le da tukaj ni predvidenih stroškov za izgradnjo čistilne naprave in tako celotna investicija znaša 1.074.406,24 EUR brez DDV.

V obeh popisih je, enako kot pri popisu vakuumske kanalizacije, upoštevana ocena nepredvidenih del v času gradnje in sicer 10 % celotne investicije.

10.0 PRIMERJAVA INVESTICIJ PODTLAČNE, GRAVITACIJSKE - VARIANTA A, GRAVITACIJSKE - VARIANTA B KANALIZACIJE

V grafikonu 1 so podane investicijske vrednosti vseh variant kanalizacijskih sistemov.

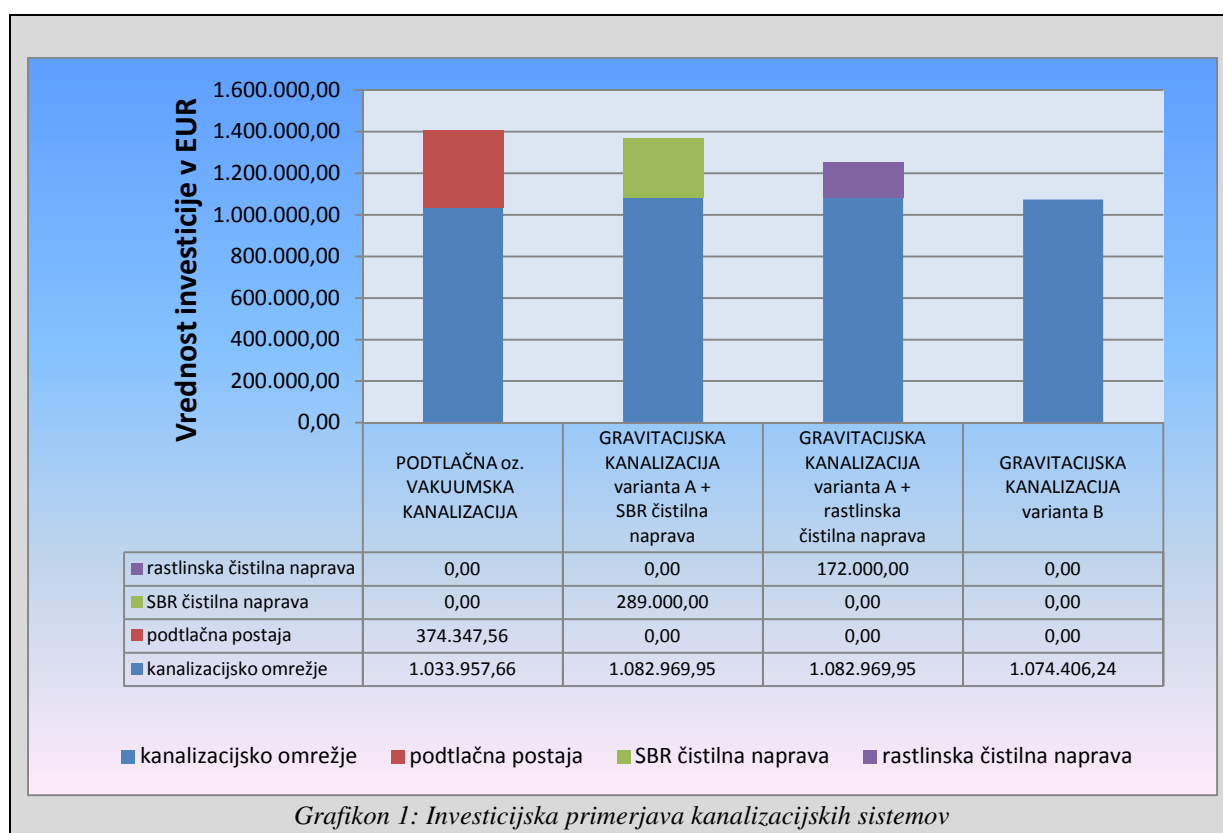
Prva je podtlačna oziroma vakuumska kanalizacija, kjer je v investicijo vključeno kanalizacijsko omrežje s pripadajočimi hišnimi priključki in izgradnja podtlačne postaje z vsemi inštalacijskimi deli. V stroških investicije ni predvidenih sredstev za odkup zemljišč za potrebe podtlačne postaje, niti niso zaznamovani stroški pridobitve služnostnih pravic.

Priloga B6: POPIS DEL - Podtlačna kanalizacija PONIKVE (Štraser, B. 2009)

Druga je gravitacijska kanalizacija - varianta A, kjer je v investiciji upoštevano celotno kanalizacijsko omrežje, vključno s tremi črpališči in pripadajočimi hišnimi priključki. Pri tej investiciji je predvidena izgradnja nove SBR čistilne naprave z vsemi gradbenimi in inštalacijskimi deli. Tukaj je potrebno poudariti, da v stroških investicije niso predvideni stroški odkupa zemljišča za potrebe čistilne naprave, saj le tako dobimo primerljive rezultate z vakuumskim kanalizacijskim sistemom.

Tretja je gravitacijska kanalizacija - varianta A, pri kateri je v investiciji upoštevano celotno kanalizacijsko omrežje s pripadajočimi tremi črpališči in hišnimi priključki. V investiciji je predvidena izgradnja nove rastlinske čistilne naprave z vsemi deli. Prav tako, kot pri predhodnih variantah, pa ni vključenih stroškov odkupa zemljišč za potrebe čistilne naprave.

Četrty stolpec predstavlja gravitacijsko kanalizacijo - varianta B, pri kateri je v investiciji upoštevano celotno kanalizacijsko omrežje, s pripadajočimi tremi črpališči in hišnimi priključki. Ni pa upoštevanih stroškov pridobitve služnostnih pravic.



Iz grafikona 1 je razvidno, da je investicijsko najdražja podtlačna oziroma vakuumska kanalizacija. Variante gravitacijskih kanalizacij so po investicijskih stroških kanalizacijskega omrežja skoraj enake, oziroma se razlikujejo za manj kot 0,7 %. Razlika nastane, ko v varianti A upoštevamo tudi novo čistilno napravo. Tako se razlika močno poveča in znaša pri SBR čistilni napravi cca. 28 %, pri rastlinski čistilni napravi pa cca. 16 %.

Ker je v našem primeru, ko že imamo zgrajeno čistilno napravo s čistilno močjo 800 PE, najbolj primerno in racionalno, da kanalizacijsko omrežje prilagodimo na obstoječo čistilno napravo, se mi kot najboljša rešitev pokaže gravitacijska kanalizacija varianta B. Ta je od najdražje - podtlačne oziroma vakuumske kanalizacije cenejša za kar 333.898,98 EUR brez DDV, oziroma za cca. 24 % celotne investicije.

PODTLAČNA oz. VAKUUMSKA KANALIZACIJA	GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA varianta A +SBR čistilna naprava	GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA varianta A + rastlinska čistilna naprava	GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA varianta B
1.408.305,22	1.371.969,95	1.243.269,95	1.074.406,24

Preglednica 10: Investicijska vrednost kanalizacijskih sistemov

11.0 OBRATOVALNI STROŠKI

Strošek električne energije

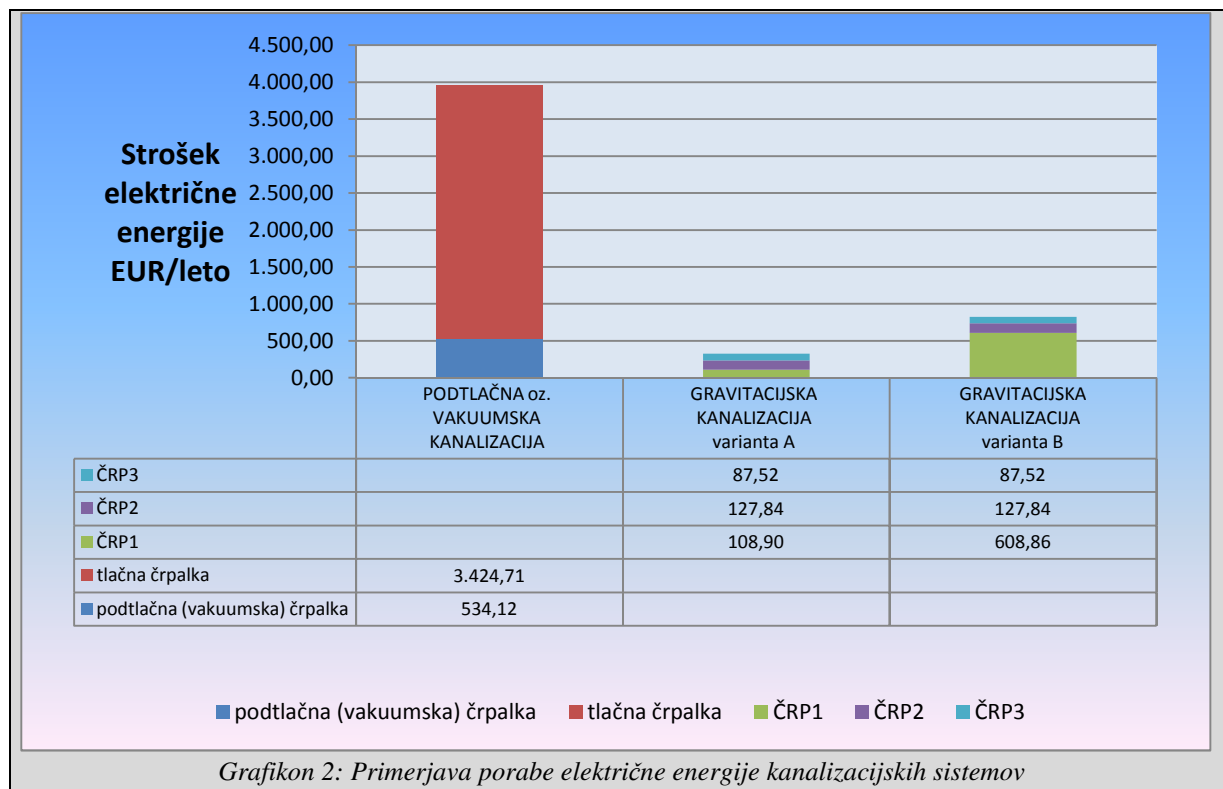
Pri obravnavanih kanalizacijskih sistemih potrebujemo različne naprave za funkcioniranje celotnega sistema. Pri gravitacijski kanalizaciji potrebujemo črpališča, pri podtlačni oziroma vakuumski kanalizaciji pa poleg tlačnih črpalk potrebujemo tudi podtlačne črpalke. V preglednici 11 so podani stroški električne energije posameznega kanalizacijskega sistema. Stroški so preračunani glede na porabo električne energije celotnega sistema na eno leto. Upoštevani so le glavni porabniki električne energije.

Cena električne energije za industrijsko rabo je na dan 3. 6. 2013 znašala 135,60 EUR oziroma 176,27 EUR za eno MWh. (Ministrstvo za infrastrukturo in prostor Republike Slovenije, 2013) Različna cena je zaradi različnih razredov, v katere bi spadali kanalizacijski sistemi po količini odkupljene električne energije.

VAKUUMSKI KANALIZACIJSKI SISTEM (654 PE)								
PORABNIK ELEKTRIČNE ENERGIJE	PRIKLJUČN A MOČ [kW]	MAKS. PRETOK [l/s]	količina odpadne vode [l/dan]	čas delovanja /dan [h]	poraba električne energije / dan [kWh]	poraba električne energije / leto [kWh]	CENA €/MWh	strošek el. E. / leto [€]
olja lamelna podtlačna (vakuumska) črpalka BUSCH R5 0255D:	5,50	69,44	490.500,00	1,96	10,79	3.938,97	135,60	534,12
tlačna črpalka za komunalno odpadno vodo	11,00	7,22	163.500,00	6,29	69,19	25.255,94	135,60	3.424,71
	16,50				79,99	29.194,91		3.958,83
GRAVITACIJSKI KANALIZACIJSKI SISTEM -varianta A (789 PE)								
PORABNIK ELEKTRIČNE ENERGIJE	PRIKLJUČN A MOČ [kW]	MAKS. PRETOK [l/s]	količina odpadne vode [l/dan]	čas delovanja /dan [h]	poraba električne energije / dan [kWh]	poraba električne energije / leto [kWh]	CENA €/MWh	strošek el. E. / leto [€]
tlačna črpalka za komunalno odpadno vodo								
ČRP1	0,50	4,94	60.200,00	3,39	1,69	617,77	176,27	108,90
ČRP2	0,60	5,62	67.000,00	3,31	1,99	725,24	176,27	127,84
ČRP3	0,50	0,97	9.500,00	2,72	1,36	496,49	176,27	87,52
	1,60				5,04	1.839,50		324,25
GRAVITACIJSKI KANALIZACIJSKI SISTEM -varianta B (789 PE)								
PORABNIK ELEKTRIČNE ENERGIJE	PRIKLJUČN A MOČ [kW]	MAKS. PRETOK [l/s]	dnevna količina odpadne vode	čas delovanja /dan [h]	poraba električne energije / dan [kWh]	poraba električne energije / leto [kWh]	CENA €/MWh	strošek el. E. / leto [€]
tlačna črpalka za komunalno odpadno vodo								
ČRP1	2,25	13,44	203.500,00	4,21	9,46	3.454,12	176,27	608,86
ČRP2	0,60	5,62	67.000,00	3,31	1,99	725,24	176,27	127,84
ČRP3	0,50	0,97	9.500,00	2,72	1,36	496,49	176,27	87,52
	3,35				12,81	4.675,85		824,21

Preglednica 11: Strošek električne energije

Iz grafikona 2 je razvidno, da je največji porabnik električne energije tlačna črpalka pri vakuumskem sistemu, saj prečrpa celotno količino odpadne vode iz podtlačne postaje do čistilne naprave. Opazimo, da je gravitacijski kanalizacijski sistem bolj primeren, saj v varianti B porabimo le 21 % električne energije primerljivega vakuumskega kanalizacijskega sistema.



Amortizacija

Za stroške amortizacije sem izbral način obračunavanja, kjer bo znesek amortizacije odpadne vode v vseh letih obratovanja enak. Čas, v katerem se bo amortiziral gradbeni del kanalizacijskega sistema je ocenjen na 50 let, strojni del sistema pa se bo amortiziral po 30 letih.

- VAKUUMSKA KANALIZACIJA

Amortizacijska doba kanalizacijskih vodov: 50 let

Amortizacijska doba podtlačne postaje: 30 let

letni strošek amortizacije: $1.033.957,66 * 0,02 + 374.347,56 * 0,033 = 33.032,62 \text{ €}$

- GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA Varianta A

Amortizacijska doba kanalizacijskih vodov: 50 let

Amortizacijska doba podtlačne postaje: 30 let

letni strošek amortizacije: $966.914,33 * 0,02 + 87.155,62 * 0,033 = 22.214,42 \text{ €}$

- GRAVITACIJSKA KANALIZACIJA Varianta B

Amortizacijska doba kanalizacijskih vodov: 50 let

Amortizacijska doba podtlačne postaje: 30 let

letni strošek amortizacije: $970.950,64 * 0,02 + 103.455,60 * 0,033 = 22.833,05 \text{ €}$

Ker so stroški izgradnje pri vakuumskem kanalizacijskem sistemu višji, kot pri gravitacijskih variantah kanalizacijskih sistemov, je tudi strošek amortizacije na letnem nivoju višji za vakuumski sistem. Omeniti je potrebno, da pri izračunu amortizacije za gravitacijski varianti kanalizacijskega sistema, nisem upošteval stroška čistilne naprave, saj omenjenih stroškov nimamo niti pri vakuumskem sistemu. Če bi upošteval tudi strošek izgradnje čistilne naprave, ne bi dobil primerljivih rezultatov med obravnavanimi sistemi.

12.0 ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi sem detajlno obdelal in vrednotil tri variante gravitacijske kanalizacije in jih primerjal s podtlačno oziroma takoimenovano vakuumsko kanalizacijo. Pri varianti A gravitacijskega kanalizacijskega sistema sem izhajal iz predpostavke, da na izbranem območju ni zgrajene čistilne naprave, ter tako določil tudi najbolj primerno mesto nove čistilne naprave. Ker pa je bila čistilna naprava za celotno območje že zgrajena leta 2008 in v celoti zadostuje potrebam obravnavanega območja, sem v varianti B gravitacijskega kanalizacijskega sistema celoten sistem projektiral tako, da v čimvečji možni meri gravitira proti obstoječi čistilni napravi Prizma z 800 populacijskimi enotami. V varianti A sem po podatkih Občine Dobrepolje predvidel enako zmogljivo čistilno napravo za 800 PE, kot je že zgrajena obstoječa čistilna naprava Prizma Ponikve.

V obeh variantah gravitacijske kanalizacije je bilo zaradi konfiguracije terena potrebno predvideti po tri črpališča. Vsa črpališča so bila v diplomski nalogi preračunana na podlagi maksimalnega urnega dotoka odpadne vode in vrednotena glede na njihovo velikost in zmogljivost črpalk, ki so vgrajene v črpališču. Predvidena so črpališča slovenskega proizvajalca Regeneracija Group projektiranje in inženiring d.o.o., ki izdeluje črpališča iz armiranega poliestra.

V diplomski nalogi sem izvedel hidravlični preračun vsakega odseka gravitacijskega kanala posebej, ter tako preračunal vse hitrosti odpadnih voda. Vsak odsek je še podrobneje razdeljen na pododseke od enega revizijskega jaška do drugega, kjer imajo cevi enak vzdolžni naklon, hkrati pa med revizijskima jaškoma ni nobenega stranskega dotoka odpadne vode. Tako sem dimenzioniral vse potrebne profile kanalizacijskih cevi. Vse hitrosti odpadnih voda v obeh variantah se gibljejo od 0,40 m/s do 1,24 m/s, kar je v okvirih pravilnika, ki pravi, da je najmanjša dovoljena hitrost odpadne vode, da še ne pride do zastajanja trdnih delcev v cevi, 0,40 m/s, največja pa 3,00 m/s pri sušnem pretoku.

Za obe varianti je v prilogi B5 izdelan podroben popis vseh del in materialov, potrebnih za izgradnjo gravitacijskega kanalizacijskega sistema, na podlagi katerega se je izkazalo, da bi Občina za izbiro cenejšega gravitacijskega kanalizacijskega sistema v varianti B morala zagotoviti 1.074.406,24 EUR. Prva varianta A, kjer smo poleg izgradnje gravitacijskega sistema predvideli še izgradnjo nove SBR čistilne naprave na novi lokaciji, bi bila dražja za 297.563,71 EUR in bi tako celotna investicija stala 1.371.969,95 EUR. Druga varianta A, kjer bi poleg gravitacijskega sistema predvideli tudi novo rastlinsko čistilno napravo, bi stala 1.243.269,95 EUR brez DDV. Od variante B je prva varianta A dražja za cca. 28 % celotne vrednosti, druga pa za cca. 16 % vrednosti investicije. Po podatkih popisa del v prilogi B6 je najdražja podtlačna oziroma vakuumsko kanalizacija, investicija znaša

1.408.305.22 EUR. Varianta B je od podtlačne kanalizacije cenejša za kar 24 % vrednosti investicije. Vse cene so prikazane brez obračunanega DDV. Za Občino bi tako bila najbolj racionalna gravitacijska kanalizacija varianta B, kjer bi celotno območje obdelave priklopili na obstoječo čistilno napravo Prizma Ponikve.

V kolikor želimo v prihodnje zgraditi čimveč kanalizacijskih sistemov, ter tako zaščititi naše vodotoke in podtalnico pred onesnaženjem z odpadno komunalno vodo, bi morale Občine izbirati najbolj racionalne kanalizacijske sisteme, kjer kljub cenejši izvedbi ni nobenega strahu o slabši kakovosti ali zmogljivosti sistema. Projektanti velikih kanalizacijskih sistemov bi morali izdelati več idejnih študij, z različnimi vrstami sistemov odvodnjavanja, za določeno obravnavano območje. Le na podlagi rezultatov posameznih študij bi tako lahko izbrali najboljšo in po možnosti tudi najcenejšo varianto kanalizacijskega sistema, ki bi dobro delovala in imela nizke obratovalne stroške.

VIRI

Uporabljeni viri

Kolar, J. 1983. Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda, Ljubljana: 522 str.

Panjan, J. 2001. Odvodnjavanje onesnaženih voda. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 166 str.

Petrešin, Eugen. 2007. Hidravlični preračun vakuumske kanalizacije – praktične izkušnje in priporočila. Vodni dnevi, Portorož: loč. pag.

Roš, M., Zupančič, G. D. 2010. Čiščenje odpadnih voda. Velenje, Visoka šola za zdravstvo okolja: 330 str.

Roš, M. 2001. Biološko čiščenje odpadne vode. Ljubljana, Založba GV: 227 str.

Steinman, F. 1999, Hidravlika. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 295 str.

Štraser, B. 2009. Projekt podtlačne kanalizacije PONIKVE, št.proj.:P19/09, Vrsta proj. dok.: PZI, Komunalne gradnje d.o.o.

Žemva, Š. 2006. Gradbene kalkulacije in obračun gradbenih objektov. Ljubljana, GZS: 358 str.

Internetni viri

Javno Komunalno podjetje Grosuplje. 2013.
<http://www.jkpg.si> (Pridobljeno 25. 01. 2013.)

Livar d.d.. 2013.
<http://www.livar.si> (Pridobljeno 06. 04. 2013.)

Minerva Žalec d.d.. 2013.

<http://www.minerva.si> (Pridobljeno 10. 02. 2013.)

Ministrstvo za infrastrukturo in prostor Republike Slovenije. 2013.

<http://www.energetika-portal.si> (Pridobljeno 03. 06. 2013.)

Občina Dobropolje. 2013.

<http://www.dobropolje.si> (Pridobljeno 20. 12. 2013.)

PISO - Prostorski informacijski sistem občin. 2013.

<http://www.geoprostor.net/PisoPortal/vstopi.aspx> (Pridobljeno 16. 12. 2013.)

Ranko, D. 2010. Zgodovina kanalizacije. Diplomski naloga. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, oddelek za gradbeništvo, Prometno-hidrotehnična smer.

<http://dkum.uni-mb.si/Iskanje.php?type=napredno&stl0=Avtor&niz0=Ranko+Drlja%C4%8Da>

(Pridobljeno 06 .01. 2013.)

Renting d.o.o.. 2013.

<http://www.renting.si/kontakt.html> (Pridobljeno 05. 04. 2013.)

Regeneracija d.o.o.. 2013.

<http://www.regeneracija.si> (Pridobljeno 06. 04. 2013.)

SISTEKO d.o.o.. 2013.

<http://www.sisteko.si/> (Pridobljeno 06. 04. 2013.)

Statistični Urad Republike Slovenije. 2012.

<http://www.stat.si> (Pridobljeno 15. 12. 2012.)

Ostali viri

Sistemi za čiščenje in lovljenje odpadnih vod, Regeneracija group d.o.o: 96 str.

Odloki, pravilniki, uredbe in zakoni

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih vod na območju Občine Dobropolje. Ur. list RS št. 79/9.10.2009: 10708-10717.

Pravilnik za projektiranje, tehnično izvedbo in uporabo javnega kanalizacijskega sistema, JP VODOVOD-KANALIZACIJA. 1998. Ljubljana, Vo-ka: loč. pag.

Standardi

SIST EN 1610: 2001. Gradnja in preskušanje vodov in kanalov za odpadno vodo.

SIST EN 1563: 2012. Livarstvo - (Siva) litina s kroglastim grafitom.

SIST EN 805: 2000. Oskrba z vodo - Zahteve za zunanje vodovode in dele.

KAZALO PRILOG:

Priloge A: GRAFIČNE PRILOGE

- Priloga A1: Namenska raba stavb v naselju Ponikve
- Priloga A2: Situacija gravitacijske kanalizacije Ponikve – VARIANTA A (list 1 – list 4.a)
- Priloga A3: Vzdolžni profili – VARIANTA A (list 1 – list 2)
- Priloga A4: Situacija gravitacijske kanalizacije Ponikve – VARIANTA B (list 1 – list 4.a)
- Priloga A5: Vzdolžni profili – VARIANTA B (list 1 – list 2)
- Priloga A6: Shema tipske čistilne naprave SBR_REG podjetja Regneracija group d.o.o.
- Priloga A7: Prerez rastlinske čistilne naprave

Priloge B: TABELARIČNE PRILOGE

Priloga B1: Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA A

Priloga B2: Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA B

Priloga B3: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA A

Priloga B4: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA B

Priloga B5: Popis del – VARIANTA A in B

Priloga B6: POPIS DEL – Podtlačna kanalizacija PONIKVE

Priloga A1: Namenska raba stavb v naselju Ponikve

Priloga A2: Situacija gravitacijske kanalizacije Ponikve – VARIANTA A (list 1 – list 4.a)

Priloga A3: Vzdolžni profili – VARIANTA A (list 1 – list 2)

Priloga A4: Situacija gravitacijske kanalizacije Ponikve – VARIANTA B (list 1 – list 4.a)

Priloga A5: Vzdolžni profili – VARIANTA B (list 1 – list 2)

Priloga A6: Shema tipske čistilne naprave SBR_REG podjetja Regneracija group d.o.o.

Priloga A7: Prerez rastlinske čistilne naprave

Priloga B1: Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA A

Priloga B2: Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA B

Priloga B3: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA A

Priloga B4: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA B

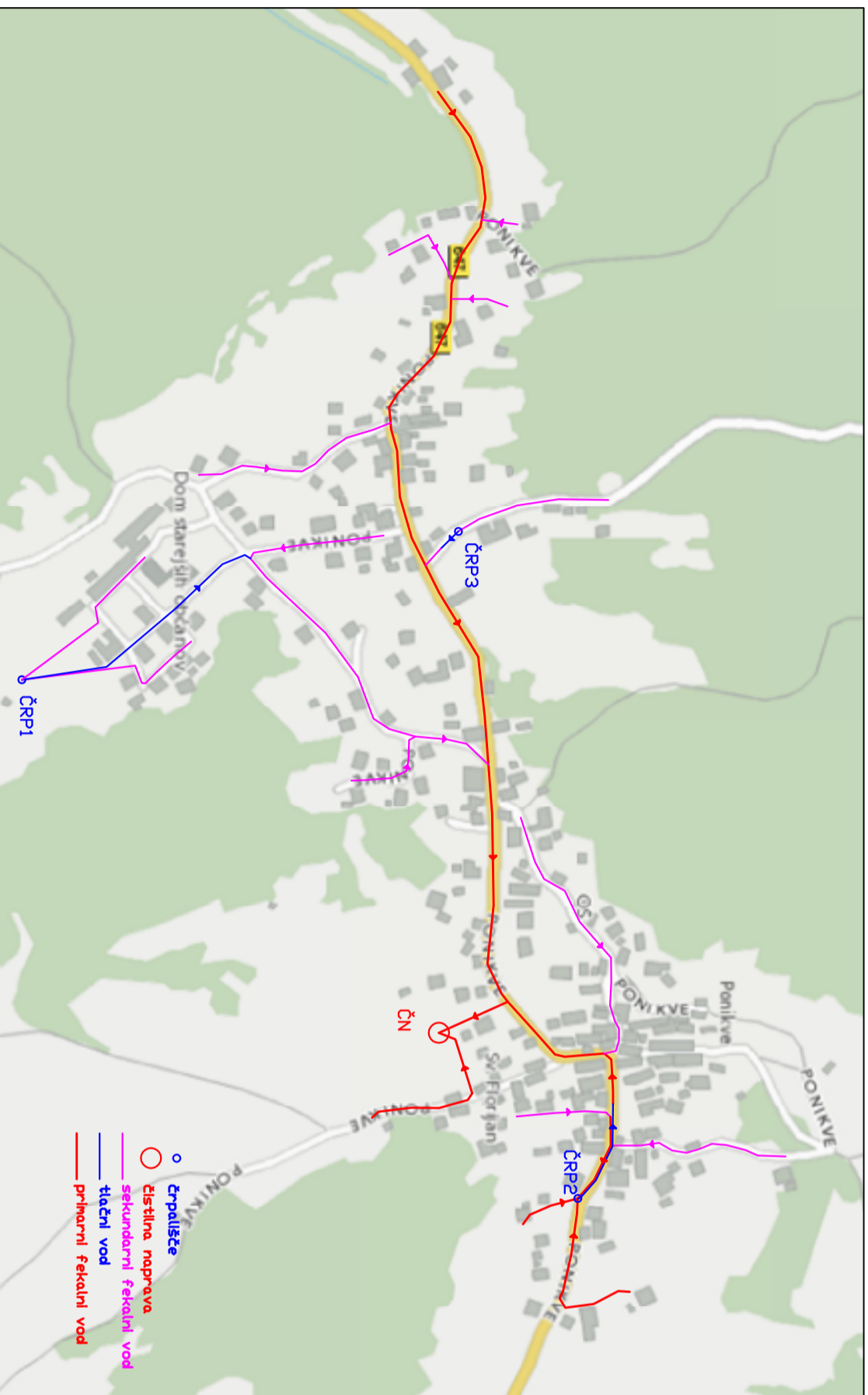
Priloga B5: Popis del – VARIANTA A in B

Priloga B6: POPIS DEL – Podtlačna kanalizacija PONIKVE

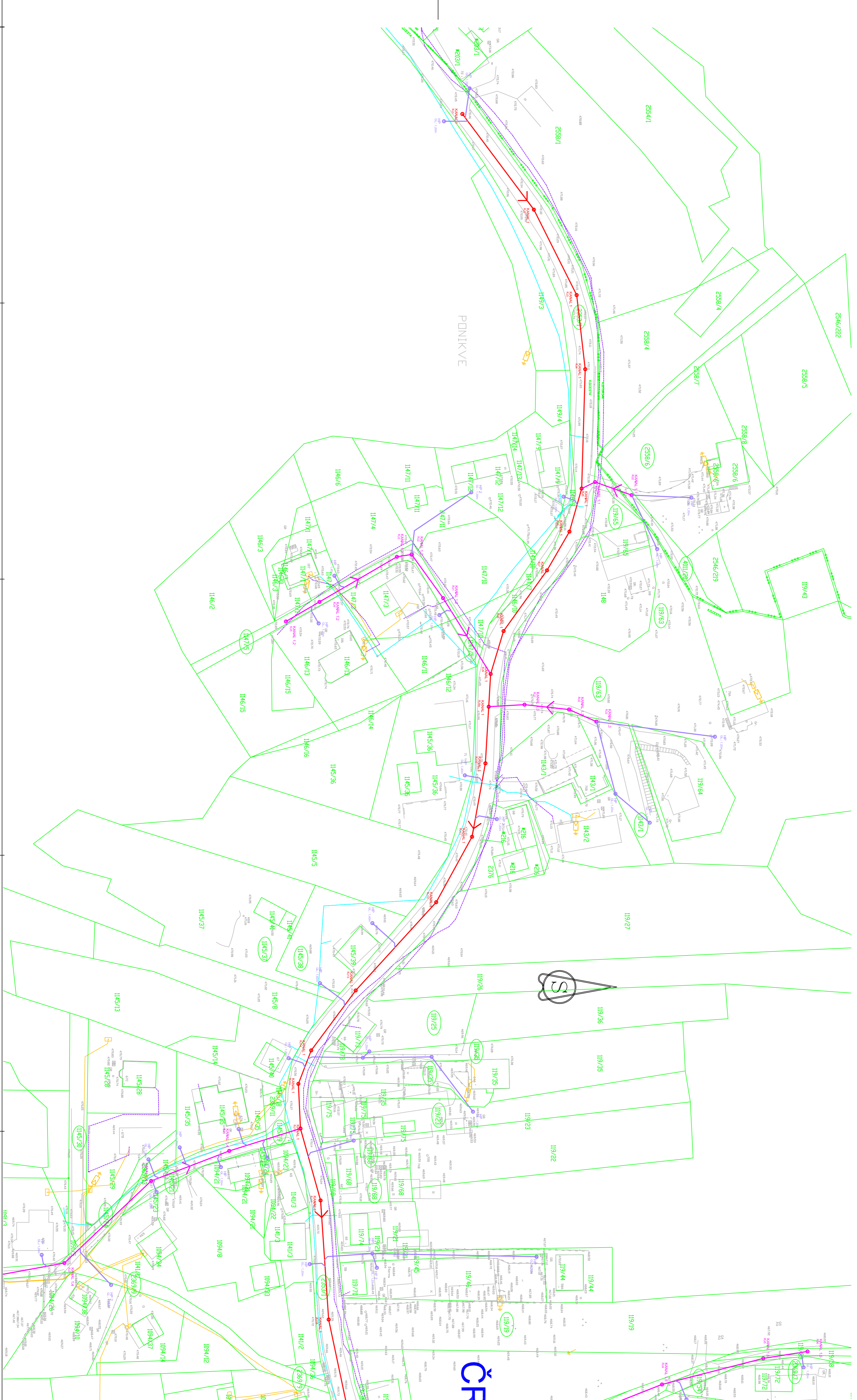


- stanovanjske hiše
- gospodarska poslopja
- gostilne
- cerkvene stavbe

UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJU		priloga: A1	
Diplomska naloga: PRIMERJAVA PODTLAČNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU PONIKVE		lokacija objekta: Ponikve naziv objekta/naziv dela objekta: Gravitacijska kanalizacija PONIKVE	
gradbeništvo UNI - komunalna smer			
ime in priimek		NAMENSKA RABA STAVB V NASELJU PONIKVE	
mentor		izr. prof. dr. Jože Panjan	
somentor		asist. dr. Mario Krzyk	
izdelal		Milha Klemenčič	
datum izdelave:		April 2013	



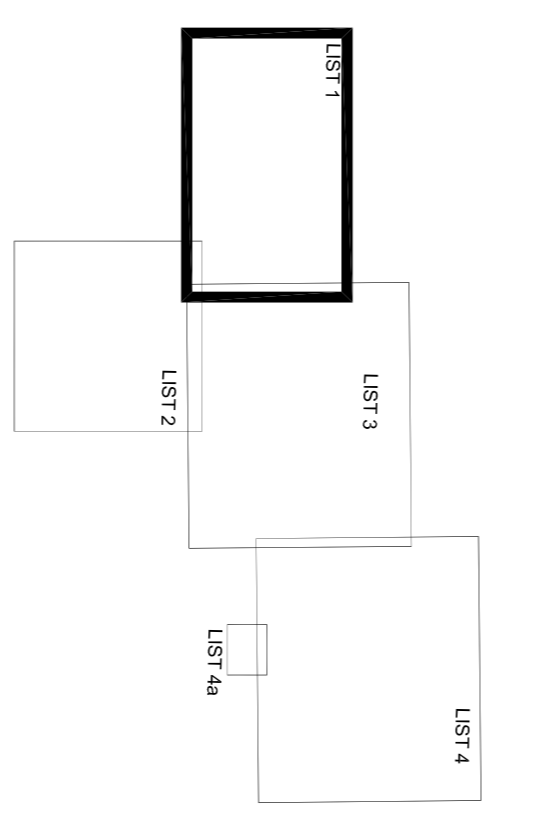
UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO		priloga: A2
Diplomska naloga: PRIMERJAVA PODTLAČNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU PONIKVE		lokacija objekta: Ponikve naziv objekta/naziv dela objekta: Gravitacijska kanalizacija PONIKVE
gradbeništvo UNI - komunalna smer		situacija VARIANTA A
mentor	ime in priimek izr. prof. dr. Jože Panjan	
somentor	asist. dr. Mario Krzyk	
izdelal	Miha Klemenčič	
		datum izdelave: April 2013



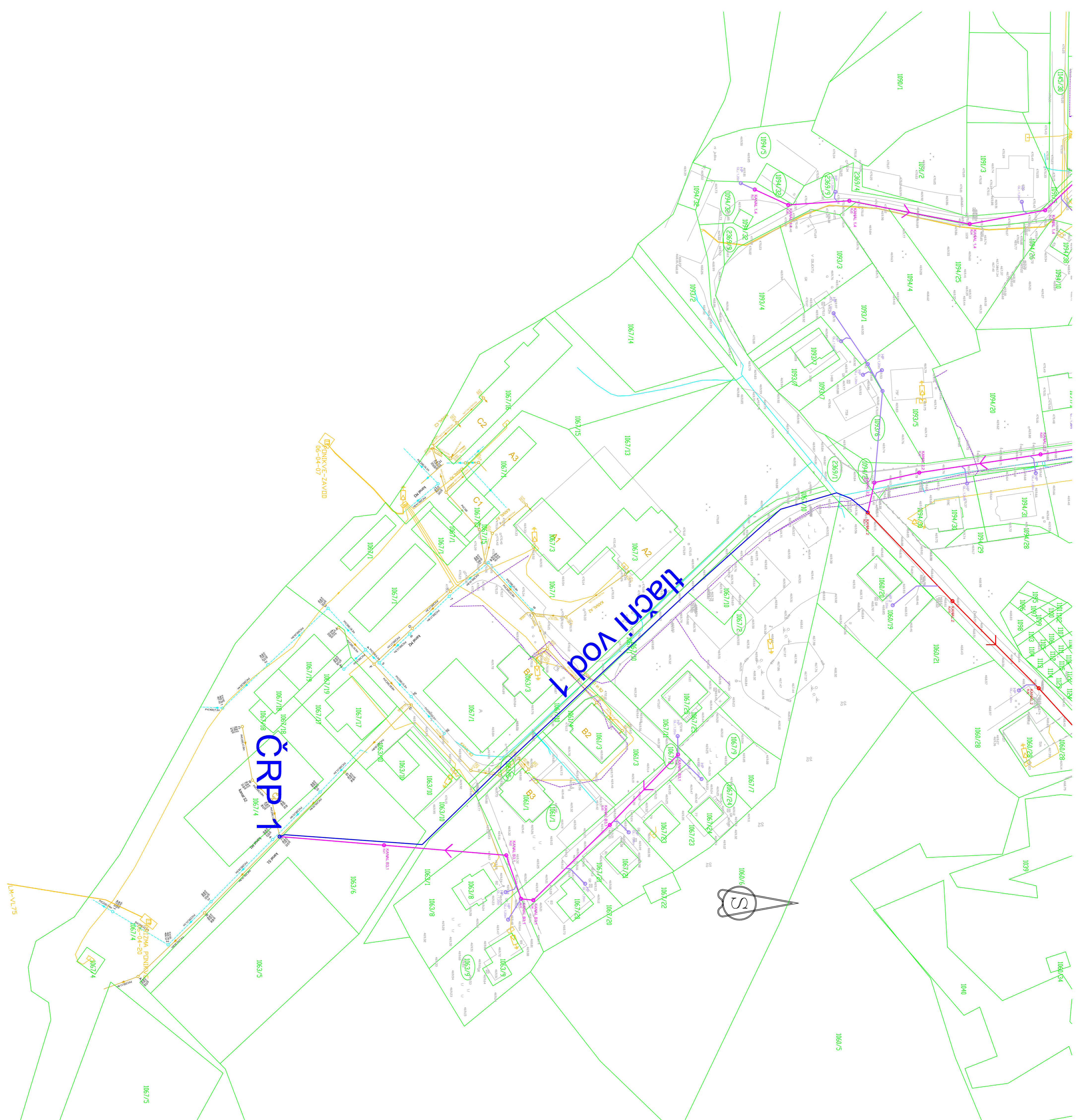
ČR

LEGENDA:

- projektna trasa kanalizacije glavni vod
- projektna trasa kanalizacije sekundarni vod
- projektna trasa kanalizacije čistilni priključki
- obstoječi vodovodi (po podatkih JGR Grosuplje)
- obstoječi ELEKTRON vod (po podatkih TELEKOM)
- obstoječi elektronični zemljišni vod (po podatkih Elektro LJ)
- določeni katastrski načrt - DKN (MOB d.o.o.)

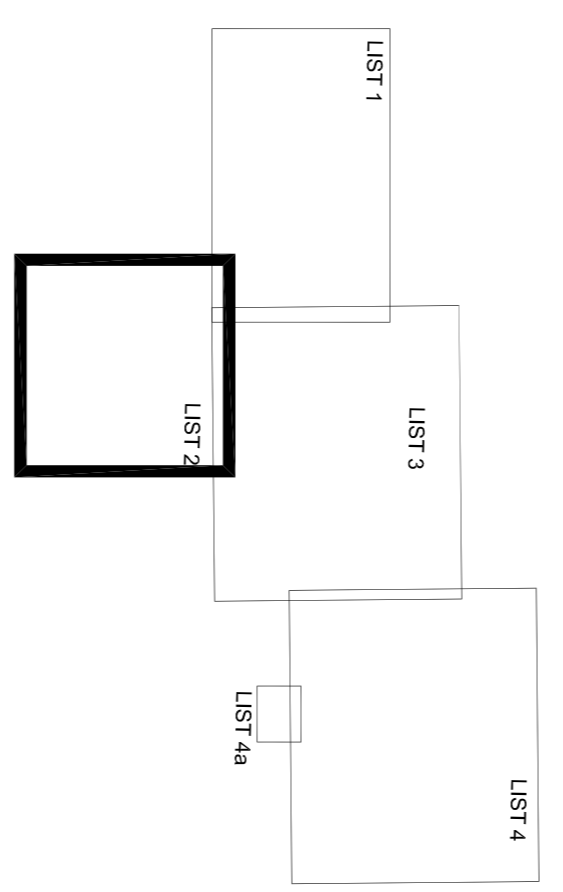


UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRAĐENIŠTVO IN GEODEZIJU PRIMERJAVNA PODTlačNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU POKIVKE	projekat	A2 st. gradbeniške karni. - VARNOSTNA
gradbeništvo UNI - Komunalna smer	LIST 1	Gradbeniška varnostna POKIVKE ustvarjena A
ime in priimek	ur. prof. dr. Jaka Puhar	
naslov	šola št. Vidova Nova	
naslov	šola št. Vidova Nova	
datum izdelave	15.03	
datum izdaje	April 2013	

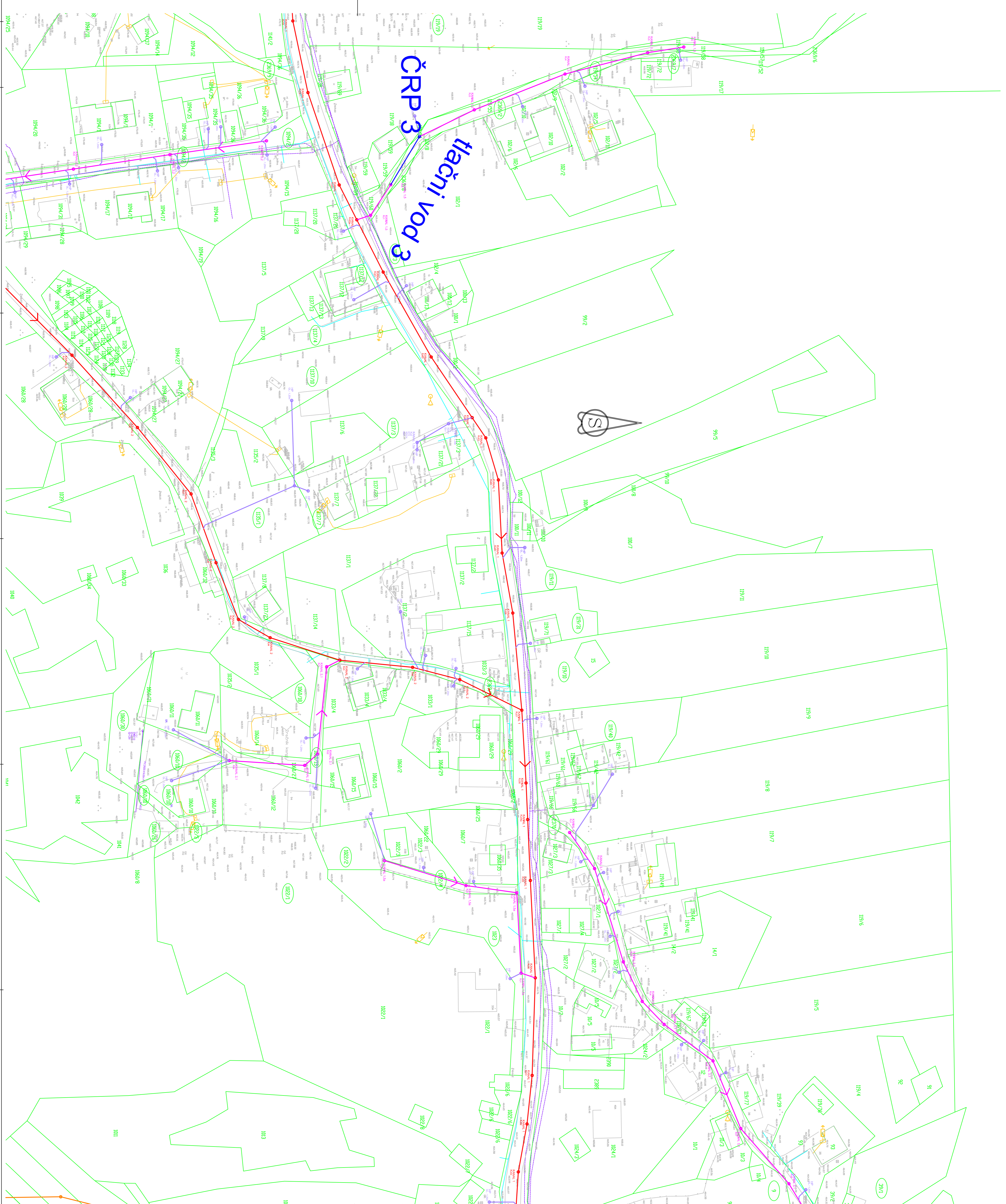


- LEGENDA:**
- projektirana trasa kanalizacije glavni vod
 - projektirana trasa kanalizacije sekundarni vod
 - projektirana trasa kanalizacije hišni priključki

- obstoječi vodovod (po podatkih JIP Grosuplje)
- obstoječi TELEKOM vodi (po podatkih TELEKOM)
- obstoječi elektro vodi - zemeljski (po podatkih Elektro LJ)
- digitálni katastrski načrt - DKN (MOB d.o.o.)

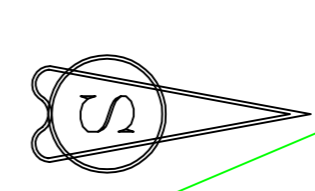


UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADENIŠTVO IN GEODEZIJU		projekte:																					
Predmet: obdelava PRIMERNA PODTLAKNA KANALIZACIJA Z GRAMIČASTO KANALIZACIJO V NASELIU PONKVE		A2 št. gradbeniške kanal. - VARIANTA A																					
gradbeništvo UNI - komunalna smer		LIST 2																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">ime in priimek</td> <td colspan="2">datum</td> </tr> <tr> <td colspan="2">iz: prof. dr. Aljoša Pregelj</td> <td colspan="2">15.05.2013</td> </tr> <tr> <td colspan="2">sodelavec</td> <td colspan="2">datum odobrenja</td> </tr> <tr> <td colspan="2">izdelal: dr. Marja Krznar</td> <td colspan="2">15.05.2013</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Miro Klavžičič</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>				ime in priimek		datum		iz: prof. dr. Aljoša Pregelj		15.05.2013		sodelavec		datum odobrenja		izdelal: dr. Marja Krznar		15.05.2013		Miro Klavžičič			
ime in priimek		datum																					
iz: prof. dr. Aljoša Pregelj		15.05.2013																					
sodelavec		datum odobrenja																					
izdelal: dr. Marja Krznar		15.05.2013																					
Miro Klavžičič																							
vrednotenje		datum odobrenja																					
15.05.2013		15.05.2013																					
April 2013																							



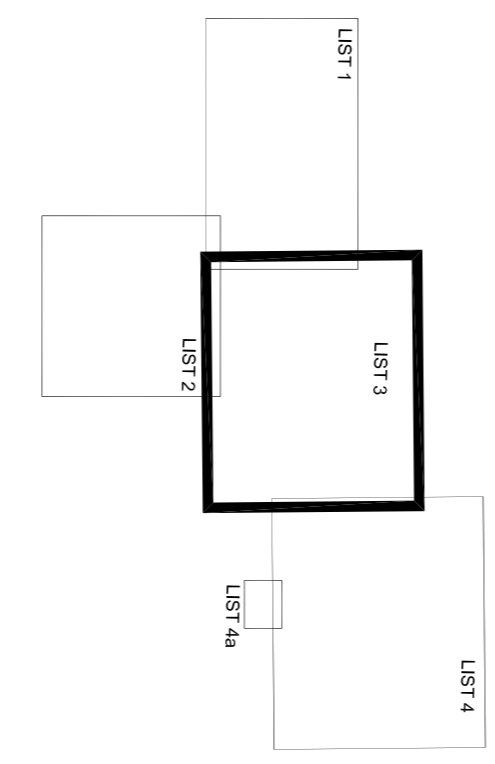
ČRP 3

Hlačni vod 3

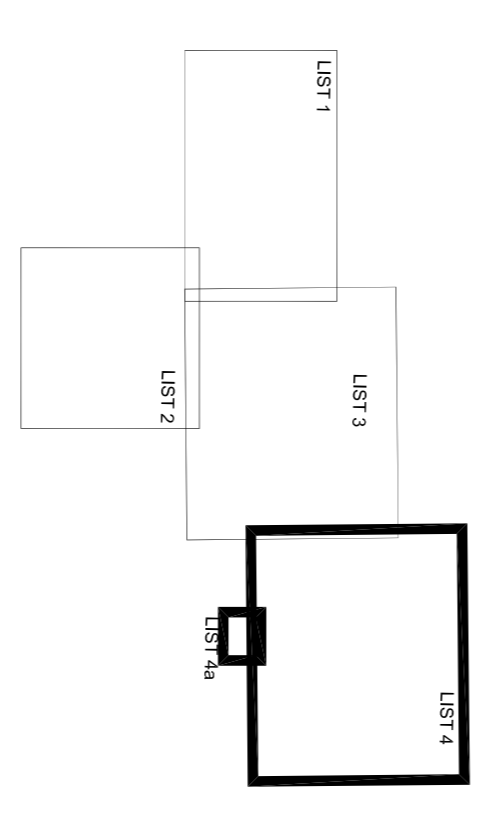
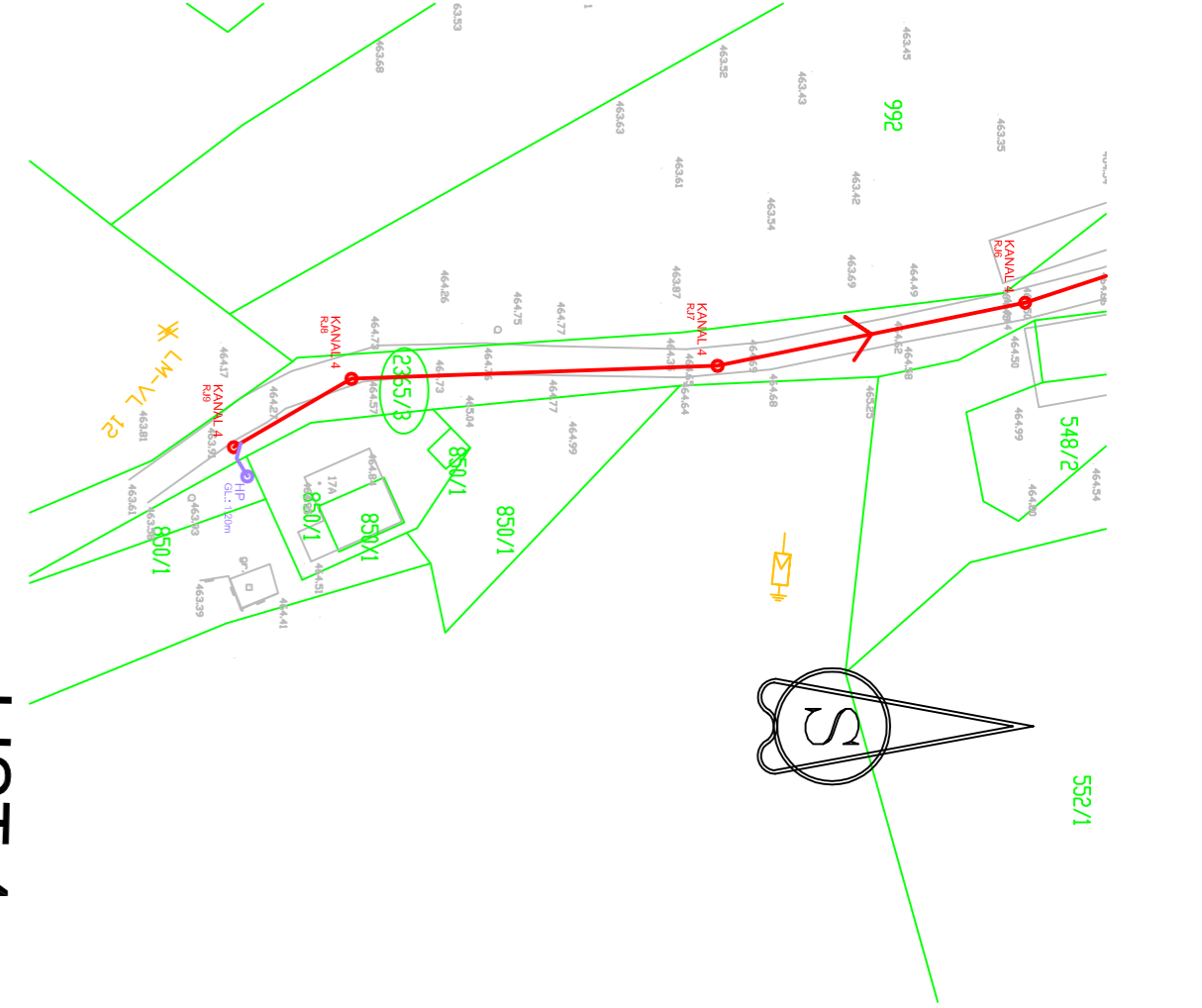
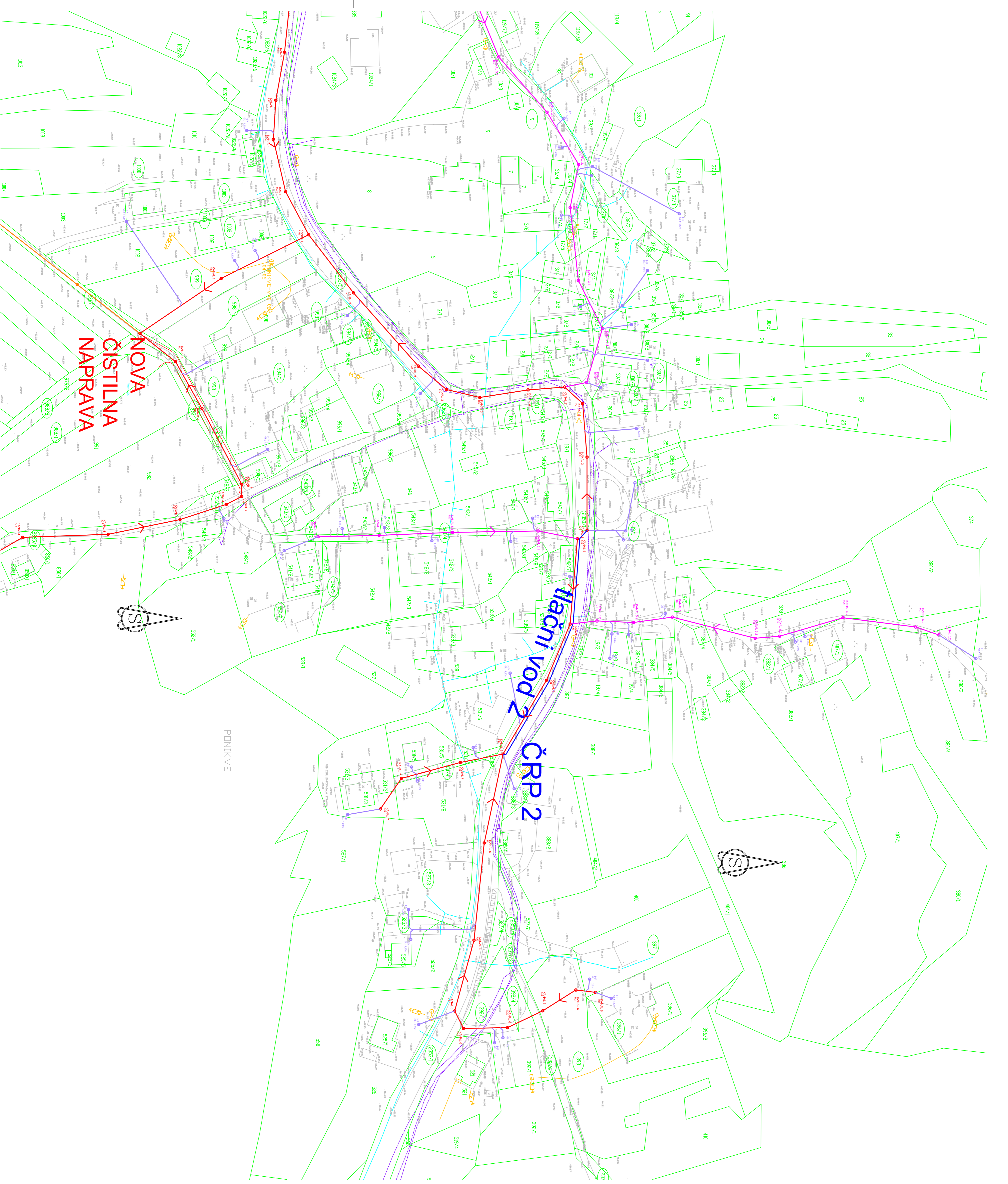


LEGENDA:

- projektirana trasa kanalizacije glavni vod
- projektirana trasa kanalizacije sekundarni vod
- projektirana trasa kanalizacije listni priključki
- obstoječi vodovod (po podatkih JKP Gospišnje 1)
- obstoječi TELEKOM vod (po podatkih TELEKOM)
- obstoječi elektonodi - zemeljski (po podatkih Elektro LJ)
- obstoječi katerski inžer - DNM (MOB d.o.o.)



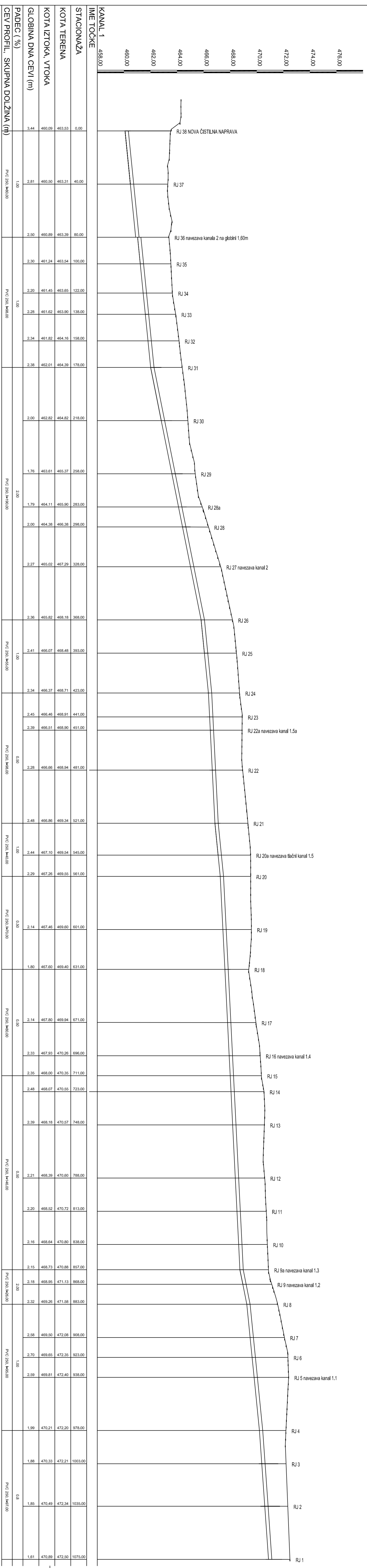
LINIJEVAZI V LJUBLJANI		projekte	
FAKULTETA ZA GRADNENSTVO IN GEODEZIO		22. št. gradbeniškega kanal - VARNIŠTVA	
PRIMERJANA POTTIČARJEVA KANALIZACIJE Z		Povzeto od: _____	
GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU		Povzeto od: _____	
POMIKI		Čerčilaška varnostna POMOČ varstva A	
gradbeništvu UNI - komunalna storitev		LIST 3	
avtor	prof. dr. Zvezdana	avtor	prof. dr. Zvezdana
soavtor	dr. pol. dr. Zvezdana	soavtor	dr. pol. dr. Zvezdana
inženir	inženir dr. Marko Kovač	inženir	inženir dr. Marko Kovač
inženir	inženir Marko Kovač	inženir	inženir Marko Kovač
datum izdelave	April 2013	datum izdelave	April 2013



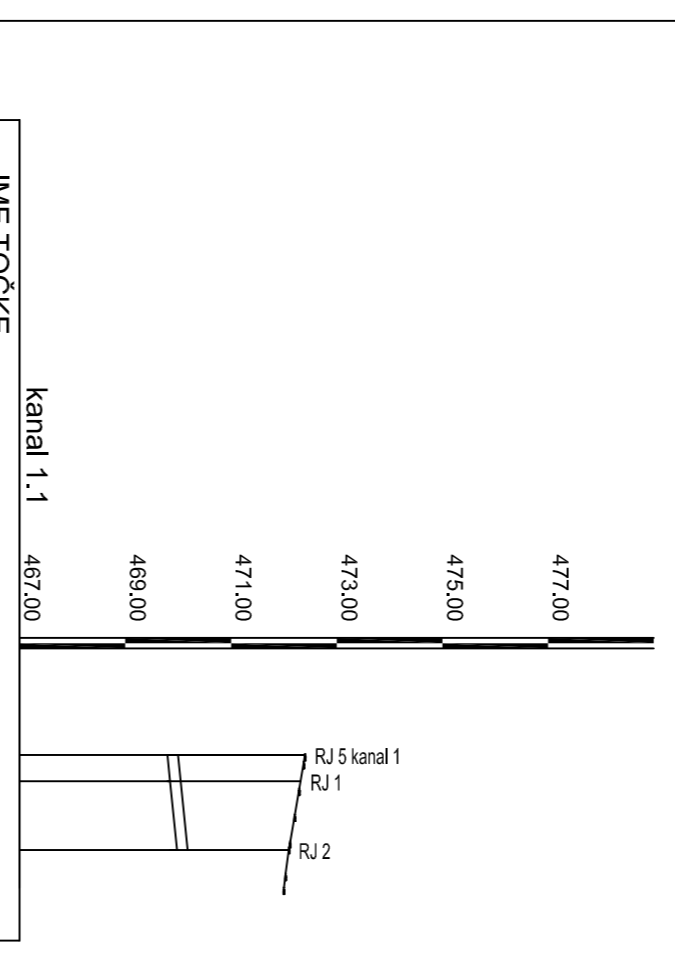
LEGENDA:

- obstoječi vodovod (po podatkih JKP Gospišnje 1)
- obstoječi TELEKOM vod (po podatkih TELEKOM)
- obstoječi električni / zemeljski (po podatkih Elektro LJ)
- digitalni katalitski mreži - DNM (MOB d.o.o.)

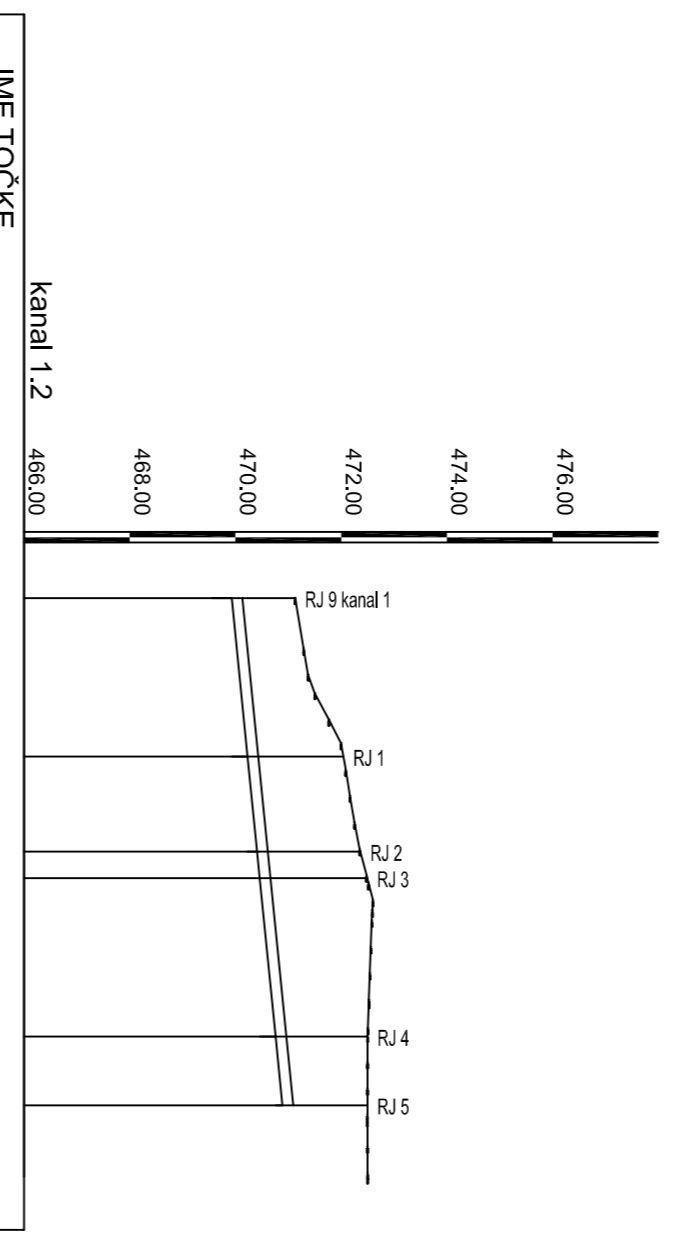
UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADNENIŠTVO IN GEODEZIO		projek: M2 št. gradbeniškega načrta - VARNOSTNA	
PRIMERJANA PODTILAČNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU PONIKVE		Ime objekta: Ponikve Cenilska kanalizacija PONIKVE varnostna A	
gradbenišvo UNI - komunalna smer		LIST 4 + 43	
avtor:	prof. dr. Zvezdana Kotnik, dr. sc. Zdenka Kotnik	datum izdaje:	15.05.2013
konobar:	dr. sc. Miroslav Kotnik	datum izdaje:	15.05.2013
datum izdaje:		15.05.2013	
datum izdaje:		15.05.2013	



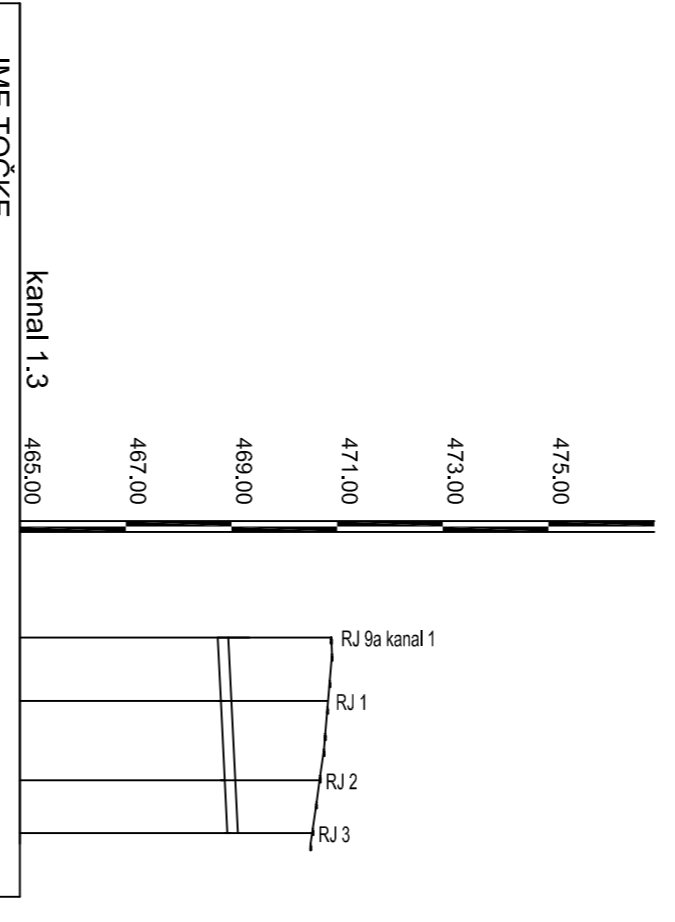
IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	460.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	460.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA DNA CEVI (m)	460.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00



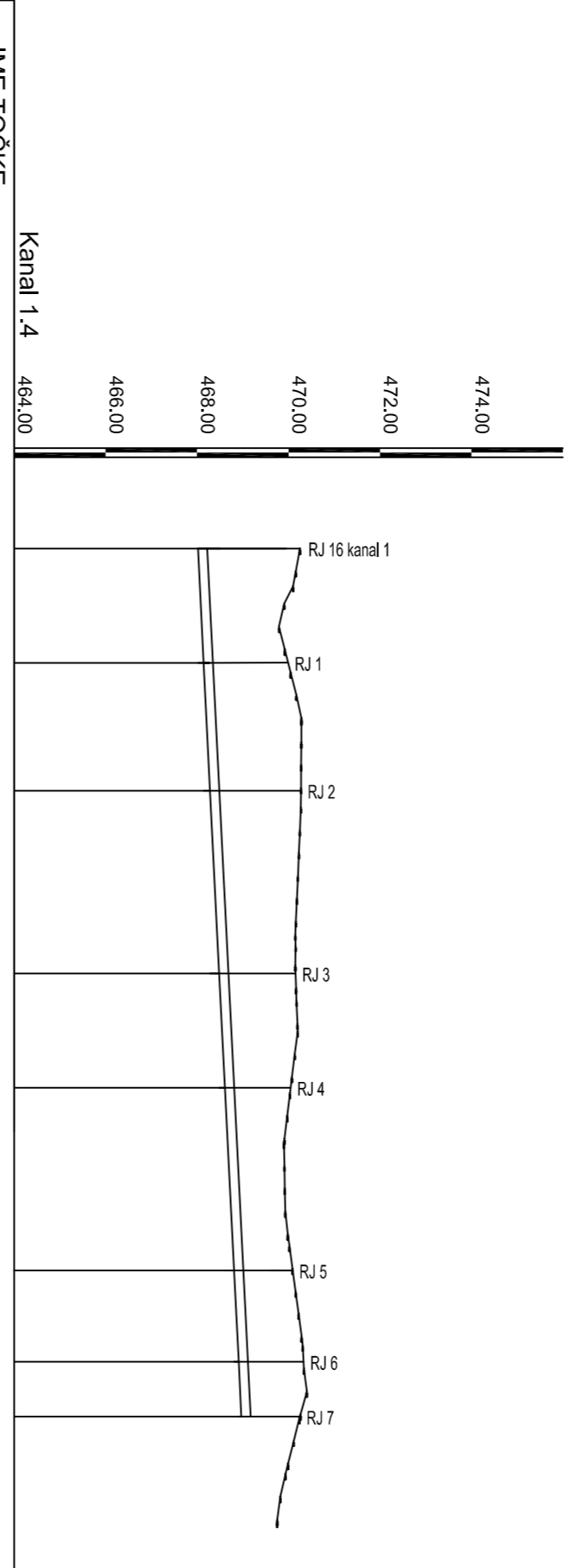
IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	467.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	467.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA DNA CEVI (m)	467.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00



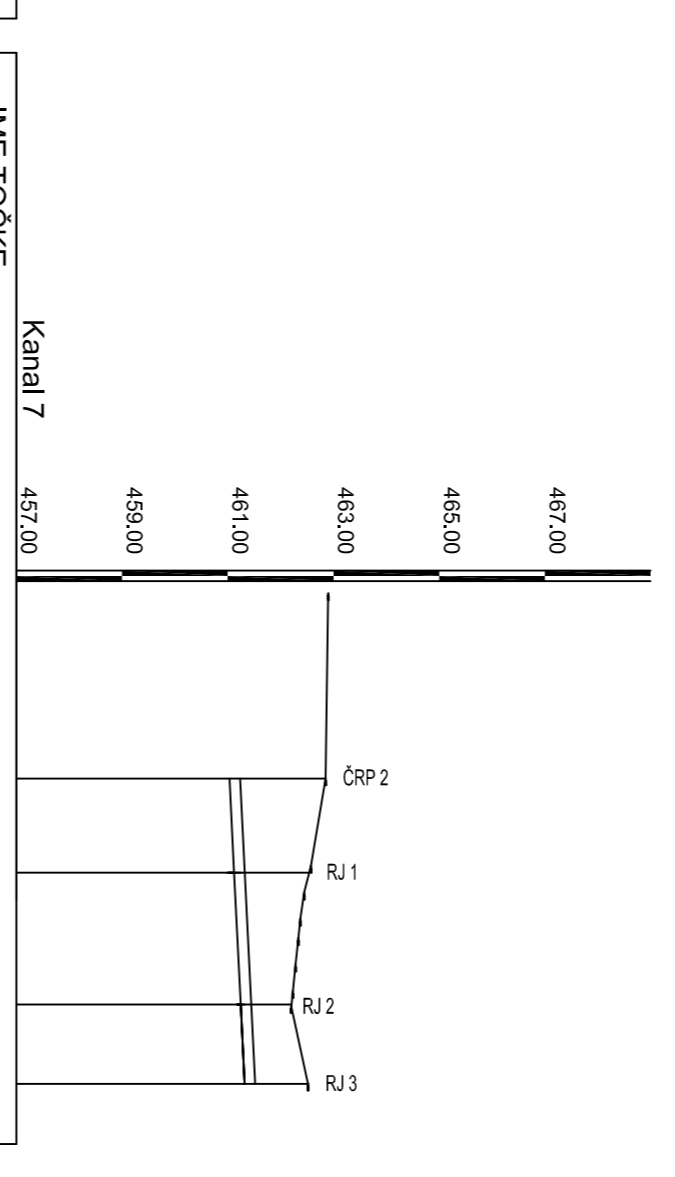
IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	468.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	468.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA DNA CEVI (m)	468.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00



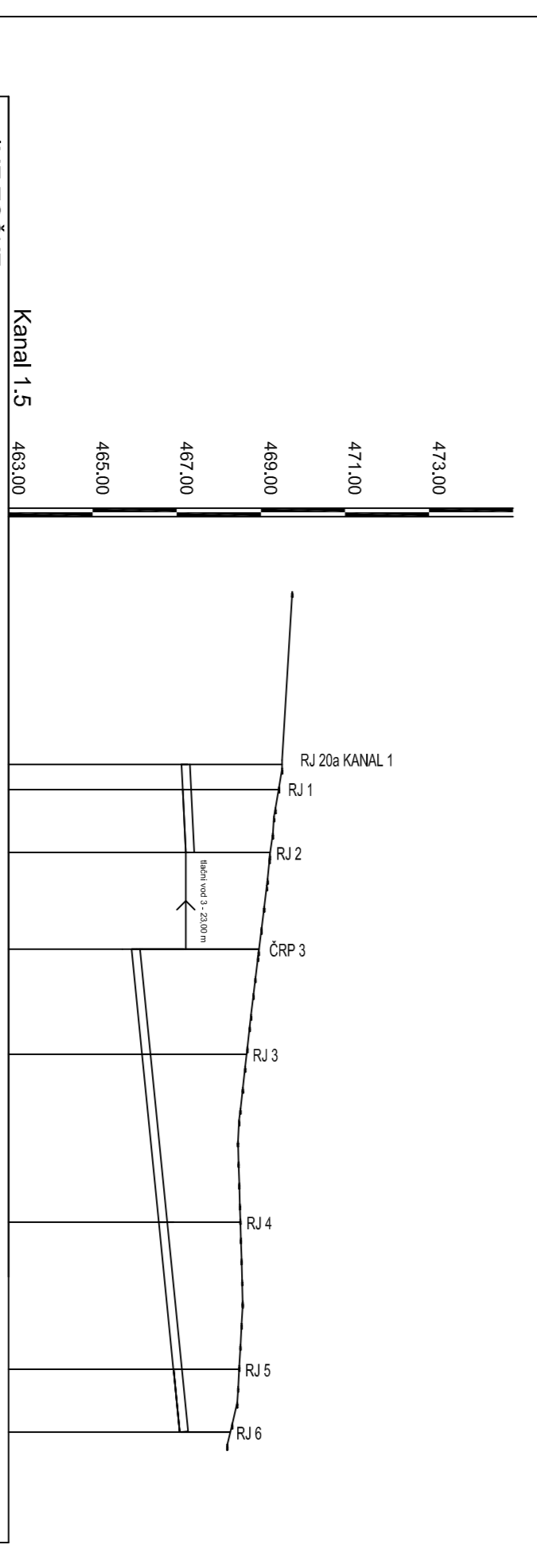
IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	467.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	467.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA DNA CEVI (m)	467.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00



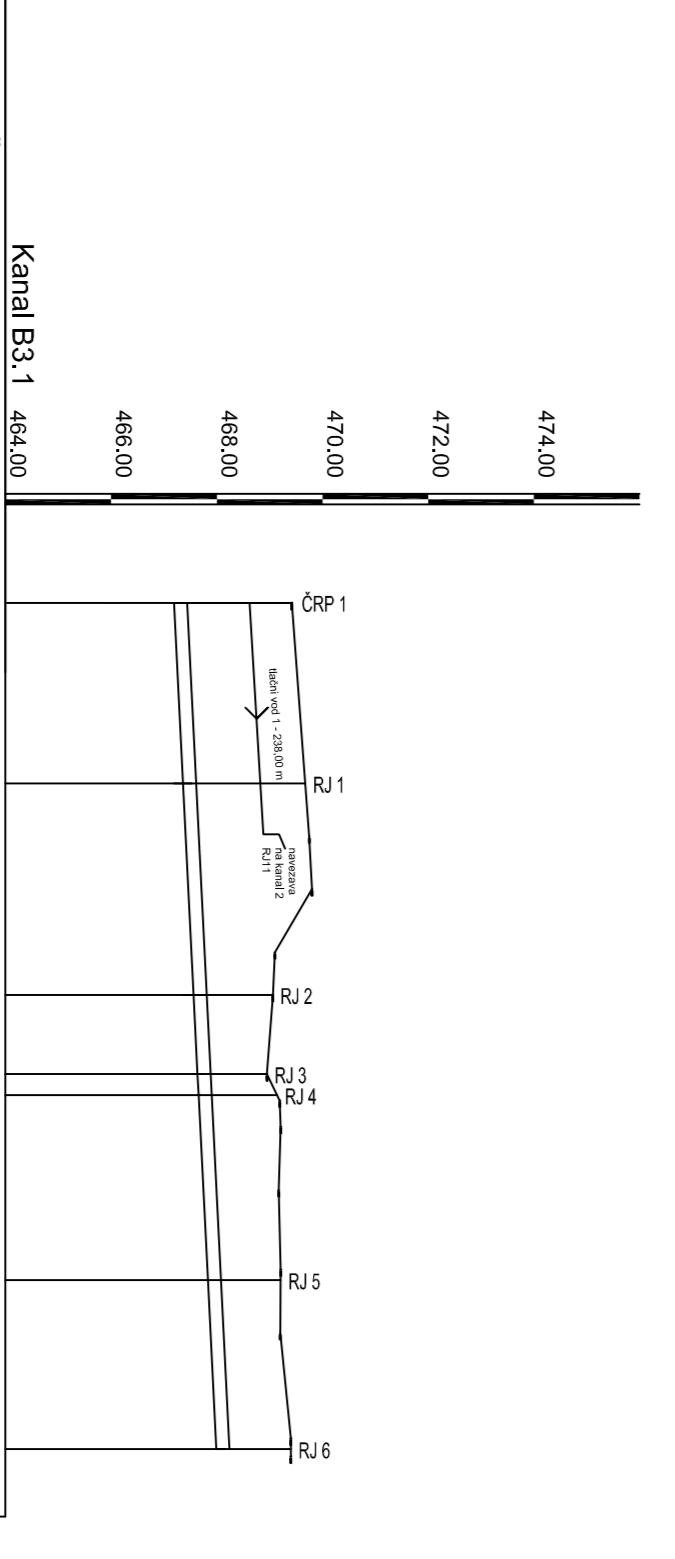
IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	468.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	468.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA DNA CEVI (m)	468.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00



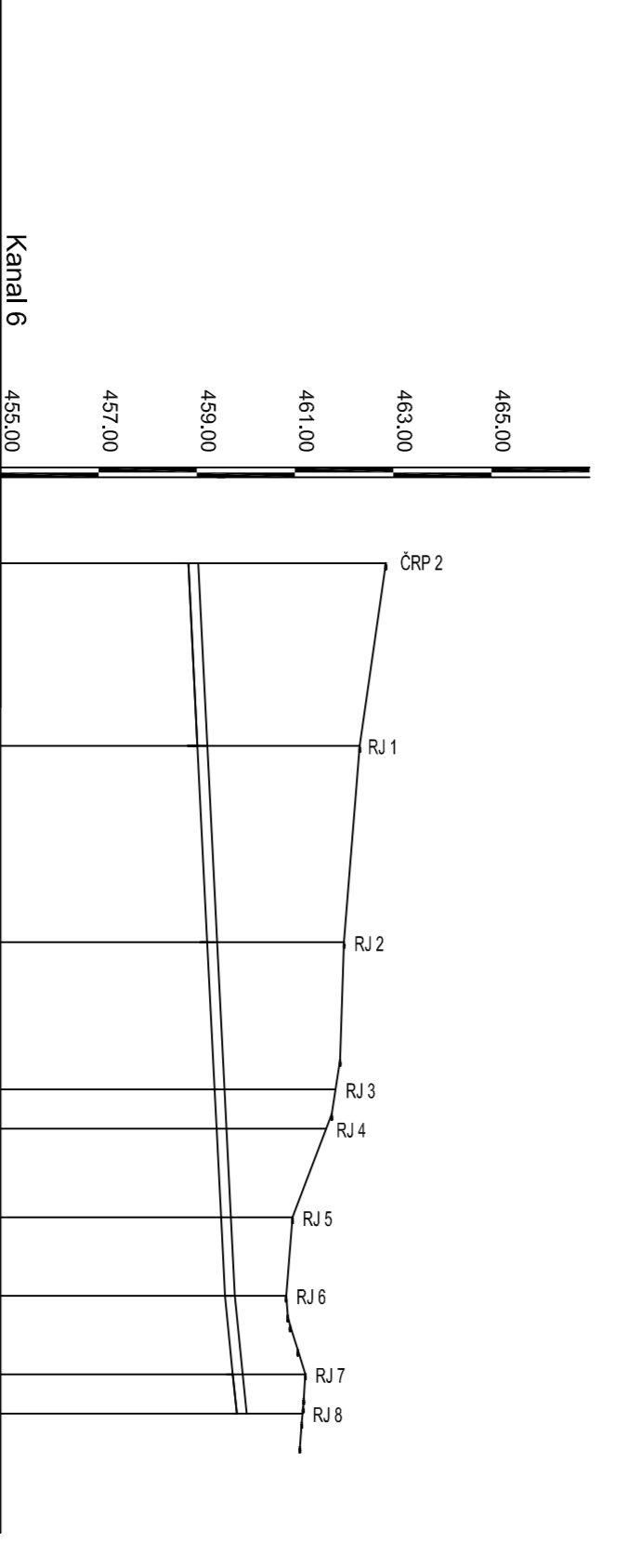
IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	457.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	457.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA DNA CEVI (m)	457.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00



IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	467.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	467.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA DNA CEVI (m)	467.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00

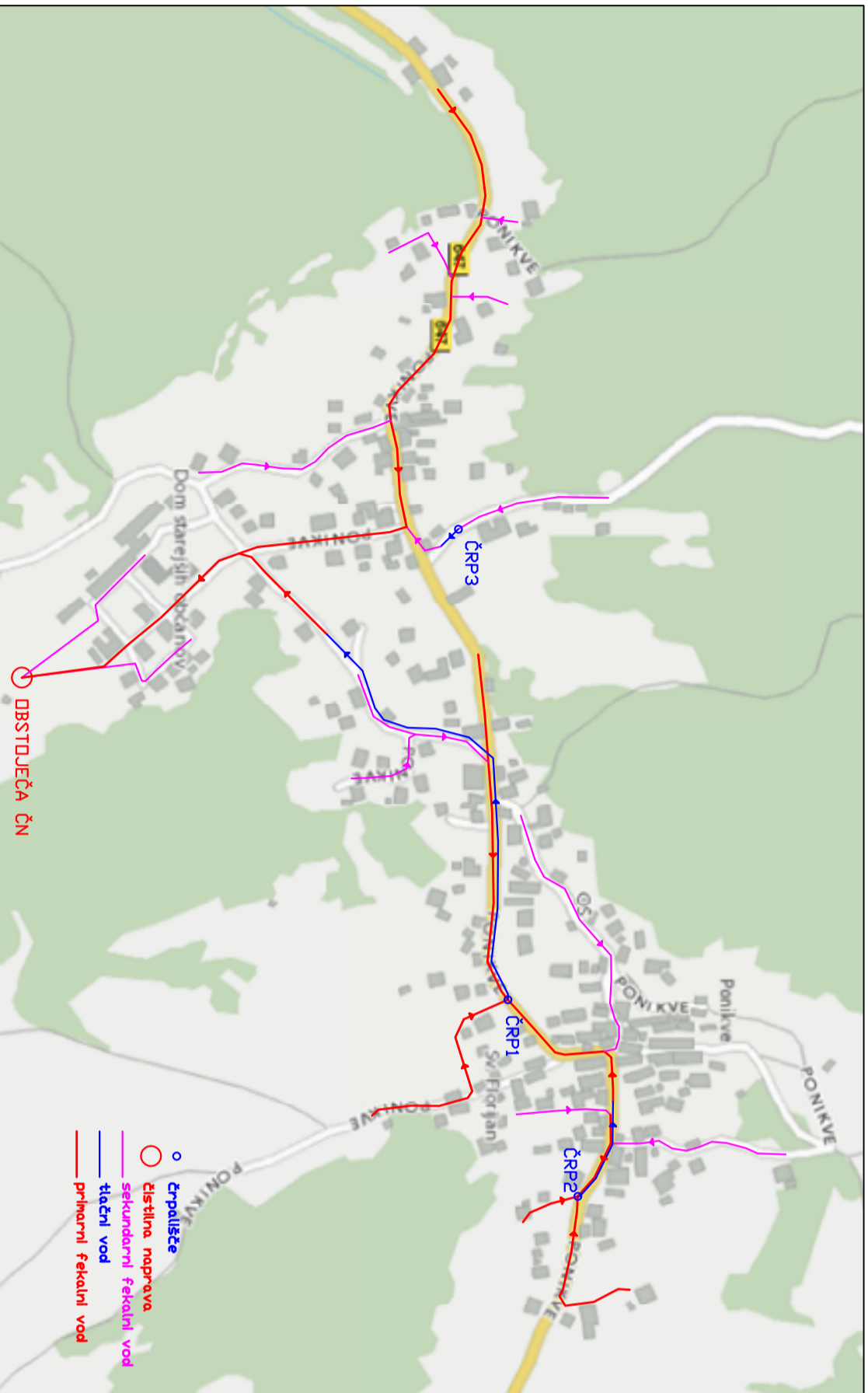


IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	466.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	466.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	466.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00

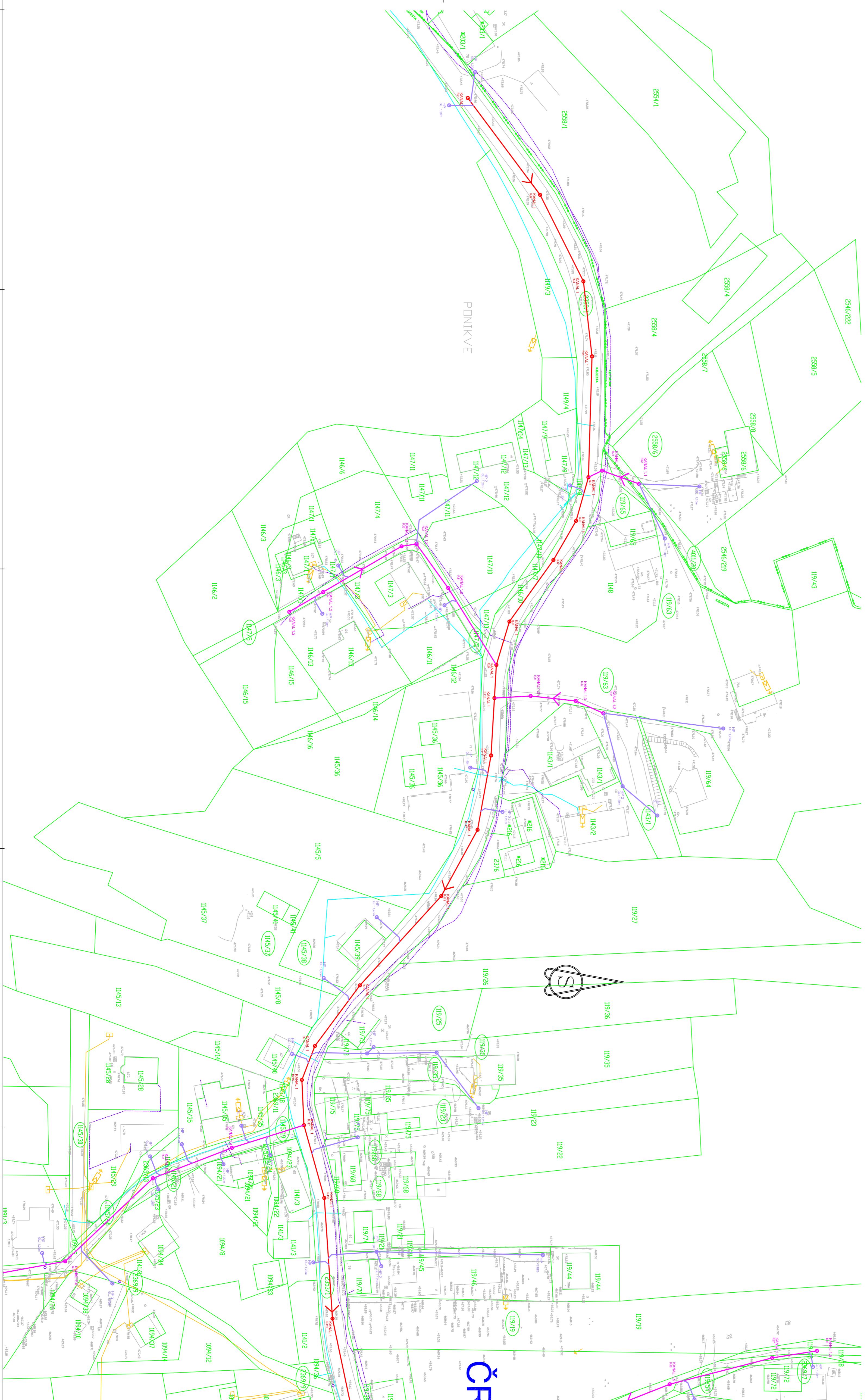


IME TOČKE	STACIJSKA	PADECI (%)	CEVNI PROFIL	SKUPNA DOLŽINA (m)
KOTA TERENA	457.00	0.00	Ø 200	0.00
KOTA IZTOKA, VTOKA	457.00	0.00	Ø 200	0.00
GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	457.00	0.00	Ø 200	0.00
PADECI (%)	0.00	0.00	Ø 200	0.00
CEVNI PROFIL	Ø 200	0.00	Ø 200	0.00
SKUPNA DOLŽINA (m)	0.00	0.00	Ø 200	0.00

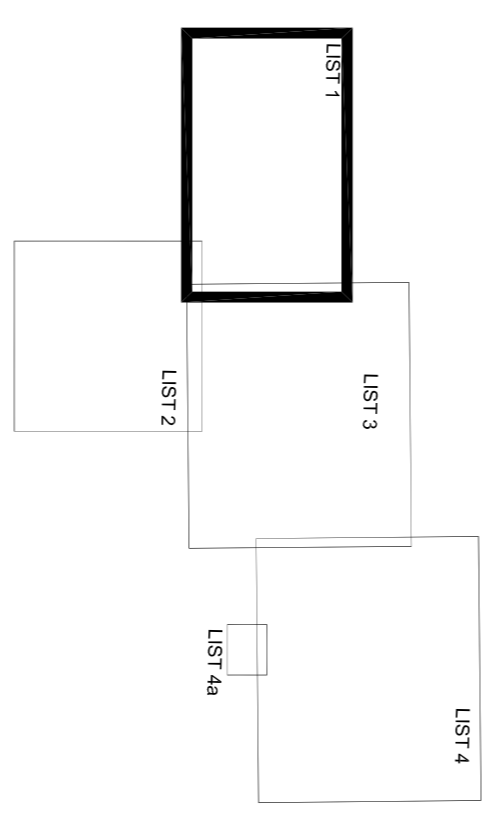
UNIVERZA V LJUBLJANI	POSREDOVATELSTVO
FAKULTETA ZA GRADNENSTVO IN GEODEZIO	POSREDOVATELSTVO
PRIMERJANA PODTILAŽNE KANALIZACIJE Z	POSREDOVATELSTVO
GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU	POSREDOVATELSTVO
POKONJE	POSREDOVATELSTVO
gradbeništvo UNI - komunikacija smer	POSREDOVATELSTVO
avtor	POSREDOVATELSTVO
koncept	POSREDOVATELSTVO
izdelal	POSREDOVATELSTVO
datum izdelave	POSREDOVATELSTVO
datum izdaje	POSREDOVATELSTVO
April 2013	POSREDOVATELSTVO



UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO		priloga: A4
Diplomska naloga: PRIMERJAVA PODTLAČNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU PONIKVE		lokacija objekta: Ponikve naziv objekta/naziv dela objekta: Gravitacijska kanalizacija PONIKVE
gradbeništvo UNI - komunalna smer		situacija VARIANTA B
mentor	ime in priimek izr. prof. dr. Jože Panjan	
somentor	asist. dr. Mario Krzyk	
izdelal	Miha Klemenčič	
		datum izdelave: April 2013



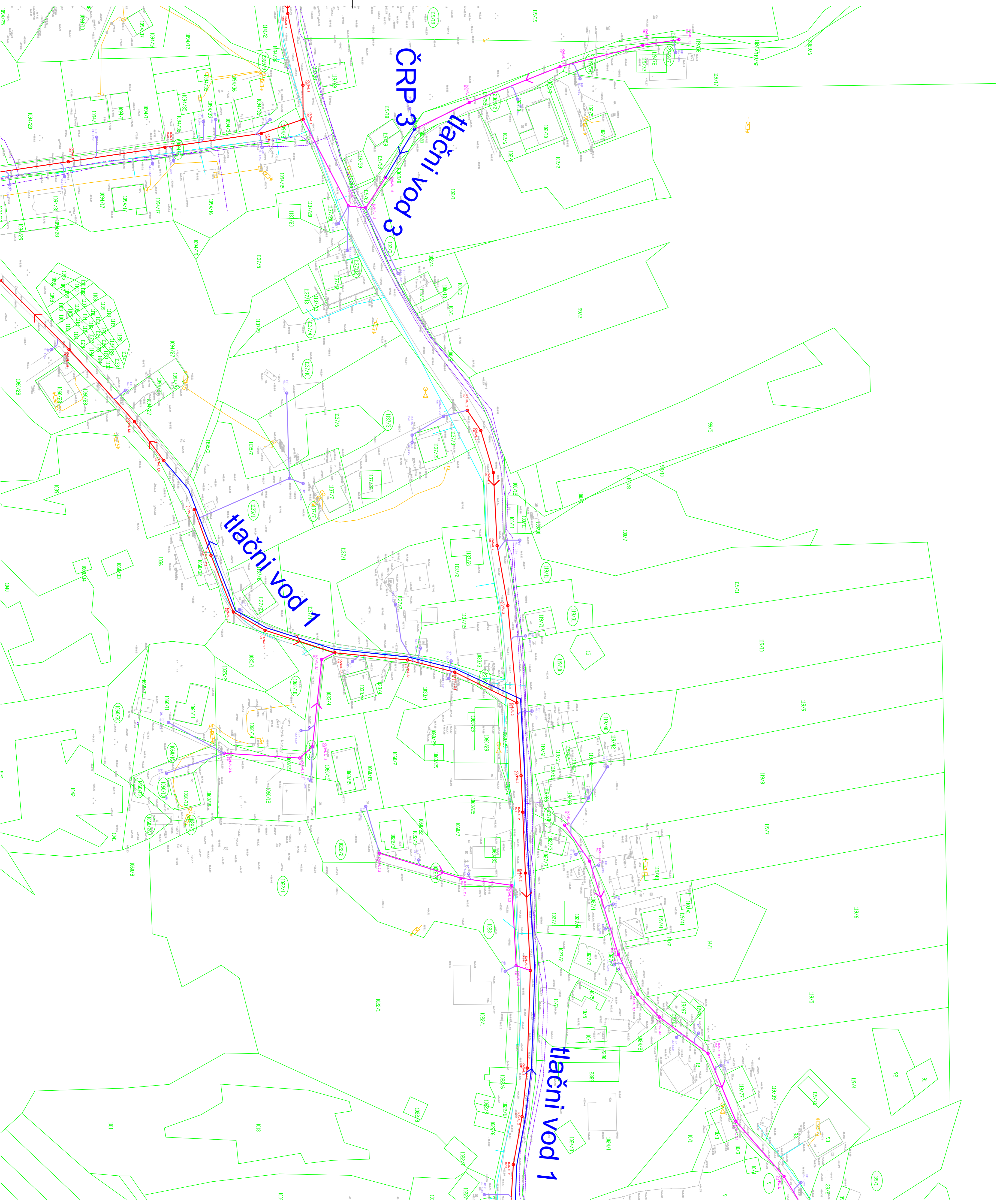
ČR



LEGENDA:

- projektirana trasa kanalizacije glavni vod
- projektirana trasa kanalizacije sekundarni vod
- projektirana trasa kanalizacije hitni priključki
- obstoječi vodovod (po podatkih JKP Grosuplje)
- obstoječi TELEKOM vod (po podatkih TELEKOM)
- obstoječi elektrovod - zemeljski (po podatkih Elektro LJ)
- določeni katastrski naleti - DKM (MOB d.o.o.)

UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRAĐENIŠTVO IN GEODEZIJO PRIMERJALNA PODTILČNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V VASELJU PONIŠKE		projekt	
Tema: projektirane potrošne kanalizacije z primernimi dodatnimi naprami		M4 st. gradbeniške karni. - VARNANT B	
Projektirano: Poniške Gradbeniška služba: PONIŠKE vsiloma B		Líst 1	
gradbeništvo UNI - komunalna smer		vredn./ izved. rok:	
avtor:	prof. dr. Janez Puhar	vrst. pregled. skizmatičar:	vrst. rok:
sonovizor:	Matjaž M. Nahirnik	vrst. pregled. projektant:	datum izdelave:
izdelal:	Urban Mikovc	vrst. pregled. inženir:	1:500
		datum odobritve:	
			April 2013



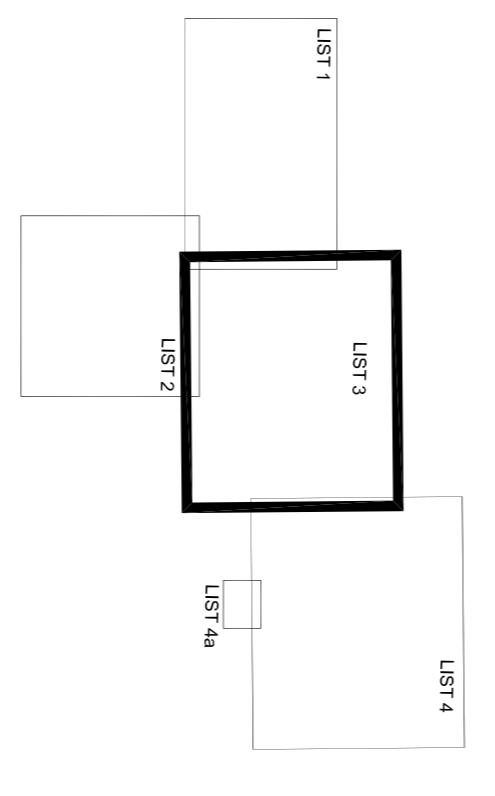
ČRP 3
tladni vod 3

tladni vod 1

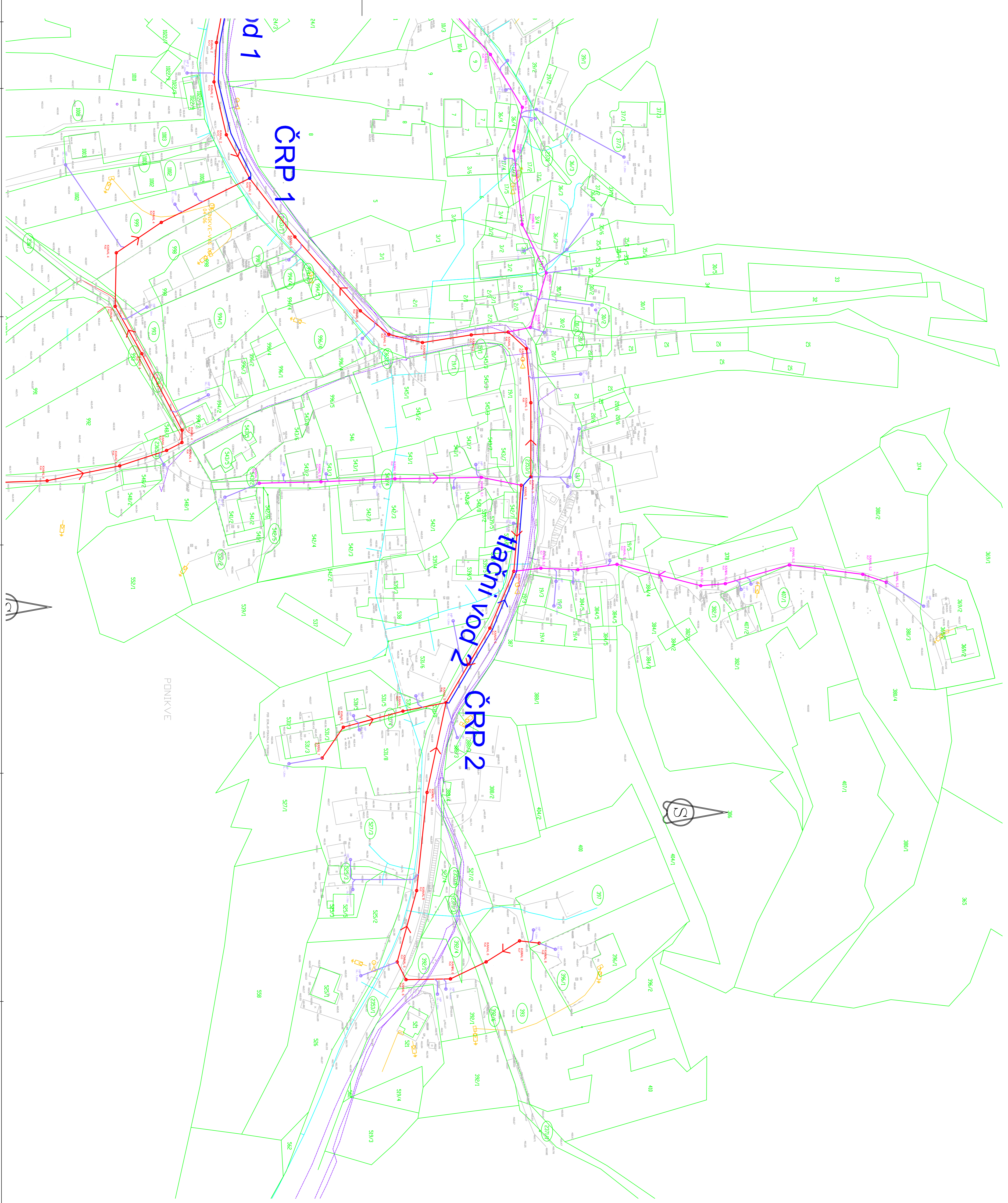
tladni vod 1

LEGENDA:

- projektna trasa kanalizacije glavni vod
- projektna trasa kanalizacije nižini pritoknici
- obstoječi vodovod (po podatkih JKP Gospišnje 1)
- obstoječi TELEKOM vod (po podatkih TELEKOM)
- obstoječi elektonodi - zemeljski (po podatkih Elektro LJ)
- digitalni katalitski mreži - DNM (MOB d.o.o.)



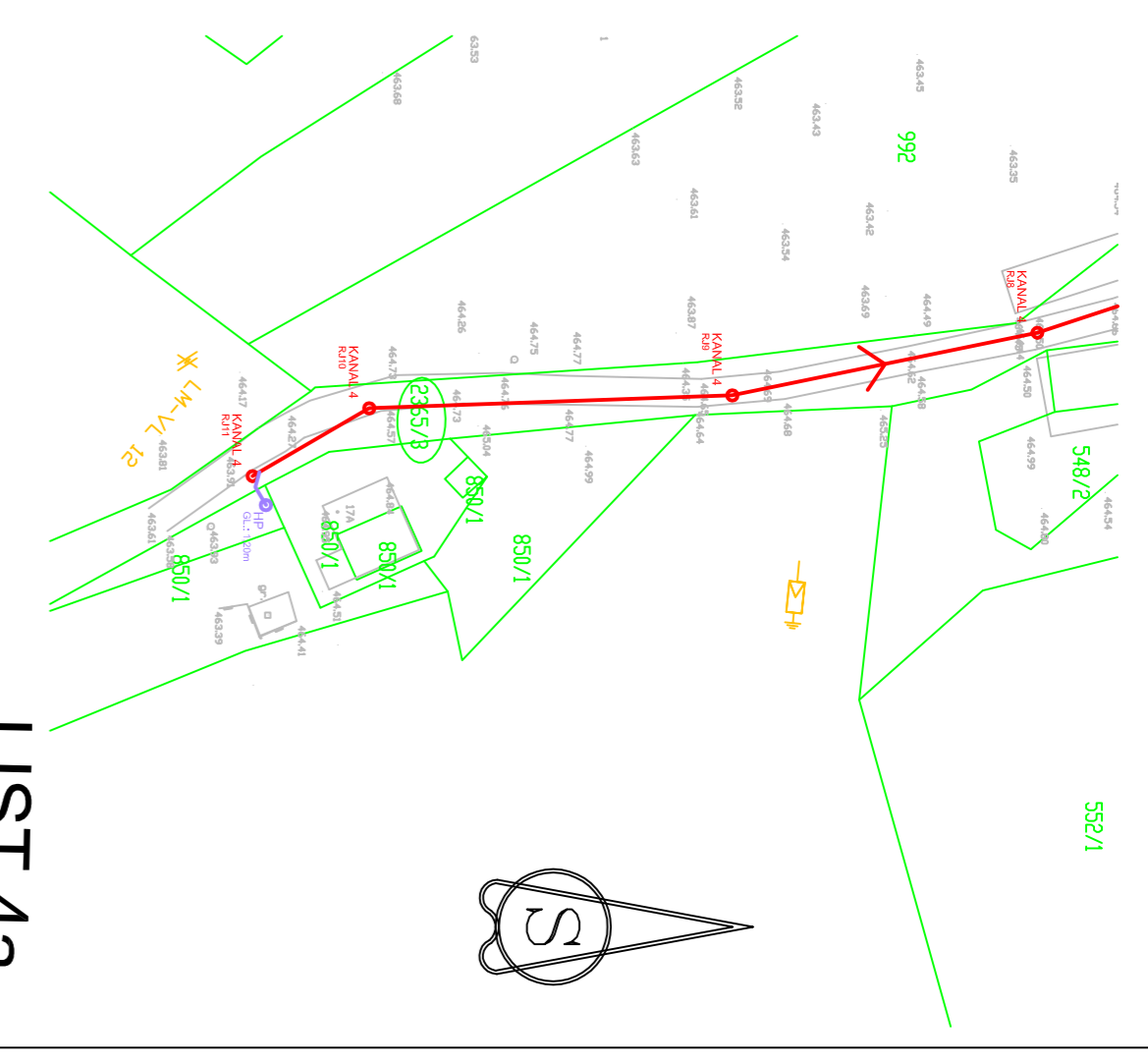
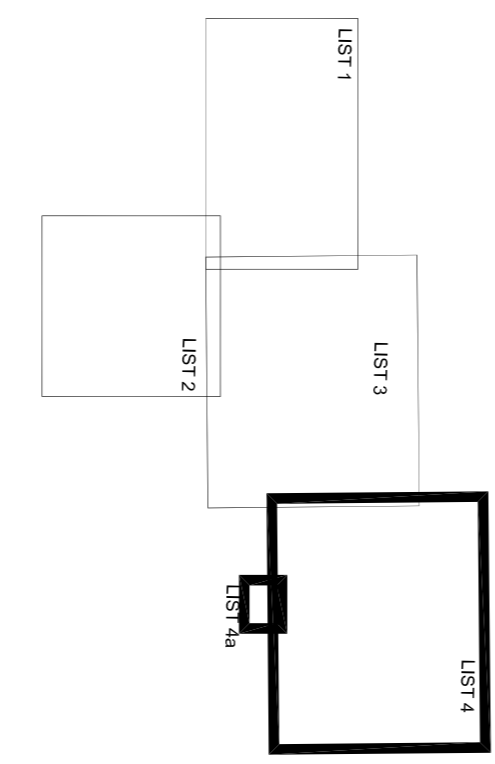
UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADNENSTVO IN GEODEZIO		projekte	
PRIMERJANA POTRGAJNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NAŠEJU POMKNE		M4 št. gradbeniškega načrta - VARNIŠTA B	
gradbeništvu UNI - komunalna smer		LST 3	
avtor	prof. dr. Zdenko Šušteršič	avtor projekta/avtor nove opreme	prof. dr. Zdenko Šušteršič
soavtor	dr. sc. prof. dr. Marko Krčan	inženir za izvedbo	dr. sc. prof. dr. Marko Krčan
oddelnik	Urbanizacija	datum izdelave	April 2013

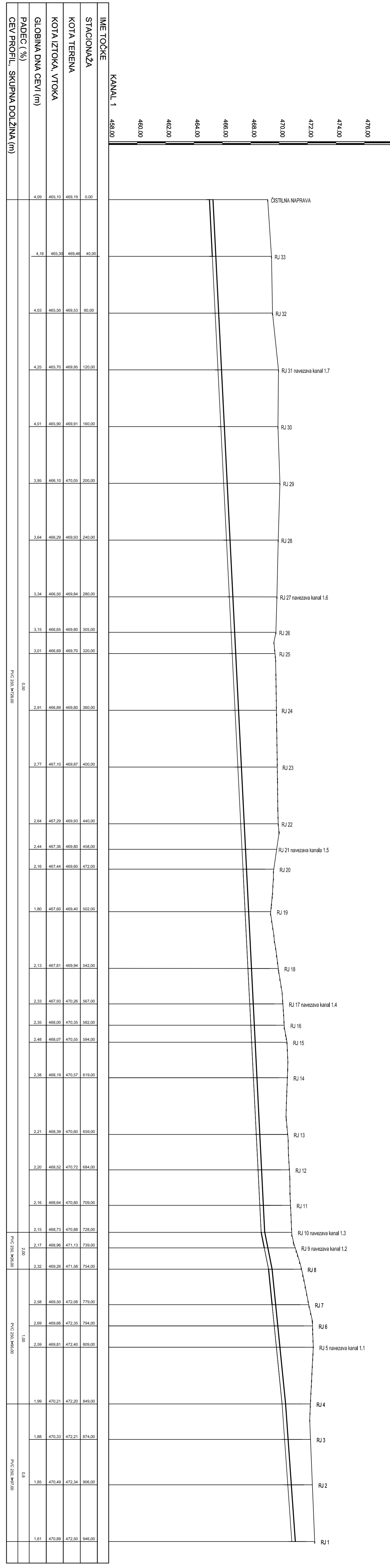


LIVNJEVA V LJUBLJANI		
FAKULTETA ZA GRADENINSTVO IN GEODEZIO		
PRIMERJANA POKLONNE KANALIZACIJE Z		
GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU		
POMKIVJE		
gradbeništvo UNI - komunikacijske smeri		LIST 4 + 43
avtor	prof. dr. Dušan Brindrič	projektiranje
soavtor	dr. prof. dr. Luka Bohinj	preverjanje
nadzornik	dr. ing. dr. Matej Kovač	pregledovanje
izvedba	Miro Slomanič	izvedba
		datum izdelave
		April 2013

LEGENDA:

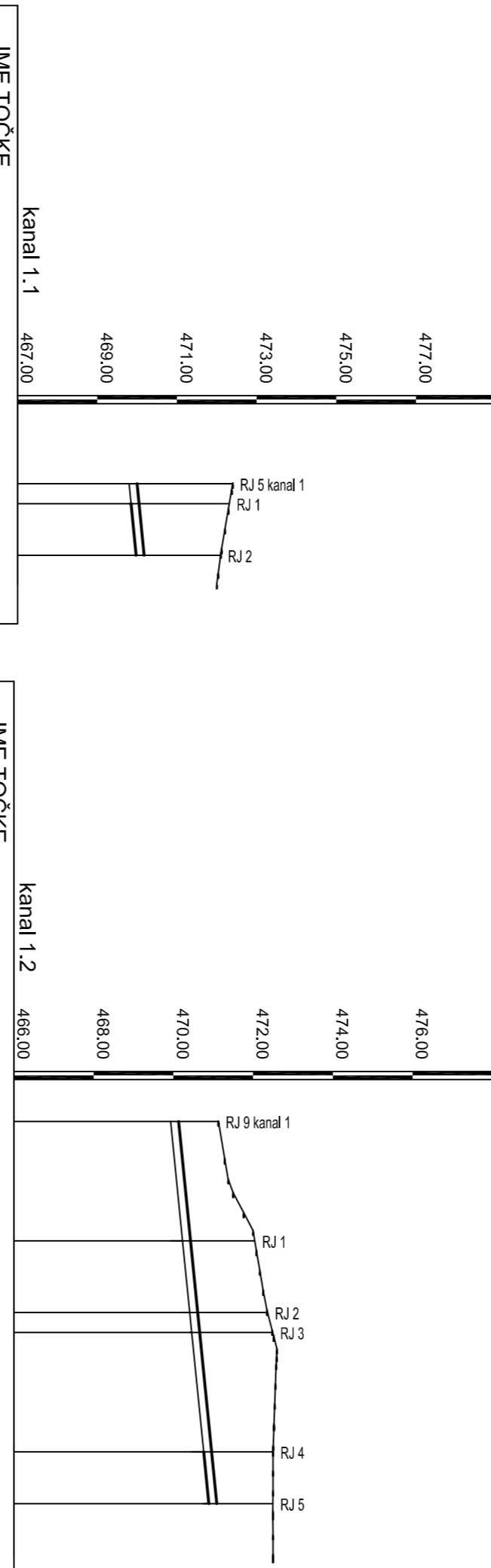
— projektirana trasa kanalizacije glavni vod
— projektirana trasa kanalizacije strani vod
— obstoječi vodovodi (po podatkih IJK Gosposvle) / obstoječi TELEKOM vodi (po podatkih TELEKOM)
— obstoječi elektrinski / zemeljski (po podatkih Elektro LJ) / obstoječi katalitski mreži - DNM (MOB d.o.o.)





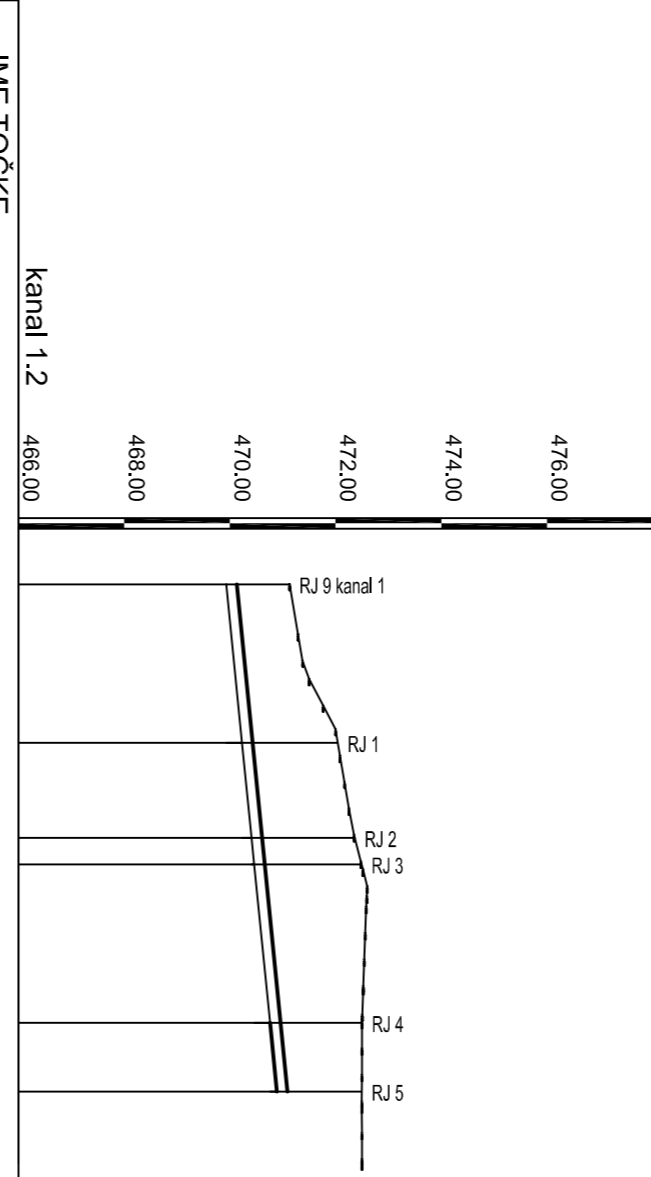
KANAL 1

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA DINA CEVI (m)	PADEC (%)
	0.00	469.19	465.10	4.09	
	40.00	469.46	465.35	4.15	
	80.00	469.53	465.50	4.03	
	120.00	469.95	465.70	4.25	
	160.00	469.91	465.90	4.01	
	200.00	470.05	466.10	3.95	
	240.00	469.93	466.29	3.64	
	280.00	469.94	466.50	3.34	
	320.00	469.80	466.65	3.15	
	360.00	469.70	466.69	3.01	
	400.00	469.85	466.89	2.91	
	440.00	469.87	467.10	2.77	
	480.00	469.93	467.29	2.64	
	520.00	469.90	467.35	2.44	
	560.00	469.80	467.36	2.44	
	600.00	472.00	467.44	2.16	
	640.00	469.40	467.65	1.80	
	680.00	469.54	467.81	2.13	
	720.00	470.25	467.93	2.33	
	760.00	470.35	468.00	2.35	
	800.00	470.55	468.07	2.46	
	840.00	470.57	468.19	2.38	
	880.00	470.60	468.29	2.21	
	920.00	470.72	468.52	2.20	
	960.00	470.80	468.64	2.16	
	1000.00	470.88	468.73	2.15	
	1040.00	471.13	468.96	2.17	
	1080.00	471.58	469.26	2.32	
	1120.00	472.08	469.50	2.58	
	1160.00	472.35	469.66	2.69	
	1200.00	472.40	469.81	2.59	
	1240.00	472.20	470.21	1.99	
	1280.00	472.34	470.33	1.88	
	1320.00	472.50	470.49	1.85	
	1360.00	472.50	470.89	1.61	



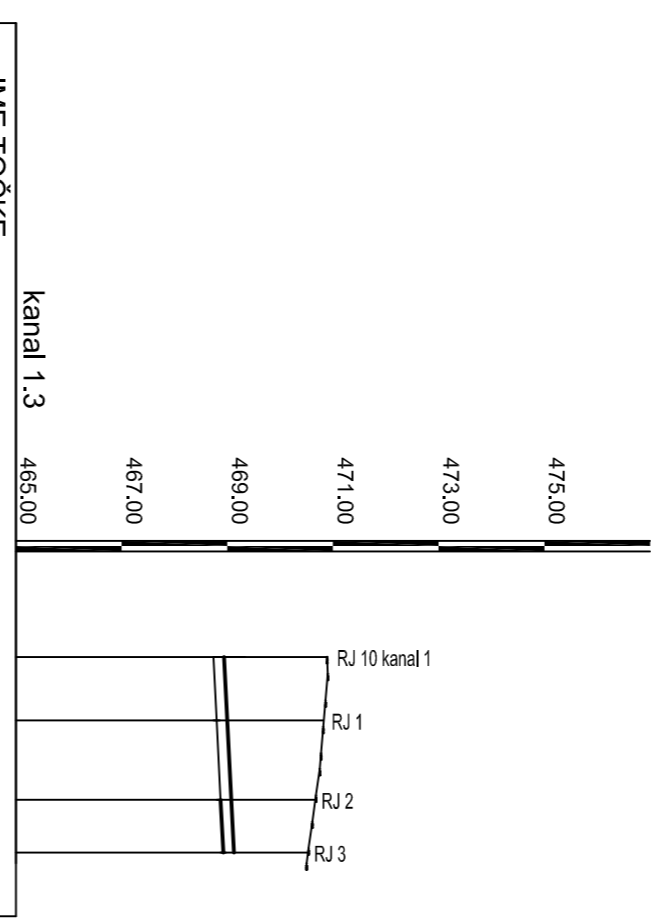
Kanal 1.1

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA DINA CEVI (m)	PADEC (%)
	0.00	472.40	469.81	2.59	
	5.00	472.31	469.85	2.46	
	10.00	472.10	469.99	2.11	



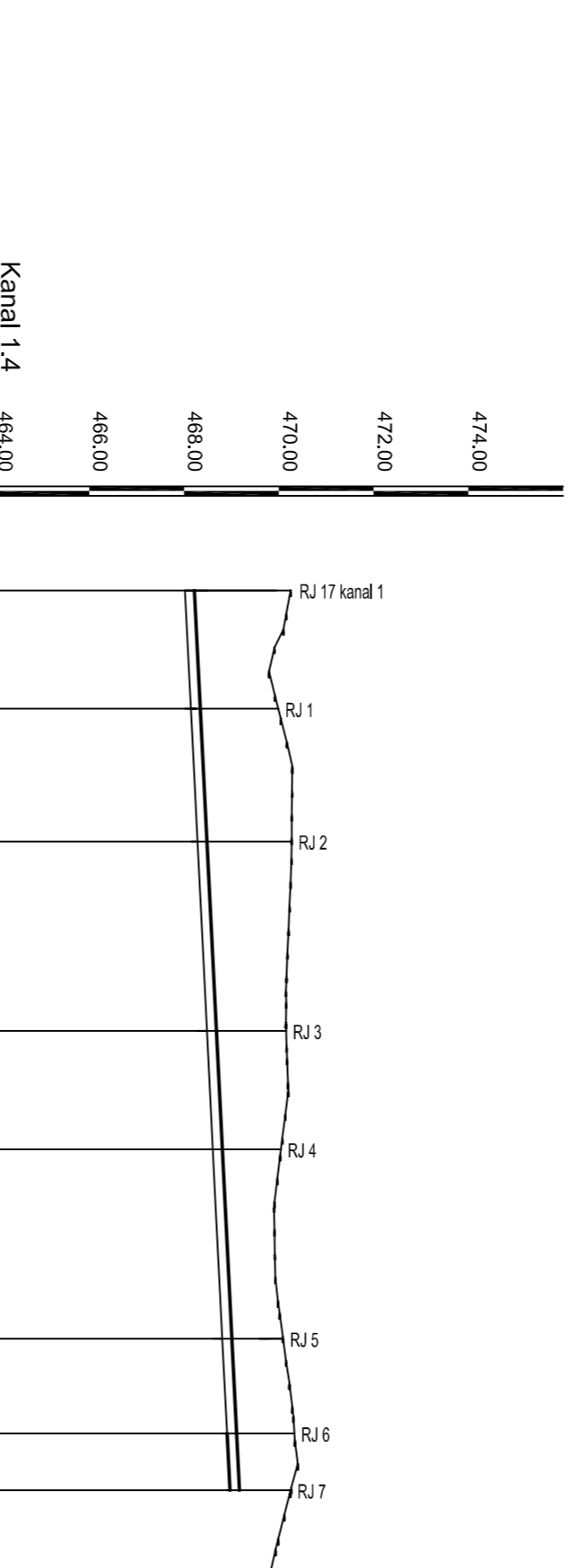
Kanal 1.2

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA DINA CEVI (m)	PADEC (%)
	0.00	471.13	469.53	1.60	
	30.00	472.04	470.23	1.81	
	48.00	472.36	470.41	1.95	
	53.00	472.49	470.46	2.03	
	83.00	472.58	470.76	1.74	
	96.00	472.58	470.90	1.60	



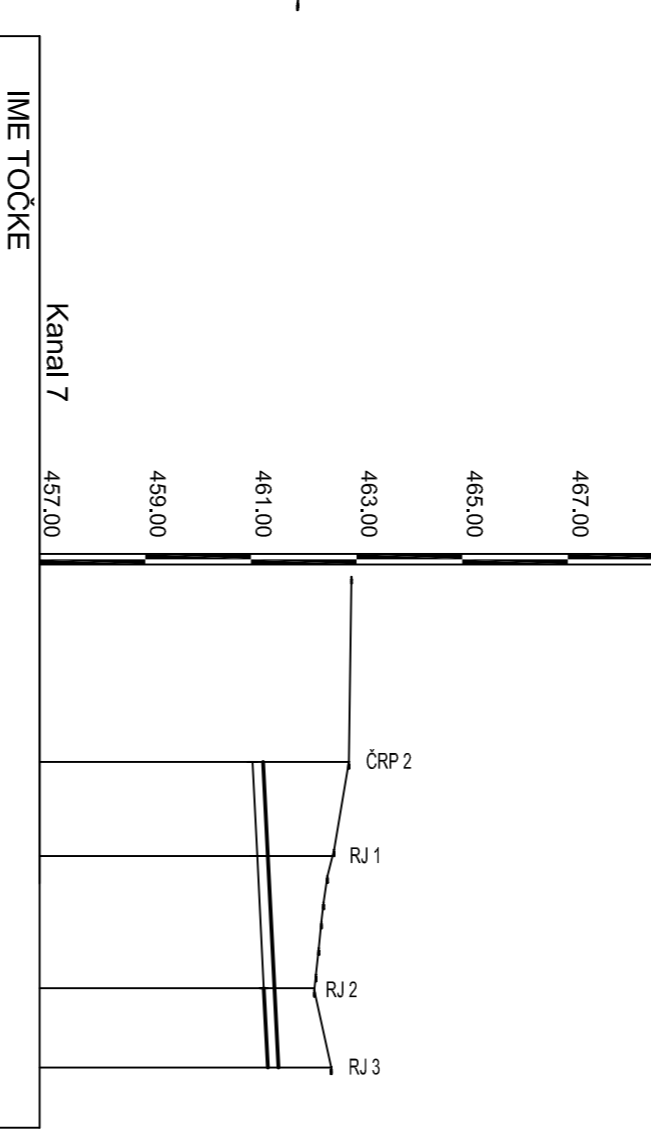
Kanal 1.3

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA DINA CEVI (m)	PADEC (%)
	0.00	470.89	468.74	2.15	
	12.00	470.83	468.82	2.01	
	27.00	470.68	468.89	1.79	
	37.00	470.54	468.94	1.60	



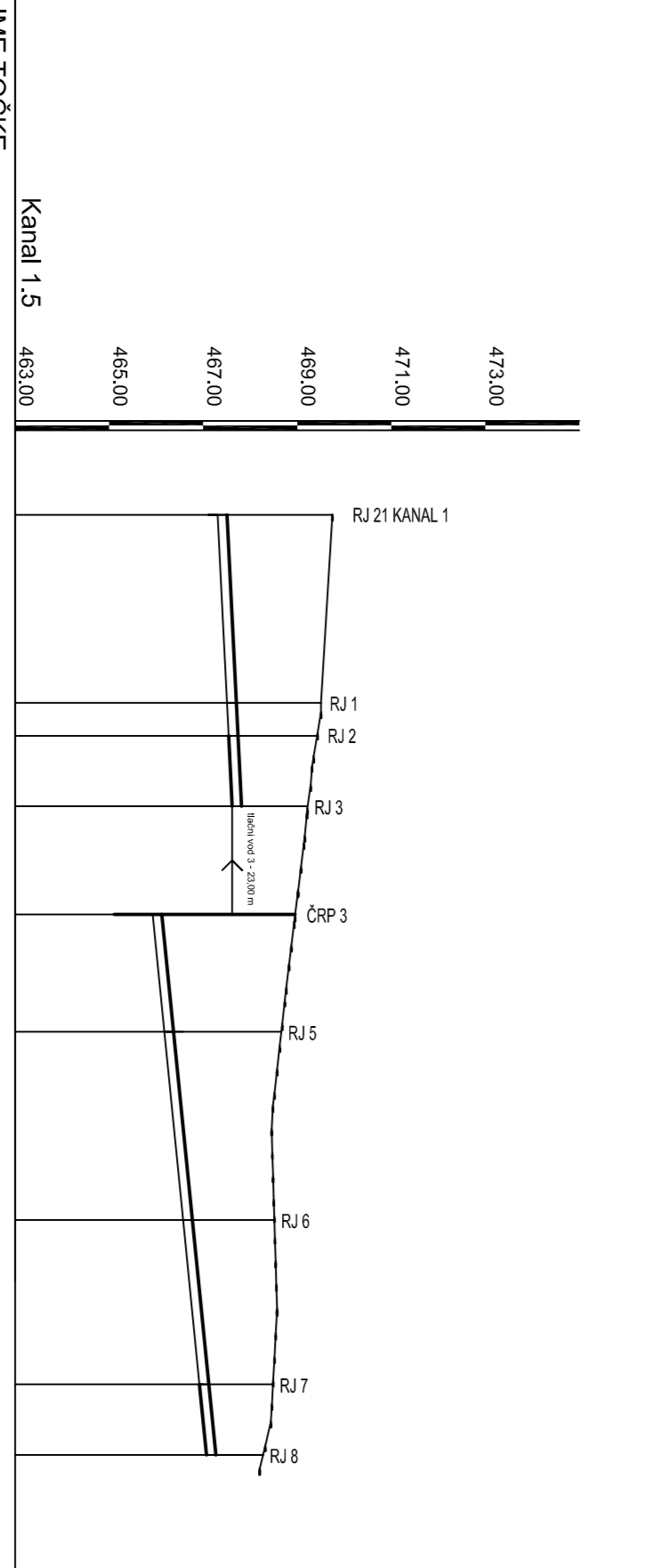
Kanal 1.4

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)
	0.00	470.83	470.89	0.00	
	12.00	470.83	468.82	0.00	
	27.00	470.68	468.89	0.00	
	37.00	470.54	468.94	0.00	
	93.00	470.15	468.48	1.67	
	119.00	470.05	468.62	1.43	
	159.00	470.89	468.91	1.28	
	179.00	470.33	468.91	1.42	
	190.00	470.25	468.97	1.28	



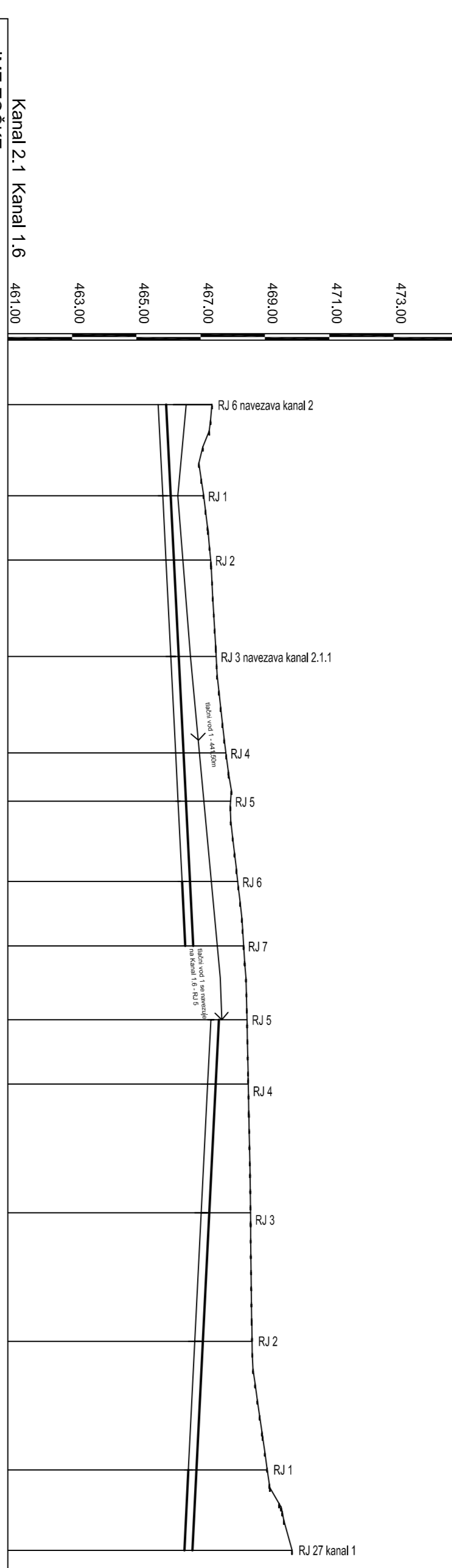
Kanal 7

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)
	0.00	462.83	460.35	2.50	
	17.80	462.87	460.28	2.59	
	42.80	462.20	460.13	2.07	
	57.80	462.52	460.04	2.48	



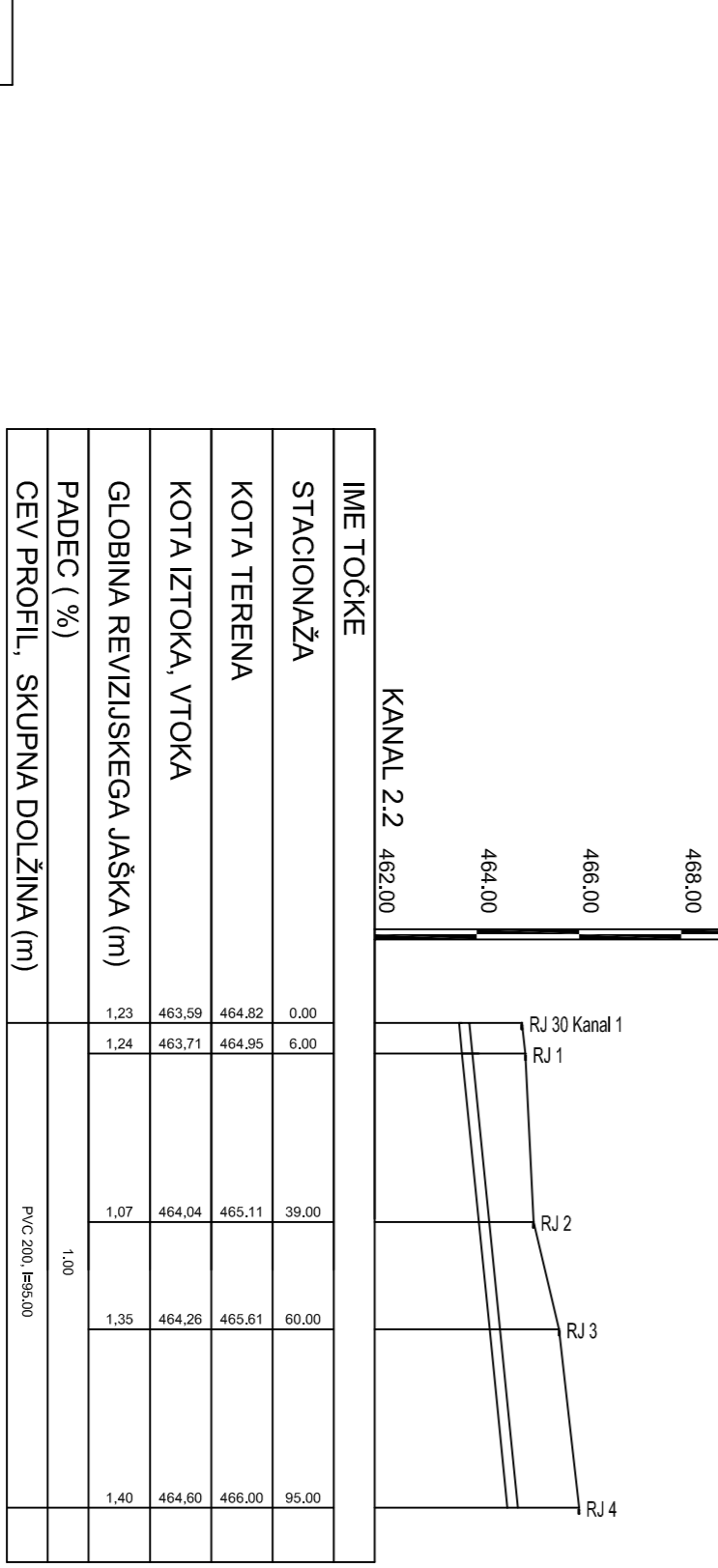
Kanal 1.5

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA DINA CEVI (m)	PADEC (%)
	0.00	469.55	467.11	2.44	
	40.00	469.54	467.54	2.00	
	47.50	469.43	467.55	1.88	
	62.00	469.22	467.62	1.90	
	85.00	468.95	465.92	3.85	
	110.00	468.86	465.17	2.49	
	150.00	468.51	465.57	1.94	
	185.00	468.49	465.50	1.56	
	200.00	468.27	467.07	1.20	



Kanal 2.1 Kanal 1.6

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)
	0.00	467.35	465.68	1.67	
	28.35	467.11	465.84	1.27	
	48.35	467.31	465.92	1.39	
	78.35	467.49	466.08	1.41	
	108.35	467.79	466.23	1.56	
	123.35	467.83	466.30	1.83	
	148.35	468.41	466.58	1.83	
	168.35	468.44	467.72	1.12	
	184.00	468.48	467.22	1.26	
	210.00	468.55	467.02	1.63	
	250.00	468.60	466.82	1.78	
	25.00	469.67	466.62	2.45	
	0.00	469.84	466.49	3.35	



KANAL 2.2

IME TOČKE	STACIONAŽA	KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)
	0.00	464.82	463.59	1.23	
	6.00	464.96	463.71	1.24	
	60.00	465.11	464.04	1.07	
	95.00	465.81	464.26	1.35	
	95.00	466.00	464.60	1.40	

IMENI TOČKE		STACIONAŽA		KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA DINA CEVI (m)	PADEC (%)	CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)
		0.00	469.55	467.11	465.68	1.67		
		40.00	469.54	467.54	465.84	1.27		
		47.50	469.43	467.55	465.92	1.39		
		62.00	469.22	467.62	466.08	1.41		
		85.00	468.95	465.92	466.23	1.56		
		110.00	468.86	465.17	466.30	1.83		
		150.00	468.51	465.57	466.58	1.83		
		185.00	468.49	465.50	467.72	1.12		
		200.00	468.27	467.07	467.22	1.26		
		240.00	468.55	467.02	468.55	1.63		
		280.00	468.60	466.82	468.60	1.78		
		320.00	468.27	467.07	469.84	3.35		

IMENI TOČKE		STACIONAŽA		KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)	CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)
		0.00	472.83	460.35	462.83	2.50		
		17.80	462.87	460.28	462.87	2.59		
		42.80	462.20	460.13	462.20	2.07		
		57.80	462.52	460.04	462.52	2.48		

IMENI TOČKE		STACIONAŽA		KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)	CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)
		0.00	464.82	463.59	464.82	1.23		
		6.00	464.96	463.71	464.96	1.24		
		60.00	465.11	464.04	465.11	1.07		
		95.00	465.81	464.26	465.81	1.35		
		95.00	466.00	464.60	466.00	1.40		

IMENI TOČKE		STACIONAŽA		KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)	CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)
		0.00	467.35	465.68	467.35	1.67		
		28.35	467.11	465.84	467.11	1.27		
		48.35	467.31	465.92	467.31	1.39		
		78.35	467.49	466.08	467.49	1.41		
		108.35	467.79	466.23	467.79	1.56		
		123.35	467.83	466.30	467.83	1.83		
		148.35	468.41	466.58	468.41	1.83		
		168.35	468.44	467.72	468.44	1.12		
		184.00	468.48	467.22	468.48	1.26		
		210.00	468.55	467.02	468.55	1.63		
		250.00	468.60	466.82	468.60	1.78		
		25.00	469.67	466.62	469.67	2.45		
		0.00	469.84	466.49	469.84	3.35		

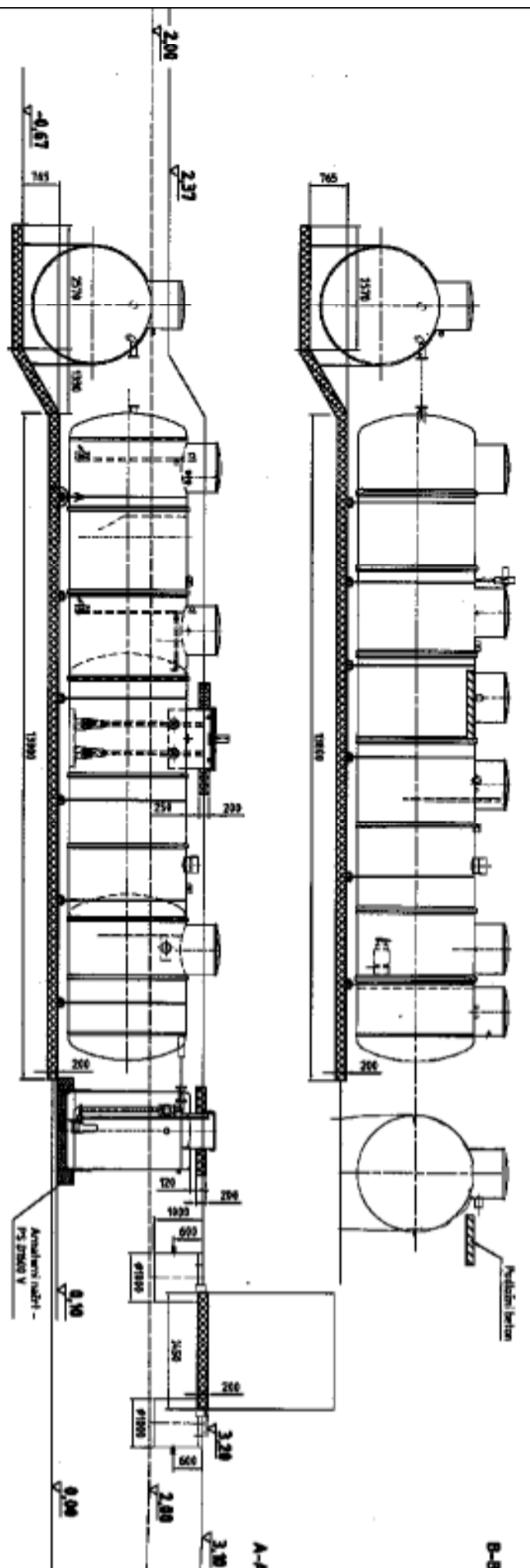
IMENI TOČKE		STACIONAŽA		KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)	CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)
		0.00	472.83	460.35	462.83	2.50		
		17.80	462.87	460.28	462.87	2.59		
		42.80	462.20	460.13	462.20	2.07		
		57.80	462.52	460.04	462.52	2.48		

IMENI TOČKE		STACIONAŽA		KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)	CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)
		0.00	464.82	463.59	464.82	1.23		
		6.00	464.96	463.71	464.96	1.24		
		60.00	465.11	464.04	465.11	1.07		
		95.00	465.81	464.26	465.81	1.35		
		95.00	466.00	464.60	466.00	1.40		

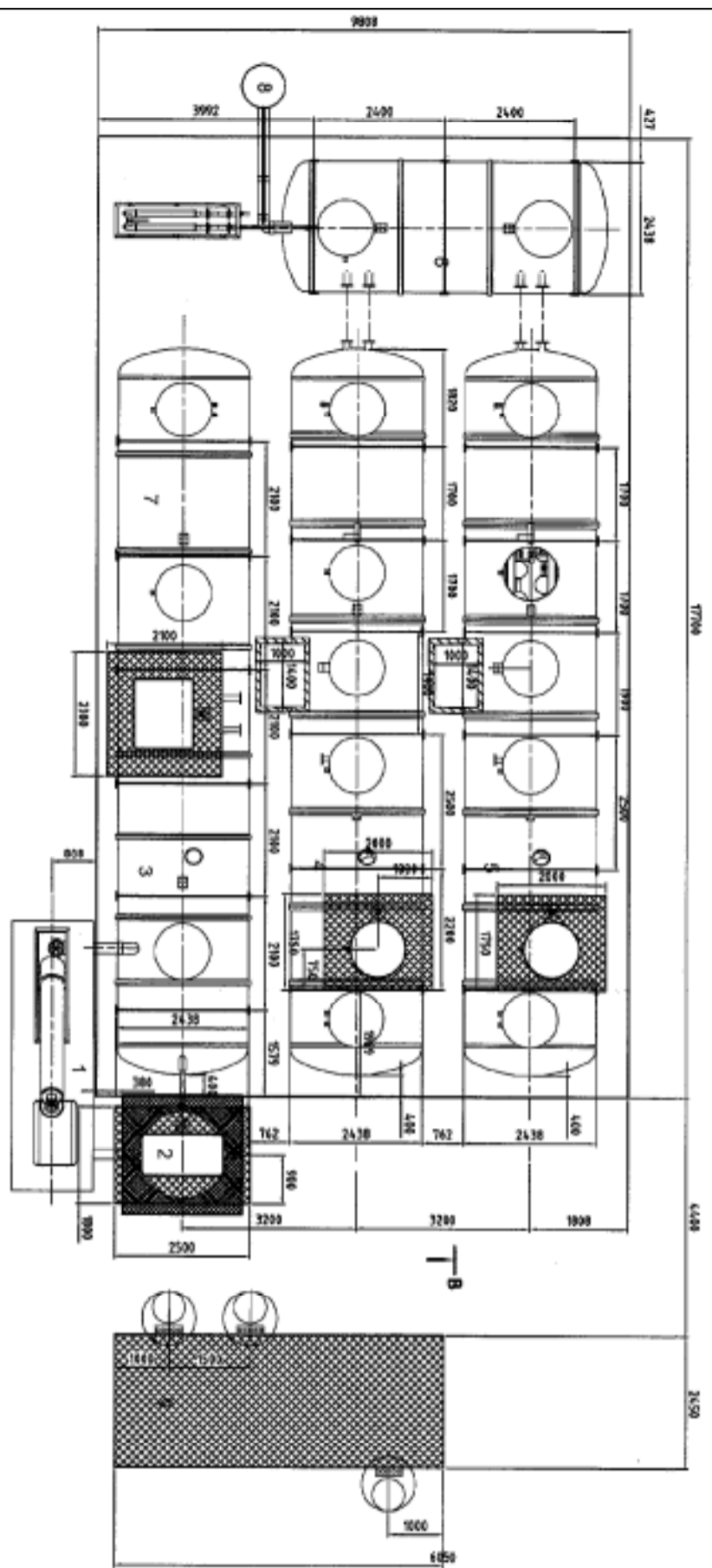
LINIJEZA V LJUBLJANI		PROJEKCIJA	
FAKULTETA ZA GRADNENSTVO IN GEODEZIJO		IMENI TOČKE	
POMURSKA POLITIČNA KANALIZACIJA Z		STACIONAŽA	
GRADNENSKO KANALIZACIJO V NASELJU		KOTA TERENA	
POMURJE		KOTA IZTOKA, VTOKA	
CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)		GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	
0.20		PADEC (%)	
1.00		CEV PROFIL, SKUPNA DOLŽINA (m)	
1.20		0.20	
1.50		0.20	

IMENI TOČKE		STACIONAŽA		KOTA TERENA	KOTA IZTOKA, VTOKA	GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)	PADEC (%)
		0.00	464.82	463.59	464.82	1.23	
		6.00	464.96	463.71	464.96	1.24	
		60.00	465.11	464.04	465.11	1.07	
		95.00	465.81	464.26	465.81	1.35	
		95.00	466.00	464.60	466.00	1.40	

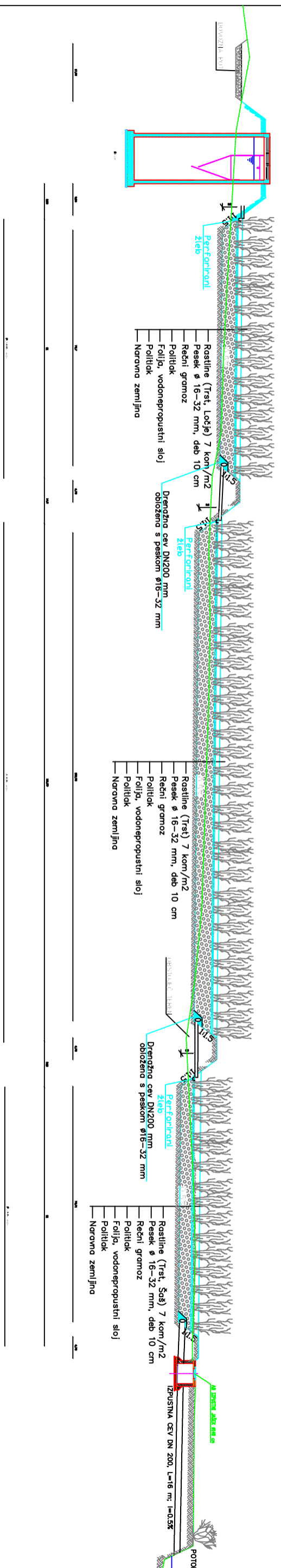
LŠT 1		APRIL 2013	
IMENI TOČKE		STACIONAŽA	
KOTA TERENA		KOTA IZTOKA, VTOKA	
GLOBALNA REVIZIJSKEGA JAŠKA (m)		PADEC (%)	
0.20		1.00	



- Legenda objektov:
- 1 Kmetija z grabljami
 - 2 Črpalnice
 - 3 Kontaktni bazen z mešalnikom
 - 4 Biološki bazen
 - 5 Biološki bazen
 - 6 Naknadni usedarnik z UV dezinfekcijo
 - 7 Zalogovnik blata
 - 8 Mortirac pretoka
 - 9 Odvajek



UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADBEŠTVO IN GEODEZIJU		priloga: A6
Diplomska naloga: PRIMERJAVA PODTLAČNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU PONIKVE		
gradbeništvo UNI - komunalna smer		
mentor	ime in priimek izr. prof. dr. Jože Panjan	SHEMA ČISTILNE NAPRAVE SBR_REG(Regeneracija group d.o.o.)
somentor	asist. dr. Matjaž Krzyk	
izdelal	Milna Klemenčič	
datum izdelave: April 2013		



UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJU	priloga: A7
Diplomska naloga: PRIMERJAVA PODTLAČNE KANALIZACIJE Z GRAVITACIJSKO KANALIZACIJO V NASELJU PONIKVE	

gradbeništvo UNI - komunalna smer		PREREZ RASTLINSKE ČISTILNE NAPRAVE	
mentor	ime in priimek izr. prof. dr. Jože Panjan		
somentor	asist. dr. Mario Krzyk		
izdelal	Milna Klemenčič		
		datum izdelave:	
		April 2013	

oznaka kanala		št. Stanovanjskih hiš na kanalu	št. Prebivalcev / stanovanjsko hišo	št. Prebivalcev	prirastek št. preb. v %	št. Prebivalcev po amortizacijski dobi 50 let	P št. Preb zaokroženo navzgor	norma porabe vode l/os/dan	SANITARNI ODTOK					max računski odtok Q _{max,r}	PODATKI O KANALU									
									dnevni odtok Q _d	urni max Q _{s,max}	urni max Q _{max,h}	urni max Q _{max,s}	tuja voda Q _{inj}		profil cevi DN	padec i	koeficient hrapavosti cevi ng	hitrost pri polnem kanalu v _{pol}	pretok polnega kanala	Q _{max} / Q _{pol}	polnitev	v/v _{pol}	dejanska hitrost v dej.	
																								l/dan
					0,91			250									0,011							
1.1.	RJ1-RJ2	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	200	10	0,011	1,23	38,74	0,02	7,8%	0,37	0,45	
1.2.	RJ1-RJ5	5	3	15	0,91	23,59	24	250	6000	35,14	2108,44	0,59	0,59	1,17	200	10	0,011	1,23	38,74	0,03	11,3%	0,45	0,55	
1.3.	RJ1-RJ3	3	3	9	0,91	16,16	17	250	4250	37,65	1600,116	0,44	0,44	0,89	200	5	0,011	0,87	27,39	0,03	11,8%	0,46	0,40	
1.4.	RJ1-RJ7	11	3	33	0,91	51,91	52	250	13000	30,11	3913,766	1,09	1,09	2,17	200	5	0,011	0,87	27,39	0,08	18,9%	0,59	0,52	
1.5.	RJ6-ČRP3	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	200	10	0,011	1,23	38,74	0,03	10,3%	0,43	0,52	
1.5.	ČRP3-RJ1	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	200	5	0,011	0,87	27,39	0,04	12,3%	0,47	0,41	
2.1.	RJ4-RJ2	3	3	9	0,91	14,16	15	250	3750	38,60	1447,656	0,40	0,40	0,80	200	20	0,011	1,74	54,79	0,01	7,7%	0,37	0,64	
2.1.	RJ2-RJ1	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	200	20	0,011	1,74	54,79	0,02	8,5%	0,39	0,67	
2.2.	RJ5-RJ2	9	3	27	0,91	42,47	43	250	10750	31,27	3361,762	0,93	0,93	1,87	250	5	0,011	1,01	49,67	0,04	12,7%	0,48	0,48	
2.2.	RJ2-RJ1	13	3	39	0,91	61,34	62	250	15500	29,07	4505,112	1,25	1,25	2,50	250	5	0,011	1,01	49,67	0,05	14,9%	0,52	0,53	
2.	RJ1-RJ11	36	3	108	0,91	169,88	170	250	42500	23,76	10096,05	2,80	2,80	9,00	250	5	0,011	1,01	49,67	0,18	29,2%	0,75	0,76	

1.	RJ9a-RJ15	21	3	63	0,91	99,09	100	250	25000	26,42	6603,774	1,83	1,83	3,67	250	5	0,011	1,01	49,67	0,07	18,2%	0,58	0,59
1.	RJ15-RJ18	39	3	117	0,91	184,03	185	250	46250	23,36	10802,63	3,00	3,00	6,00	250	5	0,011	1,01	49,67	0,12	23,6%	0,67	0,67
1.	RJ18-RJ20	39	3	117	0,91	184,03	185	250	46250	23,36	10802,63	3,00	3,00	6,00	250	5	0,011	1,01	49,67	0,12	23,6%	0,67	0,67
1.	RJ20-RJ21	44	3	132	0,91	207,63	208	250	52000	22,82	11864,32	3,30	3,30	6,59	250	10	0,011	1,43	70,24	0,09	20,6%	0,62	0,89
1.	RJ21-RJ24	47	3	141	0,91	221,78	222	250	55500	22,52	12498,98	3,47	3,47	6,94	250	5	0,011	1,01	49,67	0,14	25,5%	0,70	0,70
1.	RJ24-RJ26	48	3	144	0,91	226,50	227	250	56750	22,42	12723,69	3,53	3,53	7,07	250	10	0,011	1,43	70,24	0,10	21,4%	0,63	0,91
1.	RJ26-RJ31	90	3	270	0,91	424,69	425	250	1E+05	19,78	21013,74	5,84	5,84	15,07	250	20	0,011	2,02	99,34	0,15	26,6%	0,71	1,44
1.	RJ31-RJ36	92	3	276	0,91	434,13	435	250	1E+05	19,69	21408,37	5,95	5,95	15,29	250	10	0,011	1,43	70,24	0,22	32,2%	0,79	1,13
1.	RJ36-RJ38	152	3	456	0,91	717,26	718	250	2E+05	17,81	31966,26	8,88	8,88	21,15	250	10	0,011	1,43	70,24	0,30	38,2%	0,87	1,24
6.	RJ8-RJ6	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	200	10	0,011	1,23	38,74	0,02	7,8%	0,37	0,45
6.	RJ6-ČRP2	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	200	5	0,011	0,87	27,39	0,06	15,8%	0,54	0,47
7.	RJ3-ČRP2	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	200	5	0,011	0,87	27,39	0,04	12,3%	0,47	0,41
5.1.	RJ4-RJ2	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	250	20	0,011	2,02	99,34	0,01	4,8%	0,28	0,57
5.1.	RJ2-RJ1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	250	5	0,011	1,01	49,67	0,03	11,5%	0,45	0,46
5.2.	RJ8-RJ1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	250	5	0,011	1,01	49,67	0,03	11,5%	0,45	0,46
5.	RJ3-ČRP2	17	3	51	0,91	80,22	81	250	20250	27,55	5579,307	1,55	1,55	3,10	250	5	0,011	1,01	49,67	0,06	16,6%	0,55	0,56
3.1.	RJ1-RJ3	6	3	18	0,91	28,31	29	250	7250	33,84	2453,074	0,68	0,68	1,36	250	5	0,011	1,01	49,67	0,03	10,8%	0,44	0,44
3.1.	RJ3-RJ10	15	3	45	0,91	70,78	71	250	17750	28,29	5021,1	1,39	1,39	2,79	250	10	0,011	1,43	70,24	0,04	13,1%	0,49	0,69
3.1.	RJ10-RJ13	25	3	75	0,91	117,97	118	250	29500	25,55	7538,724	2,09	2,09	4,19	250	5	0,011	1,01	49,67	0,08	19,5%	0,60	0,61
3.	RJ9-RJ1	57	3	171	0,91	268,97	269	250	67250	21,67	14574,51	4,05	4,05	8,10	200	5	0,011	0,87	27,39	0,30	37,9%	0,86	0,75
4.	RJ11-RJ1	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	250	5	0,011	1,01	49,67	0,02	9,0%	0,40	0,40
B3.1	RJ6-ČRP1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	250	5	0,011	1,01	49,67	0,03	11,5%	0,45	0,46

Priloga B1. Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA A (nadaljevanje)

B3.	RJ-ČRP1		80			80	250	20000	27,62	5524,134	1,53	1,53	3,07									
B3.	RJ-ČRP1		25			20	80	1600	36,45	583,1311	0,16	0,16	0,32									

Priloga B1. Hidravlični preračun kanalizacijskega omrežja – VARIANTA A

oznaka kanala		št. Stanovanjskih hiš na kanalu	št. Prebivalcev / stanovanjsko hišo	št. Prebivalcev	prirastek št preb. v %	št. Prebivalcev po amortizacijski dobi 50 let	P št. Preb zaokroženo navzgor	norma porabe vode l/os/dan	SANITARNI ODTOK					max računski odtok Qmax,r	PODATKI O KANALU								
									dnevni odtok Qd	urni max Qs,max	urni max Qmax,h	urni max Qmax,s	tuja voda Qjnf		profil cevi DN	padec i	koeficient hrpavosti cevi ng	hitrost pri polnem kanalu vpol	pretok polnega kanala	Qmax/ Qpol	polnitev	v/vpol	dejanska hitrost v dej.
					%				l/dan	%	l/h	l/s	l/s	l/s	mm	%	mm	m/s	l/s		%		m/s
					0,91			250									0,011						
1.1.	RJ1-RJ2	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	200	10	0,011	1,23	38,74	0,015	7,8%	0,37	0,45
1.2.	RJ1-RJ5	5	3	15	0,91	23,59	24	250	6000	35,14	2108,44	0,59	0,59	1,17	200	10	0,011	1,23	38,74	0,03	11,3%	0,45	0,55
1.3.	RJ1-RJ3	3	3	9	0,91	16,16	17	250	4250	37,65	1600,116	0,44	0,44	0,89	200	5	0,011	0,87	27,39	0,032	11,8%	0,46	0,40
1.4.	RJ1-RJ7	11	3	33	0,91	51,91	52	250	13000	30,11	3913,766	1,09	1,09	2,17	200	5	0,011	0,87	27,39	0,079	18,9%	0,59	0,52
1.5.	RJ6-ČRP3	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	200	10	0,011	1,23	38,74	0,025	10,3%	0,43	0,52
1.5.	ČRP3-RJ1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	200	5	0,011	0,87	27,39	0,056	15,8%	0,54	0,47
1.6.	RJ5-RJ1	90	3	270	0,91	424,69	425	250	1E+05	19,78	21013,74	5,84	5,84	11,67	250	5	0,011	1,01	49,67	0,235	33,5%	0,81	0,82
1.7.	RJ5-RJ1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	250	5	0,011	1,01	49,67	0,031	11,5%	0,45	0,46
2.1.1.	RJ4-RJ2	3	3	9	0,91	14,16	15	250	3750	38,60	1447,656	0,40	0,40	0,80	200	20	0,011	1,74	54,79	0,015	7,7%	0,37	0,64
2.1.1.	RJ2-RJ1	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	200	20	0,011	1,74	54,79	0,018	8,5%	0,39	0,67

2.1.	RJ7-RJ1	12	3	36	0,91	56,63	57	250	14250	29,56	4212,036	1,17	1,17	2,34	250	5	0,011	1,01	49,67	0,047	14,3%	0,51	0,52
2.	RJ1-RJ5	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	250	10	0,011	1,43	70,24	0,008	5,7%	0,31	0,44
2.	RJ5-RJ11	20	3	60	0,91	94,38	95	250	23750	26,69	6338,276	1,76	1,76	3,52	250	20	0,011	2,02	99,34	0,035	12,3%	0,47	0,95
2.	RJ11-ČRP1	22	3	66	0,91	103,81	104	250	26000	26,21	6814,263	1,89	1,89	3,79	250	10	0,011	1,43	70,24	0,054	15,4%	0,53	0,76
1.	RJ1-RJ4	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	200	8	0,011	1,10	34,65	0,017	8,3%	0,38	0,42
1.	RJ4-RJ8	5	3	15	0,91	23,59	24	250	6000	35,14	2108,44	0,59	0,59	1,17	250	10	0,011	1,43	70,24	0,017	8,3%	0,38	0,54
1.	RJ8-RJ10	13	3	39	0,91	61,34	62	250	15500	29,07	4505,112	1,25	1,25	2,50	250	20	0,011	2,02	99,34	0,025	10,3%	0,43	0,86
1.	RJ10-RJ33	156	3	468	0,91	736,13	737	250	2E+05	17,72	32641,21	9,07	9,07	18,13	250	5	0,011	1,01	49,67	0,365	42,3%	0,91	0,93
6.	RJ8-RJ6	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	200	10	0,011	1,23	38,74	0,015	7,8%	0,37	0,45
6.	RJ6-ČRP2	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	200	5	0,011	0,87	27,39	0,056	15,8%	0,54	0,47
7.	RJ3-ČRP2	4	3	12	0,91	18,88	19	250	4750	36,82	1749,021	0,49	0,49	0,97	200	5	0,011	0,87	27,39	0,035	12,3%	0,47	0,41
5.1.	RJ4-RJ2	2	3	6	0,91	9,44	10	250	2500	41,87	1046,628	0,29	0,29	0,58	250	20	0,011	2,02	99,34	0,006	4,8%	0,28	0,57
5.1.	RJ2-RJ1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	250	5	0,011	1,01	49,67	0,031	11,5%	0,45	0,46
5.2.	RJ8-RJ1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	250	5	0,011	1,01	49,67	0,031	11,5%	0,45	0,46
5.	RJ3-ČRP2	17	3	51	0,91	80,22	81	250	20250	27,55	5579,307	1,55	1,55	3,10	250	5	0,011	1,01	49,67	0,062	16,6%	0,55	0,56
3.1.	RJ1-RJ3	6	3	18	0,91	28,31	29	250	7250	33,84	2453,074	0,68	0,68	1,36	250	5	0,011	1,01	49,67	0,027	10,8%	0,44	0,44
3.1.	RJ3-RJ10	15	3	45	0,91	70,78	71	250	17750	28,29	5021,1	1,39	1,39	2,79	250	10	0,011	1,43	70,24	0,04	13,1%	0,49	0,69
3.1.	RJ10-RJ13	25	3	75	0,91	117,97	118	250	29500	25,55	7538,724	2,09	2,09	4,19	250	5	0,011	1,01	49,67	0,084	19,5%	0,60	0,61
3.	RJ9-RJ1	57	3	171	0,91	268,97	269	250	67250	21,67	14574,51	4,05	4,05	8,10	200	5	0,011	0,87	27,39	0,296	37,9%	0,86	0,75
4.	RJ11-RJ1	7	3	21	0,91	33,03	34	250	8500	32,78	2785,963	0,77	0,77	1,55	250	5	0,011	1,01	49,67	0,031	11,5%	0,45	0,46

št. Kanala	SKUP. IZKOP	HUMUS deb. 30 cm	III KAT.	IV KAT.	V KAT.	planira. dna	postel. d=10	L cevi Ø 250	L cevi Ø 200	L cevi Ø 160	T.VOD L cevi DN90	T.VOD L cevi DN40	zasip s pes.	zasip z izkop. 70%	zasip z novim 30%	odvoz na depo	SBH opaži			
	m ³	m ²	%	m ³	%	m ³	%	m ³	m ²	m ³	m	m	m	m	m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²
1.	4.283,54		5%	214,18		0,00	95%	4.069,36	1.690,50	169,05	1.034,00					281,58	2.683,04	1.149,87	1.600,50	4.422,40
1.1.	57,90		5%	2,89		0,00	95%	55,00	22,10	2,21						3,69	36,40	15,60	21,50	62,40
1.2.	250,21		5%	12,51		0,00	95%	237,70	67,20	6,72						26,94	151,58	64,96	98,63	
1.3.	110,07		5%	5,50		0,00	95%	104,57	25,90	2,59						10,49	67,89	29,10	42,18	
1.4.	461,65		5%	23,08		0,00	95%	438,56	133,00	13,30						53,88	276,12	118,34	185,52	
1.5.	608,86		5%	30,44		0,00	95%	578,42	245,22	24,52						45,08	377,48	161,78	231,38	522,96
1.5a	158,18		5%	7,91		0,00	95%	150,27	66,50	6,65						26,94	87,21	37,38	70,97	
2.	751,37		5%	37,57		0,00	95%	713,81	233,35	23,33	322,35					87,32	448,51	192,22	302,87	
2.1.	176,39		5%	8,82		0,00	95%	167,57	56,00	5,60						22,69	103,67	44,43	72,72	
2.2.	332,93		5%	16,65		0,00	95%	316,28	101,50	10,15	140,00					37,98	199,36	85,44	133,57	
3.	762,96		5%	38,15		0,00	95%	724,81	301,70	30,17	187,00					51,34	477,01	204,43	285,94	561,60
3.1.	752,38		5%	37,62		0,00	95%	714,77	210,84	21,08	288,20					78,89	456,68	195,72	295,70	
4.	742,91		5%	37,15		0,00	95%	705,76	277,00	27,70	239,72					65,67	454,67	194,86	288,23	153,60
5.	412,92		5%	20,65		0,00	95%	392,28	161,50	16,15	92,00					24,88	260,32	111,57	152,60	456,00
5.1.	245,00		5%	12,25		0,00	95%	232,75	74,52	7,45	102,45					27,88	146,77	62,90	98,23	
5.2.	328,33		5%	16,42		0,00	95%	311,92	107,80	10,78	146,00					40,34	194,05	83,16	134,28	
6.	982,49		5%	49,12		0,00	95%	933,36	395,44	39,54						49,12	625,68	268,15	356,81	552,96
7.	101,53		5%	5,08		0,00	95%	96,45	40,46	4,05						16,39	56,76	24,33	44,76	
B3.1.	428,89		5%	21,44		0,00	95%	407,45	166,34	16,63	154,20					41,96	259,21	111,09	169,68	164,16
H.P.	1.145,80	1.636,00	30%	343,74	30%	343,74	40%	458,32	981,60	98,16			1.636,00			236,59	811,05		334,75	
T.V.1	166,60		5%	8,33		0,00	95%	158,27	142,80	14,28			238,00			34,42	82,53	35,37	84,07	
T.V.2	69,79		5%	3,49		0,00	95%	66,30	59,82	5,98			99,70			14,42	34,57	14,82	35,22	
T.V.3	16,10		5%	0,81		0,00	95%	15,30	13,80	1,38					23,00	3,33	7,98	3,42	8,12	
Skupaj:	13.346,80	1.636,00		953,79		343,74		12.049,27	5.574,88	557,49	2.705,92	857,95	1.636,00	337,70	23,00	1.281,83	8.298,56	3.208,93	5.048,24	6.896,08

Priloga B3: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA A

št. kanala	SKUP. IZKOP	HUMUS deb. 30 cm	III KAT.		IV KAT.		V KAT.		planira. dna	postel. d=10	L cevi Ø 250	L cevi Ø 200	L cevi Ø 160	T.VOD L cevi DN160	T.VOD L cevi DN90	T.VOD L cevi DN40	zasip s pes.	zasip z izkop. 70%	zasip z novim 30%	odvoz na depe	SBH opaži
			%	m ³	%	m ³	%	m ³													
1.	4.698,95		5%	234,95		0,00	95%	4.464,00	1.466,70	146,67	913,00						247,79	3.013,14	1.291,35	1.685,81	4.344,00
1.1.	57,90		5%	2,89		0,00	95%	55,00	22,10	2,21		11,00					3,69	36,40	15,60	21,50	62,40
1.2.	250,21		5%	12,51		0,00	95%	237,70	67,20	6,72		91,00					26,94	151,58	64,96	98,63	
1.3.	110,07		5%	5,50		0,00	95%	104,57	25,90	2,59		34,00					10,49	67,89	29,10	42,18	
1.4.	461,65		5%	23,08		0,00	95%	438,56	133,00	13,30		183,00					53,88	276,12	118,34	185,52	
1.5.	752,32		5%	37,62		0,00	95%	714,70	180,00	18,00		192,00					56,72	474,32	203,28	278,00	
1.6.	471,85		5%	23,59		0,00	95%	448,26	160,50	16,05	160,00						43,22	288,81	123,77	183,04	120,00
1.7.	261,32		5%	13,07		0,00	95%	248,25	80,75	8,07	110,35						30,21	156,12	66,91	105,20	
2.	868,69		5%	43,43		0,00	95%	825,26	259,70	25,97	356,00						97,18	521,88	223,66	346,81	
2.1.	387,19		5%	19,36		0,00	95%	367,83	124,85	12,48	171,35						46,72	229,59	98,40	157,60	
2.1.1.	176,39		5%	8,82		0,00	95%	167,57	56,00	5,60		76,00					22,69	103,67	44,43	72,72	
2.2.	158,18		5%	7,91		0,00	95%	150,27	66,50	6,65		91,00					26,94	87,21	37,38	70,97	
3.	755,99		5%	37,80		0,00	95%	718,19	229,70	22,97	187,00						51,34	477,18	204,50	278,81	336,00
3.1.	752,38		5%	37,62		0,00	95%	714,77	210,84	21,08	288,20						78,89	456,68	195,72	295,70	
4.	731,22		5%	36,56		0,00	95%	694,66	252,00	25,20	239,72						65,67	448,24	192,10	282,98	57,60
5.	412,92		5%	20,65		0,00	95%	392,28	161,50	16,15	92,00						24,88	260,32	111,57	152,60	456,00
5.1.	245,00		5%	12,25		0,00	95%	232,75	74,52	7,45	102,45						27,88	146,77	62,90	98,23	
5.2.	332,71		5%	16,64		0,00	95%	316,08	126,30	12,63	146,00						40,34	195,82	83,92	136,89	52,80
6.	982,49		5%	49,12		0,00	95%	933,36	395,44	39,54		165,20					49,12	625,68	268,15	356,81	657,12
7.	101,53		5%	5,08		0,00	95%	96,45	40,46	4,05		54,80					16,39	56,76	24,33	44,76	
H.P.	1.137,05	1.623,50	30%	341,12	30%	341,12	40%	454,82	974,10	97,41			1.623,50				234,78	804,86		332,19	
T.V.1	309,05		5%	15,45		0,00	95%	293,60	264,90	26,49				441,50			63,85	153,10	65,61	155,95	
T.V.2	69,79		5%	3,49		0,00	95%	66,30	59,82	5,98					99,70		14,42	34,57	14,82	35,22	
T.V.3	16,10		5%	0,81		0,00	95%	15,30	13,80	1,38						23,00	3,33	7,98	3,42	8,12	
Skupaj:	14.500,96	1.623,50		1.009,31		341,12		13.150,53	5.446,57	544,66	2.766,07	898,00	1.623,50	441,50	99,70	23,00	1.337,37	9.074,71	3.544,22	5.426,25	6.085,92

Priloga B4: Izkopi, zasipi, odvozi, planiranje, dolžine cevi – VARIANTA B

varianta A (nova ČN) in B (obstoječa ČN)				
SKUPNA REKAPITULACIJA				
		VARIANTA A + SBR ČN	VARIANTA A + rastlinska ČN	VARIANTA B
1.				
1.1.	PREDEDELA	24.594,56	24.594,56	23.390,61
1.3.	ZEMELJSKA DELA	496.450,94	496.450,94	503.422,90
1.4.	GRADBENA DELA	357.967,53	357.967,53	355.868,89
1.5.	ČRPALIŠČA IN TLAČNI VOD	54.933,67	54.933,67	69.751,83
1.6.	ELEKTRO INSTALACIJSKA DELA	24.298,71	24.298,71	24.298,71
1.7.	NOVA ČISTILNA NAPRAVA	289.000,00	172.000,00	0,00
1.8.	NEPREDVIDENA DELA 10%	124.724,54	113.024,54	97.673,29
SKUPAJ BREZ DDV		1.371.969,95 €	1.243.269,95 €	1.074.406,24 €

Priloga B5: Popis del – VARIANTA A in B

	Opis postavke	Em	Količina varianta A	Količina varianta B	Cena (€)	Znesek varianta A (€)	Znesek varianta B (€)
1.1.	PREDEDELA					24.594,56	23.390,61
1.1.1.	Zakoličba kanala in zavarovanje profilov	m1	5.560,57	5.851,77	0,10	556,06	585,18
1.1.2.	Zavarovanje in določitev lokacije obstoječih vodov	PA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.1.3.	Zavarovanje mejnikov in ponovna postavitvev	kom	136,00	136,00	3,00	408,00	408,00
1.1.4.	Rezanje obstoječega asfalta	m1	2.410,00	2.214,00	1,20	2.892,00	2.656,80
1.1.5.	Rušenje obstoječega asfalta d=5-10cm z naklanjem, odvozom materiala na trajno deponijo do 5km, skladno z zakonodajo, z vsemi potrebnimi taksami	m2	4.820,00	4.428,00	2,40	11.568,00	10.627,20
1.1.6.	Režkanje obstoječe obrabno zaporne plasti v debelini 3cm z odvozom materiala na ustrezno deponijo v oddaljenosti do 1km	m2	426,90	366,60	6,50	2.774,85	2.382,90
1.1.7.	Zavarovanje gradbene jame in ustrezno zavarovanje s prometno signalizacijo (skladno z zakonodajo in soglasjem upravljavca ceste) - celotni čas gradnje	m1	5.560,57	5.851,77	0,15	834,09	877,77
1.1.8.	Delna zavora glavne ceste za ves čas trajanja izvedbe na tem kanalu z vsemi potrebnimi dovoljenji in elaboratom začasne prometne ureditve	m1	5.560,57	5.851,77	1,00	5.560,57	5.851,77

	Opis postavke	Em	Količina varianta A	Količina varianta B	Cena (€)	Znesek varianta A (€)	Znesek varianta B (€)
1.2.	ZEMELJSKA DELA					496.450,96	503.422,90
1.2.1.	Odriv humusa v debelini 30cm na začasno deponijo	m2	1.636,00	1623,50	0,48	785,28	779,28
1.2.2.	Razgrnitev humusa v debelini 30 cm in zatravitev s travnim semenom.	m2	1.636,00	1623,50	1,98	3.239,28	3.214,53
1.2.3.	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini III.kategorije z deponiranjem izkopnega materiala ob jarku	m3	476,90	504,66	4,63	2.208,05	2.336,58
1.2.4.	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini III.kategorije z odvozom materiala na deponijo v oddajenosti do 1km	m3	476,90	504,66	7,03	3.352,61	3.547,76
1.2.5.	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini IV.kategorije z deponiranjem izkopnega materiala ob jarku	m3	171,87	170,56	6,00	1.031,22	1.023,36
1.2.6.	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini IV.kategorije z odvozom materiala na deponijo v oddajenosti do 1km	m3	171,87	170,56	8,03	1.380,12	1.369,60
1.2.7.	Strojni izkop jarka v zemljini V.kategorije z deponiranjem izkopnega materiala ob jarku	m3	6.024,64	6.575,27	7,00	42.172,48	46.026,89
1.2.8.	Strojni izkop jarka v zemljini V.kategorije z odvozom materiala na deponijo v oddajenosti do 1km	m3	6.024,64	6.575,27	25,00	150.616,00	164.381,75
1.2.9.	Široki izkop v zemljini V.kategorije z odvozom materiala na deponijo v oddaljenosti do 1km -ČISTILNA NAPRAVA	m3	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00
1.2.10.	Izdelava nasipa (nanos v debelini do 30cm in ustrezno utrjevanje) z ustreznim izkopnim materialom z gradbišča - ČISTILNA NAPRAVA	m3	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00
1.2.11.	Fina izravnava dna gradbenega jarka z ustreznim zbijanjem do predpisane zbitosti	m2	5.574,88	5.446,57	0,53	2.954,69	2.886,68
1.2.12.	Strojno-ročni zasip (80-20) jarka z izkopnim materialom z ustreznim utrjevanjem po plasteh 30cm	m3	8.298,56	9.074,71	1,80	14.937,41	16.334,48
1.2.13.	Zaščita izkopa z ustreznim opaževanjem	m2	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1.2.14.	Dobava in vgradnja sejanega gramoza 4-8 mm za izdelavo posteljice in obsip cevi	m3	1.839,32	1.882,03	15,14	27.847,30	28.493,93
1.2.15.	Dobava in vgradnja nevezane nosilne zmesi kamnitih zrn (TD32) v debelini 58cm za sanacijo obstoječega vozišča	m3	1.604,47	1.772,11	24,07	38.619,59	42.654,69
1.2.16.	Dobava in vgradnja gramoza 16-32 mm kot spodnji ustroj ceste	m3	1.604,47	1.772,11	14,88	23.874,51	26.369,00
1.2.17.	Odvoz odvečnega materiala z gradbišča-do 3km	m3	2.524,12	2.713,13	0,80	2.019,30	2.170,50
1.2.18.	Odvoz odvečnega materiala z gradbišča-nad 3km	m3	2.524,12	2.713,13	3,57	9.011,11	9.685,87
1.2.19.	Zaščita izkopa z SBH opaži - globina nad 2,00 m	m2	6.896,08	6.085,92	25,00	172.402,00	152.148,00

	Opis postavke	Em	Količina varianta A	Količina varianta B	Cena (€)	Znesek varianta A (€)	Znesek varianta B (€)
1.3.	GRADBENA DELA					357.967,53	355.868,89
1.3.1.	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi: - PVC UKC DN 250 SN 8	m	2.705,92	2.766,07	16,78	45.405,34	46.414,65
1.3.2.	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi: - PVC UKC DN 200 SN 8	m	857,95	898,00	10,45	8.965,58	9.384,10
1.3.3.	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi: - PVC UKC DN 160 SN 8	m	1.636,00	1.623,50	6,77	11.075,72	10.991,10
1.3.4.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 100 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 450 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Globina jaška 1,00-1,50 m.	kom	41,00	44,00	618,00	25.338,00	27.192,00
1.3.5.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 100 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 450 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Globina jaška 1,50-2,00 m.	kom	52,00	57,00	704,00	36.608,00	40.128,00
1.3.6.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 100 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 450 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Globina jaška 2,00-2,50 m.	kom	51,00	35,00	795,00	40.545,00	27.825,00
1.3.7.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 100 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 450 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Globina jaška 2,50-3,00 m.	kom	8,00	10,00	875,00	7.000,00	8.750,00
1.3.8.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 100 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 450 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Globina jaška 3,00-3,50 m.	kom	1,00	4,00	958,00	958,00	3.832,00
1.3.9.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 100 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 450 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Globina jaška 3,50-4,00 m.	kom	0,00	2,00	1.032,00	0,00	2.064,00
1.3.10.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 100 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 450 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Globina jaška 4,00-4,50 m.	kom	0,00	5,00	1.111,00	0,00	5.555,00

1.3.11.	Dobava in vgradnja revizijskega jaška fi 80 cm iz armiranega poliestra z zabetoniranim dnom, plavajočim vrhnjim betonskim vencem z LŽ pokrovom fi 600 mm, nosilnosti 250 kN, ter tovarniško izvedenimi nastavki za priključne cevi. Povprečna globina jaška 1,20 m. HIŠNI PRIKLJUČKI	kom	154,00	154,00	430,00	66.220,00	66.220,00
1.3.12.	Dobava in izdelava odcepov za sanitarne kanalske priključke. Odcepi pod kotom 45°	kom	154,00	154,00	49,45	7.615,30	7.615,30
1.3.13.	Dobava materiala in kompletna izdelava čistilnega jaška notranjih mer 150/150cm, globine ca. 2,00m,	kom	2,00	2,00	2.259,63	4.519,26	4.519,26
1.3.14.	Obbetoniranje kanalskih cevi z betonom C16/20, kjer je potrebno. (Ocena)	m3	30,00	30,00	88,10	2.643,00	2.643,00
1.3.15.	Pregled in čiščenje kanala s tlačnim preizkusom vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m	3.924,57	4.228,27	1,78	6.985,73	7.526,32
1.3.16.	Izdelava digitalnega posnetka izvedene kanalizacije in izdelava elaborata KGJI v skladu s predpisi in navodili vzdrževalca KGJI	m	5.560,57	5.851,77	0,30	1.668,17	1.755,53
1.3.17.	Izdelava projekta izvedenih del - PID.	m	5.560,57	5.851,77	0,20	1.112,11	1.170,35
1.3.18.	Izvedba prečkanj obst. vodovoda z vsem potrebnim materialom	kom	26,00	26,00	35,00	910,00	910,00
1.3.19.	Izvedba prečkanj obst. elektrovida z vsem potrebnim materialom	kom	12,00	12,00	35,00	420,00	420,00
1.3.20.	Izvedba prečkanj obst. TELEKOM voda z vsem potrebnim materialom	kom	35,00	35,00	35,00	1.225,00	1.225,00
1.3.21.	Dobava in vgradnja asfalta AC 8 surf B70/100 A3 v debelini 3cm	m2	2846,00	2444,00	6,30	17.929,80	15.397,20
1.3.22.	Dobava in vgradnja asfalta AC 32 base B70/100 A3 v debelini 10cm	m2	2846,00	2444,00	16,80	47.812,80	41.059,20
1.3.23.	Dobava in vgradnja asfalta AC 22 base B70/100 A3 v debelini 6cm	m2	1974,00	1984,00	10,10	19.937,40	20.038,40
1.3.24.	Nadzor geomehanika	m1	5.560,57	5.851,77	0,10	556,06	585,18
1.3.25.	Nadzor upravljalcev podzemnih vodov	m1	5.560,57	5.851,77	0,10	556,06	585,18
1.3.26.	Projektantski nadzor	m1	5.560,57	5.851,77	0,15	834,09	877,77
1.3.27.	Arheološki nadzor	m1	5.560,57	5.851,77	0,20	1.112,11	1.170,35
1.3.28.	Nadzor DDC skladno s soglasjem	PA	1	1	5,00	5,00	5,00
1.3.29.	Vnos podatkov v BCP (banko cestnih podatkov) pri DRSC	PA	1	1	5,00	5,00	5,00
1.3.30.	Izdelava elaborata o kontroli kakovosti vgrajenih materialov in izvedbenih del (skladno s soglasjem)	PA	1	1	5,00	5,00	5,00

	Opis postavke	Em	Količina varianta A	Količina varianta B	Cena (€)	Znesek varianta A (€)	Znesek varianta B (€)
1.4.	ČRPALIŠČE IN TLAČNI VOD					54.933,67	69.751,83
1.4.1.	<p>Poliestrška posoda:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Premer 1400mm -Višina 3500mm -Izdelava in dobava ohišja črpališča iz armiranega poliestra z dvema NL pokrovoma dimenzije 600x600mm z okvirjem, standard EN 124 C 250kN. -Črpališče premera 1400mm, ustrezno ojačano, predvideno za samostojno vgradnjo in zasutje. Spodnji del črpališča se podbetonira in s sidrnimi armaturnimi kosi poveže na armirano betonski temelj. Zgornji del ohišja ima vstopno odprtino preseka 600x1200mm. Ohišje črpališča ima dva prirobnična priključka DN80mm za tlačni vod, en prirobnični priključek DN150 za odzračevanje črpališča in uvlek električnih inštalacij in eno priključek za dovodni kanal fi 250mm. Po montaži se izvede 24 urni preizkus vodotesnosti posode -dobava in vgradnja 	kos	2,00	1,00	4.023,15	8.046,30	4.023,15
1.4.2.	<p>Poliestrška posoda:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Premer 1400mm -Višina 4000mm -Izdelava in dobava ohišja črpališča iz armiranega poliestra z dvema NL pokrovoma dimenzije 600x600mm z okvirjem, standard EN 124 C 250kN. -Črpališče premera 1400mm, ustrezno ojačano, predvideno za samostojno vgradnjo in zasutje. Spodnji del črpališča se podbetonira in s sidrnimi armaturnimi kosi poveže na armirano betonski temelj. Zgornji del ohišja ima vstopno odprtino preseka 600x1200mm. Ohišje črpališča ima dva prirobnična priključka DN80mm za tlačni vod, en prirobnični priključek DN150 za odzračevanje črpališča in uvlek električnih inštalacij in eno priključek za dovodni kanal fi 250mm. Po montaži se izvede 24 urni preizkus vodotesnosti posode -dobava in vgradnja 	kos	1,00	1,00	4.173,15	4.173,15	4.173,15

1.4.3.	<p>Poliestrška posoda:-Premer 1600mm-Višina 5000mm-Izdelava in dobava ohišja črpališča iz armiranega poliestra z dvema NL pokrovoma dimenzije 600x600mm z okvirjem, standard EN 124 C 250kN.-Črpališče premera 1400mm, ustrezno ojačano, predvideno za samostojno vgradnjo in zasutje. Spodnji del črpališča se podbetonira in s sidrnimi armaturnimi kosi poveže na armirano betonski temelj. Zgornji del ohišja ima vstopno odprtino preseka 600x1200mm. Ohišje črpališča ima dva prirobnična priključka DN80mm za tlačni vod, en prirobnični priključek DN150 za odzračevanje črpališča in uvlek električnih inštalacij in eno priključek za dovodni kanal fi 250mm. Po montaži se izvede 24 urni preizkus vodotesnosti posode-dobava in vgradnja</p>	kos	0,00	1,00	8.739,00	0,00	8.739,00
1.4.4.	<p>Črpalka: -P1 = 0,50 kW -U = 230 V -n = 50 Hz -H = 8,00 mV.S. -Q = 19,00m3/h -Dolžina napajalnega kabla 45m -Črpalka bo opremljena z naslednjo opremo: senzorjem za pregretje elektromotorja, podstavkom s kolenom DN80mm za mokro potopno vgradnjo na zaklep, nerjavečim vodilnim drogom, nerjavečo izvlečno verigo in s pritrdilnimi elementi za montažo črpalke. Ves vijaki material je iz nerjavečega materiala kvalitete A4-Črpalka mora vsebovati Test Certifikat -Dobaviti komplet vijaki, pritrdilni in tesnilni material kot na primer Hidrostat ali podobna. -tip D03X-170B1+DN003X2-CNET+NW1A20-10 -dobava in vgradnja</p>	kos	4,00	2,00	2.916,58	11.666,32	5.833,16
1.4.5.	<p>Črpalka: -P1 = 0,60 kW -U = 230 V -n = 50 Hz -H = 10,00 mV.S. -Q = 22,00m3/h -Dolžina napajalnega kabla 45m -Črpalka bo opremljena z naslednjo opremo: senzorjem za pregretje elektromotorja, podstavkom s kolenom DN80mm za mokro potopno vgradnjo na zaklep, nerjavečim vodilnim drogom, nerjavečo izvlečno verigo in s pritrdilnimi elementi za montažo črpalke. Ves vijaki material je iz nerjavečega materiala kvalitete A4-Črpalka mora vsebovati Test Certifikat -Dobaviti komplet vijaki, pritrdilni in tesnilni material kot na primer Hidrostat ali podobna. -tip D03X-170B1+DN003X2-CNET+NW1A20-10 -dobava in vgradnja</p>	kos	2,00	2,00	3.159,16	6.318,32	6.318,32

1.4.6.	Črpalka:-P1 = 2,20 kW -U = 400 V-n = 50 Hz-H = 14,00 mV.S. -Q = 52,00m3/h-Dolžina napajalnega kabla 45m-Črpalka bo opremljena z naslednjo opremo: senzorjem za pregretje elektromotorja, podstavkom s kolenom DN80mm za mokro potopno vgradnjo na zaklep, nerjavečim vodilnim drogom, nerjavečo izvlečno verigo in s pritrdilnimi elementi za montažo črpalke. Ves vijaki material je iz nerjavečega materiala kvalitete A4-Črpalka mora vsebovati Test Certifikat-Dobaviti komplet vijaki, pritrdilni in tesnilni material kot na primer Hidrostat ali podobna. -tip D03X-170B1+DN003X2-CNET+NW1A20-10-dobava in vgradnja	kos	0,00	2,00	3.359,56	0,00	6.719,12
1.4.7.	Strojne inštalacije Črpališče je sestavljeno iz naslednjih strojnih inštalacij: -cev nerjaveča (1.4401) DN80, s=2mm -cev nerjaveča (1.4401) DN80, s=2mm -nepovratna loputa NL DN80 -Q nerjaveči (1.4401) kos DN80 -medprirobnični ploščato klinasti zasun NL DN80 s podaljšanim drogom l=1,2m do kote pokrova in cestno kapo -T kos NL DN80/80 -Q kos NL DN80 -kanalizacijska cev PE d90x8,2mm, dolžine l=0,15m, SDR17 S8, PN6 -zobata spojka NL DN80 za cev PE d90 -T kos NL DN150/100 -N kos NL DN150 -FF kos NL DN150, l=500mm -nerjaveči (1.4301) zračnik iz cevi d168,3x2mm, H=1400mm z montažno kapo in notranjo kovinsko mrežico s=2mm -Upoštevati komplet montažno pritrdilni material. Vse armature in fazonski kosi, razen PE cevi, morajo ustrezati tlačnemu razredu PN10 bar - dobava in vgradnja	kos	3,00	3,00	6.525,56	19.576,68	19.576,68
1.4.8.	Preizkus delovanja in tlačni preizkus strojnih inštalacij in opreme Tlačni preizkus se izvede skupaj s preizkusom tlačnega cevovoda na tlak 6 bar po SIST EN 805 in po navodilih proizvajalca opreme. S preizkusom delovanja se preveri ročno in avtomatsko delovanje črpalk in varnostni izklop.	kos	3,00	3,00	763,12	2.289,36	2.289,36
1.4.9.	Dobava in montaža oplaščenih cevi PE100 DN90/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m	337,70	99,70	8,06	2.721,86	803,58
1.4.10.	Dobava in montaža oplaščenih cevi PE100 DN160/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m	0,00	441,50	25,22	0,00	11.134,63
1.4.11.	Dobava in montaža oplaščenih cevi PE100 DN40/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m	23,00	23,00	6,16	141,68	141,68

	Opis postavke	Em	Količina varianta A	Količina varianta B	Cena (€)	Znesek varianta A (€)	Znesek varianta B (€)
	ENO ČRPALIŠČE					8.099,57	8.099,57
1.5.	ELEKTRO INSTALACIJSKA DELA ZA 3 ČRPALIŠČA					24.298,71	24.298,71
1.5.1.	Č Z VSEBINO: P.s. omara, 900x100x190 na betonskem.podstavku	kos	1,00	1,00	575,40	575,40	575,40
1.5.2.	- Glavno stikalo 40A	kos	1,00	1,00	40,65	40,65	40,65
1.5.3.	- Protec C	kos	4,00	4,00	35,00	140,00	140,00
1.5.4.	-stikalo 1-0-2, 10A	kos	2,00	2,00	17,54	35,08	35,08
1.5.5.	-diferenčni odklopnik z napravo za ponovni vklop	kos	1,00	1,00	506,68	506,68	506,68
1.5.6.	Inštalacijski odklopnik ST 68: - C - 16 A, 1p	kos	3,00	3,00	4,30	12,90	12,90
1.5.7.	- C - 16 A, 3p	kos	1,00	1,00	12,45	12,45	12,45
1.5.8.	- C - 10 A, 1p	kos	1,00	1,00	4,30	4,30	4,30
1.5.9.	- C - 16A, 3p	kos	2,00	2,00	12,45	24,90	24,90
1.5.10.	- C - 6 A, 1p	kos	4,00	4,00	4,30	17,20	17,20
1.5.11.	- C - 6 A, 3p	kos	1,00	1,00	16,60	16,60	16,60
1.5.12.	- C - 2 A, 2p	kos	1,00	1,00	13,70	13,70	13,70
1.5.13.	- C - 1 A, 1p	kos	1,00	1,00	9,10	9,10	9,10
1.5.14.	mehki zagon 4kW	kos	2,00	2,00	288,40	576,80	576,80
1.5.15.	kotaktor 10 A	kos	2,00	2,00	16,00	32,00	32,00
1.5.16.	bimetal s pomožnim kontaktom 6A	kos	2,00	2,00	28,25	56,50	56,50
1.5.17.	- kontrolnik prisotnosti faz	kos	1,00	1,00	57,94	57,94	57,94
1.5.18.	-termostat in grelec zraka	kos	1,00	1,00	90,12	90,12	90,12
1.5.19.	-svetilka s stikalom	kos	1,00	1,00	80,22	80,22	80,22
1.5.20.	-3 f vtičnica	kos	2,00	2,00	17,50	35,00	35,00
1.5.21.	-1 f vtičnica	kos	1,00	1,00	6,84	6,84	6,84
1.5.22.	- seltron GV44	kos	1,00	1,00	69,34	69,34	69,34
1.5.23.	- rele 230 V	kos	5,00	5,00	9,10	45,50	45,50
1.5.24.	- rele 24 V	kos	4,00	4,00	7,98	31,92	31,92
1.5.25.	-programska ura	kos	2,00	2,00	80,36	160,72	160,72
1.5.26.	-trafo 230/24v, 50VA	kos	1,00	1,00	40,76	40,76	40,76
1.5.27.	-inpulzni rele	kos	1,00	1,00	16,18	16,18	16,18
1.5.28.	-sponke 16mm2	kos	4,00	4,00	1,12	4,48	4,48
1.5.29.	-sponke 4mm2	kos	17,00	17,00	0,60	10,20	10,20
1.5.30.	-časovni rele	kos	1,00	1,00	49,50	49,50	49,50
1.5.31.	-ultrazvočni merilnik nivoja E+Hi za letev	kos	1,00	1,00	588,00	588,00	588,00
1.5.32.	vezava omare cca	kos	1,00	1,00	252,00	252,00	252,00
1.5.33.	KABLI UVLEČENI V INŠTALACIJSKE CEVI ALI VKOPANI V ZEMLJO: - NAY2Y-J 4 x 70 mm2	m	45,00	45,00	8,25	371,25	371,25
1.5.34.	- pocinkani valjanec 25x4mm	m	45,00	45,00	3,92	176,40	176,40
1.5.35.	- PP-Y 4x4 mm2	m	20,00	20,00	2,98	59,60	59,60
1.5.36.	-opozorilni trak	m	65,00	65,00	0,28	18,20	18,20

1.5.37.	PRIKLJUČNO MERILNA OMARICA: -p. s. el. O. PMO-4 na betonskem podstavku	kos	1,00	1,00	575,40	575,40	575,40
1.5.38.	- števec električne energije	kos	1,00	1,00	406,00	406,00	406,00
1.5.39.	- varovalčni ločilnik (3 polni)	kos	1,00	1,00	85,24	85,24	85,24
1.5.40.	- ničelna zbiralka	kos	1,00	1,00	35,00	35,00	35,00
1.5.41.	- sponke 70mm ²	kos	3,00	3,00	7,00	21,00	21,00
1.5.42.	- prenapetostni odvodnik tip B	kos	3,00	3,00	70,00	210,00	210,00
1.5.43.	- talilni vložki 25A	kos	3,00	3,00	4,20	12,60	12,60
1.5.44.	-priključitev v TP komplet z materjalom in montažo	kos	1,00	1,00	134,40	134,40	134,40
1.5.45.	-priključni jašek	kos	1,00	1,00	1.319,10	1.319,10	1.319,10
1.5.46.	Drobni in vezni material	zne	1,00	1,00		upoštevano	upoštevano
1.5.47.	Dogovarjanje z ostalimi izvajalci	zne	1,00	1,00	168,00	168,00	168,00
1.5.48.	Meritve, atesti in dokazila	zne	1,00	1,00	134,40	134,40	134,40
1.5.49.	Projekt izvedenih del - PID	zne	1,00	1,00	760,00	760,00	760,00

		Em	Količina varianta A	Količina varianta B	Cena (€)	Znesek varianta A (€)	Znesek varianta B (€)
	Opis postavke						
1.6.	NOVA ČISTILNA NAPRAVA					289.000,00	0,00
1.6.1.		zne	1,00	0,00	289.000,00	289.000,00	0,00

Podtlačna kanalizacija PONIKVE			
STROŠKOVNA OCENA - POVZETEK			
1.FAZA-1.ETAPA, 2. ETAPA, 3. ETAPA		Cena skupaj z nepred. deli	delno Grad.dovoljenje
		(EUR)	(EUR)
A	Podtlačna kanalizacija - skupaj	1.014.881,10	1.014.881,10
B	Podtlačna postaja + dovozna cesta	348.734,25	348.734,25
C	Elektroinštalacije	25.613,31	25.613,31
SKUPAJ		1.389.228,66	1.389.228,66
2.FAZA		Cena skupaj z nepred. deli	delno Grad.dovoljenje
		(EUR)	(EUR)
A	Podtlačna kanalizacija - skupaj	19.076,56	0,00
SKUPAJ		19.076,56	0,00
Podtlačna kanalizacija PONIKVE - SKUPAJ		1.408.305,22	1.389.228,66

	STROŠKOVNA OCENA								
A	PODTLAČNA KANALIZACIJA								
	Delno GD sep. 2011 in dopolnilno GD feb. 20212								
	1. faza - 1. etapa								
	1. faza - 2. etapa								
	1. faza - 3. etapa								
	2. faza								
				1.FAZA		2.FAZA		1.FAZA + 2.FAZA	
Post.	Ime postavke	Enota	Cena/enoto	Količina	Cena	Količina	Cena	Količina	Cena
			(EUR/enoto)		(EUR)		(EUR)		(EUR)
1.	PREDELA								
1.1	Zakoličba kanala ter zavarovanje profilov	m1	0,10	5.164,00	516,40	66,00	6,60	5.230,00	523,00
1.2	Zavarovanje in določitev lokacije obstoječih vodov	PA		1,00	30,00	1,00	2,00	1,00	32,00
1.3	Zavarovanje mejnikov in ponovna postavitvev	kom	3,00	132,00	396,00	4,00	12,00	136,00	408,00
1.4	Rezanje obstoječega asfalta	m1	1,20	3.070,00	3.684,00	50,00	60,00	3.120,00	3.744,00
1.5	Rušenje obstoječega asfalta d=5-10cm z nakladanjem, odvozom materiala na trajno deponijo do 5km, skladno z zakonodajo, z vsemi potrebnimi taksami	m2	2,40	2.964,00	7.113,60	60,00	144,00	3.024,00	7.257,60
1.6	Rezkanje obstoječe obrabno zaporne plasti v debelini 3cm z odvozom materiala na ustrezno deponijo v oddaljenosti do 1km	m2	6,50	130,00	845,00	0,00	0,00	130,00	845,00
1.7	Zavarovanje gradbene jame in ustrezno zavarovanje s prometno signalizacijo (skladno z zakonodajo in soglasjem upravljavca ceste) - celotni čas gradnje	m1	0,15	5.351,00	802,65	66,00	9,90	5.417,00	812,55
1.8	Delna zavora glavne ceste za ves čas trajanja izvedbe na tem kanalu z vsemi potrebnimi dovoljenji in elaboratom začasne prometne ureditve	m1	1,00	2.568,00	2.568,00	0,00	0,00	2.568,00	2.568,00
	PREDELA skupaj				15.955,65		234,50		15.958,07
Post.	Ime postavke	Enota	Cena/enoto	Količina	Cena	Količina	Cena	Količina	Cena
			(EUR/enoto)		(EUR)		(EUR)		(EUR)
2.	ZEMELJSKA DELA								
	Pri vseh zemeljskih delih je potrebno v ceno zajeti tudi vse potrebne vmesne faze (nakladanje, razkladanje,) in takse za odlaganje odpadkov!! Vse izmere so v raščenem terenu. Faktor razrahljivosti se upošteva v ceni/enoto!!								
2.1	Odriv humusa v debelini 30cm na začasno deponijo	m2	0,48	1.897,00	910,56	68,00	32,64	1.965,00	943,20

2.2	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini III.kategorije-globina od 0,00 do 1.50 m z deponiranjem izkopnega materiala ob jarku	m3	4,63	185,00	856,55	6,00	27,78	191,00	884,33
2.3	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini III.kategorije-globina od 0,00 do 1.50 m z odvozom materiala na deponijo v oddajenosti do 1km	m3	7,03	212,00	1.490,36	7,00	49,21	219,00	1.539,57
2.4	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini V.kategorije-globina od 0,00 do 1,50 m z deponiranjem izkopnega materiala ob jarku	m3	7,00	4.538,00	31.766,00	100,00	700,00	4.638,00	32.466,00
2.5	Strojno-ročni izkop (80-20) jarka v zemljini V.kategorije-globina od 0,00 do 1.50 m z odvozom materiala na deponijo v oddajenosti do 1km	m3	25,00	4.398,00	109.950,0	100,00	2.500,00	4.498,00	112.450,0
2.6	Široki izkop v zemljini V.kategorije z odvozom materiala na deponijo v oddaljenosti do 1km	m3	9,00	275,00	2.475,00	0,00	0,00	275,00	2.475,00
2.7	Izdelava nasipa (nanos v debelini do 30cm in ustrezno utrjevanje) z ustreznim izkopnim materialom z gradbišča	m3	7,00	150,00	1.050,00	0,00	0,00	150,00	1.050,00
2.8	Dodatek za izkop v podtalnici	m3	2,60	128,00	332,80	2,00	5,20	130,00	338,00
2.9	Fina izravnava dna gradbenega jarka z ustreznim zbijanjem do predpisane zbitosti	m2	0,53	5.310,00	2.814,30	88,00	46,64	5.398,00	2.860,94
2.10	Strojno-ročni zasip (80-20) jarka z izkopnim materialom z ustreznim utrjevanjem po plasteh 30cm	m3	1,80	6.186,00	11.134,80	143,00	257,40	6.329,00	11.392,20
2.11	Zaščita izkopa z ustreznim opaževanjem	m2	0,01	13.201,0	132,01	198,00	1,98	13.399,0	133,99
2.12	Dobava in vgradnja sejanega gramoza 4-8 mm za izdelavo posteljice in obsip cevi	m3	15,14	2.935,00	44.435,90	71,00	1.074,94	3.006,00	45.510,84
2.13	Dobava in vgradnja nevezane nosilne zmesi kamnitih zrn (TD32) v debelini 58cm za sanacijo obstoječega vozišča	m3	24,07	80,00	1.925,60	0,00	0,00	80,00	1.925,60
2.14	Dobava in vgradnja gramoza 16-32 mm kot spodnji ustroj ceste	m3	14,88	1.936,00	28.807,68	0,00	0,00	1.936,00	28.807,68
2.15	Razgrnitev humusa v debelini 30 cm	m2	0,38	1.644,00	624,72	68,00	25,84	1.712,00	650,56
2.16	Zatravitev s travnim semenom	m2	1,60	1.644,00	2.630,40	68,00	108,80	1.712,00	2.739,20
2.17	Odvoz odvečnega materiala z gradbišča-do 3km	m3	0,80	2.009,00	1.607,20	50,00	40,00	2.059,00	1.647,20
2.18	Odvoz odvečnega materiala z gradbišča-nad 3km	m3	3,57	1.861,00	6.643,77	50,00	178,50	1.911,00	6.822,27
	ZEMELJSKA DELA skupaj				249.587,65		5.048,93		254.636,58
Post.	Ime postavke	Enota	Cena/enoto	Količina	Cena	Količina	Cena	Količina	Cena
			(EUR/enoto)		(EUR)		(EUR)		(EUR)
3.	GRADBENA IN MONTAŽNA DELA								
	Vse dimenzije cevi so označene z DN zunanji premer!!								
3.1	Dobava in montaža oplaščenih cevi PE100 DN90/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m1	8,06	541,00	4.360,46	10,00	80,60	551,00	4.441,06
3.2	Dobava in montaža oplaščenih cevi PE100 DN110/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m1	11,75	2.460,00	28.905,00	66,00	775,50	2.526,00	29.680,50
3.3	Dobava in montaža oplaščenih cevi PE100 DN125/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m1	24,71	881,00	21.769,51	0,00	0,00	881,00	21.769,51
3.4	Dobava in montaža oplaščenih cevi PE100 DN160/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m1	25,22	1.600,00	40.352,00	0,00	0,00	1.600,00	40.352,00

3.5	Dobava in montaža oploščeni cevi PE100 DN225/10 po SIST EN12201 z vsem veznim in spojnim materialom (elektrovarilne spojke)	m1	35,06	358,00	12.551,48	0,00	0,00	358,00	12.551,48
3.6	Dobava in montaža kanalizacijskih cevi PVC DN200_ SN8 z vsem veznim materialom	m1	10,45	236,00	2.466,20	22,00	229,90	258,00	2.696,10
3.7	Dobava in montaža kanalizacijskih cevi PVC DN160_ SN8 z vsem veznim materialom	m1	6,77	789,00	5.341,53	48,00	324,96	837,00	5.666,49
3.8	Dobava in montaža PEHD višinskega skoka (višina=30cm) DN90 z vsem veznim materialom	kom	98,55	2,00	197,10	0,00	0,00	2,00	197,10
3.9	Dobava in montaža PEHD višinskega skoka (višina=30cm) DN110 z vsem veznim materialom	kom	157,22	81,00	12.734,82	3,00	471,66	84,00	13.206,48
3.10	Dobava in montaža PEHD višinskega skoka (višina=30cm) DN160 z vsem veznim materialom	kom	306,18	28,00	8.573,04	0,00	0,00	28,00	8.573,04
3.11	Dobava in montaža PEHD višinskega skoka (višina=45cm) DN225 z vsem veznim materialom	kom	747,41	3,00	2.242,23	0,00	0,00	3,00	2.242,23
3.12	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 110/90 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	103,89	33,00	3.428,37	0,00	0,00	33,00	3.428,37
3.13	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 110/110 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	138,17	8,00	1.105,36	0,00	0,00	8,00	1.105,36
3.14	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 160/90 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	118,18	28,00	3.309,04	0,00	0,00	28,00	3.309,04
3.15	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 160/110 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	130,74	17,00	2.222,58	0,00	0,00	17,00	2.222,58
3.16	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 160/160 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	316,15	1,00	316,15	0,00	0,00	1,00	316,15
3.17	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 225/90 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	172,27	2,00	344,54	0,00	0,00	2,00	344,54
3.18	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 225/110 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	390,14	2,00	780,28	0,00	0,00	2,00	780,28
3.19	Dobava in montaža PEHD Y-odcepa 225/160 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	401,34	2,00	802,68	0,00	0,00	2,00	802,68
3.20	Dobava in montaža PEHD kolena DN225/45° z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	258,51	4,00	1.034,04	0,00	0,00	4,00	1.034,04
3.21	Dobava in montaža PEHD kolena DN160/45° z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	223,49	11,00	2.458,39	0,00	0,00	11,00	2.458,39
3.22	Dobava in montaža PEHD kolena DN125/45° z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	198,11	11,00	2.179,21	0,00	0,00	11,00	2.179,21
3.23	Dobava in montaža PEHD kolena DN110/45° z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	92,08	31,00	2.854,48	0,00	0,00	31,00	2.854,48
3.24	Dobava in montaža PEHD kolena DN90/45° z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	22,65	1,00	22,65	0,00	0,00	1,00	22,65
3.25	Dobava in montaža PEHD reducirnega kosa 110/90 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	78,50	29,00	2.276,50	2,00	157,00	31,00	2.433,50
3.26	Dobava in montaža PEHD reducirnega kosa 160/90 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	124,99	1,00	124,99	0,00	0,00	1,00	124,99
3.27	Dobava in montaža PEHD reducirnega kosa 160/110 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	128,12	4,00	512,48	0,00	0,00	4,00	512,48

3.28	Dobava in montaža PEHD reducirnega kosa 225/160 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	192,76	1,00	192,76	0,00	0,00	1,00	192,76
3.29	Dobava in montaža zapornega zasuna za kanalizacijo DN100 (za PEHD d110)z vsem veznim materialom, vgradilno garnituro in cestno kapo D=125mm	kom	296,92	15,00	4.453,80	0,00	0,00	15,00	4.453,80
3.30	Dobava in montaža zapornega zasuna za kanalizacijo DN150 (za PEHD d160) z vsem veznim materialom, vgradilno garnituro in cestno kapo D=125mm	kom	381,44	4,00	1.525,76	0,00	0,00	4,00	1.525,76
3.31	Dobava in montaža zapornega zasuna za kanalizacijo DN250 (za PEHD d225) z vsem veznim materialom, vgradilno garnituro in cestno kapo d=125mm	kom	1.005,00	1,00	1.005,00	0,00	0,00	1,00	1.005,00
3.32	Dobava in montaža PEHD končnika s prosto prirobnico d110 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	130,72	30,00	3.921,60	0,00	0,00	30,00	3.921,60
3.33	Dobava in montaža PEHD končnika s prosto prirobnico d160 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	144,85	8,00	1.158,80	0,00	0,00	8,00	1.158,80
3.34	Dobava in montaža PEHD končnika s prosto prirobnico d225 z vsem veznim materialom (elektrovarilne spojke)	kom	149,89	1,00	149,89	0,00	0,00	1,00	149,89
3.35	Dobava in vgradnja standardnega podtlačnega priključnega jaška , s cevjo za meritev nivoja, s sesalno cevjo d90, vključno s podtlačnim batnim ventilom d90 krmiljenim na osnovi tlačne razlike, prosti prehod ventila 78mm, delovati mora tudi pod vodo, imeti mora nastavljiv čas zapiranja, z ročnim zapornim zasunom, s senzorjem in kompletno instalacijo za monitoring. Povezovalne cevi morajo biti označene z različnimi barvami. Jašek se mora po odprtju ventila čisto izprazniti. Med podtlačnim in težnostnim delom mora biti vgrajen nepovratni ventil. Brez pohodnega pokrova. Maksimalna globina dotoka je 1,50m. Skladno z risbo 3/1.5.5.1. Navesti dobavitelja opreme:	kom	2.800,00	89,00	249.200,00	2,00	5.600,00	91,00	254.800,00
3.36	Dodatek za dobavo in vgradnjo nadstandardnega podtlačnega jaška globine 2,00m	kom	252,00	5,00	1.260,00	1,00	252,00	6,00	1.512,00
3.37	Dobava in vgradnja hišnega PE jaška D=60cm, globine do 1,50m, skladno z risbo 3/1.5.5.1	kom	155,00	155,00	24.025,00	5,00	775,00	160,00	24.800,00
3.38	Dobava in vgradnja težnostnega PE jaška D=80cm s konusom, globine od 1,20 do 1,60m	kom	224,36	14,00	3.141,04	1,00	224,36	15,00	3.365,40
3.39	Dobava in vgradnja duktilnega pokrova D=60cm , s PE protihrupnim vložkom, z betonskim obročem za povozno izvedbo jaška, P=250kN	kom	128,66	176,00	22.644,16	4,00	514,64	180,00	23.158,80
3.40	Dobava in vgradnja duktilnega pokrova D=60cm , s PE protihrupnim vložkom, z betonskim obročem za povozno izvedbo jaška, P=400kN	kom	194,72	79,00	15.382,88	4,00	778,88	83,00	16.161,76
3.41	Izvedba podvrtanja regionalne ceste z zaščitno cevjo JKL 400 z vsem potrebnim materialom	m1	835,17	8,00	6.681,36	0,00	0,00	8,00	6.681,36
3.42	Izvedba podvrtanja regionalne ceste z zaščitno cevjo JKL 300 z vsem potrebnim materialom	m1	692,33	32,00	22.154,56	0,00	0,00	32,00	22.154,56
3.43	Izvedba podvrtanja regionalne ceste z zaščitno cevjo JKL 200 z vsem potrebnim materialom	m1	521,58	50,00	26.079,00	0,00	0,00	50,00	26.079,00
3.44	Dobava in vgradnja distančnikov za cev opl. PE100 DN90/10 z vsem potrebnim materialom (1kom/m1)	kom	250,00	1,00	250,00	0,00	0,00	1,00	250,00

3.45	Dobava in vgradnja distančnikov za cev opl. PE100 DN110/10 z vsem potrebnim materialom (1kom/m1)	kom	14,01	50,00	700,50	0,00	0,00	50,00	700,50
3.46	Dobava in vgradnja distančnikov za cev opl. PE100 DN125/10 z vsem potrebnim materialom (1kom/m1)	kom	16,40	16,00	262,40	0,00	0,00	16,00	262,40
3.47	Dobava in vgradnja distančnikov za cev opl. PE100 DN160/10 z vsem potrebnim materialom (1kom/m1)	kom	22,90	16,00	366,40	0,00	0,00	16,00	366,40
3.48	Dobava in vgradnja distančnikov za cev opl. PE100 DN225/10 z vsem potrebnim materialom (1kom/m1)	kom	39,40	8,00	315,20	0,00	0,00	8,00	315,20
3.49	Izvedba prečkanj obst. vodovoda z vsem potrebnim materialom	kom	35,00	26,00	910,00	0,00	0,00	26,00	910,00
3.50	Izvedba prečkanj obst. elektrovida z vsem potrebnim materialom	kom	35,00	12,00	420,00	0,00	0,00	12,00	420,00
3.51	Izvedba prečkanj obst. TELEKOM voda z vsem potrebnim materialom	kom	35,00	30,00	1.050,00	5,00	175,00	35,00	1.225,00
3.52	Dobava in vgradnja zaščitne cevi PVC DN100 za TELEKOM vod	m1	3,19	1.050,00	3.349,50	0,00	0,00	1.050,00	3.349,50
3.53	Dobava in vgradnja PE jaška D=50cm , globine do 1,00m za TELEKOM vod	kom	131,20	21,00	2.755,20	0,00	0,00	21,00	2.755,20
3.54	Uvlačenje TELEKOM voda v vgrajeno zaščitno cev	m1	2,50	1.050,00	2.625,00	0,00	0,00	1.050,00	2.625,00
3.55	Dobava in vgradnja opozorilnega traka KANALIZACIJA	m1	0,25	5.294,00	1.323,50	66,00	16,50	5.360,00	1.340,00
3.56	Dobava materiala in kompletna izdelava čistilnega jaška notranjih mer 150/150cm, globine ca. 2,00m, skladno z risbo 3/1.5.5.6.	kom	2.259,63	1,00	2.259,63	0,00	0,00	1,00	2.259,63
3.57	Izdelava priključka opl. PE10 DN125/10 na obstoječi revizijski jašek z vsem potrebnim delom in materialom	kom	150,00	1,00	150,00	0,00	0,00	1,00	150,00
	GRADBENA IN MONTAŽNA DELA skupaj				562.978,05		10.376,00		573.354,05
Post.	Ime postavke	Enota	Cena/enoto	Količina	Cena	Količina	Cena	Količina	Cena
			(EUR/enoto)		(EUR)		(EUR)		(EUR)
4.	MONITORING								
4.1	Dobava in vgradnja kabla NYY-Y 5x1,5mm2 položenega v zaščitno cev z vsem potrebnim delom in materialom, vključno s priklopom na podtlačne jaške in podtlačno postajo	m1	1,38	5.399,00	7.450,62	30,00	41,40	5.429,00	7.492,02
4.2	Dobava in vgradnja zaščitne cevi d63mm, vključno s priklopom na podtlačne jaške in podtlačno postajo	m1	1,29	5.399,00	6.964,71	30,00	38,70	5.429,00	7.003,41
4.3	Dobava in vgradnja opozorilnega traka ELEKTRO	m1	0,25	5.399,00	1.349,75	30,00	7,50	5.429,00	1.357,25
4.4	Dobava in vgradnja PE jaška D=50cm, globine do 1,00m z vsemi priključki za zaščitno cev d63mm	kom	85,13	4,00	340,52	0,00	0,00	4,00	340,52
4.5	Dobava in vgradnja duktilnega pokrova D=60cm , s PE protihrupnim vložkom, z betonskim obročem za povozno izvedbo jaška, P=400kN	kom	197,72	4,00	790,88	0,00	0,00	4,00	790,88
	MONITORING skupaj				16.896,48		87,60		16.984,08
Post.	Ime postavke	Enota	Cena/enoto	Količina	Cena	Količina	Cena	Količina	Cena
			(EUR/enoto)		(EUR)		(EUR)		(EUR)
5.	ZAKLJUČNA DELA								
5.1	Dobava in vgradnja asfalta AC 8 surf B70/100 A3 v debelini 3cm	m2	6,30	2.614,00	16.468,20	60,00	378,00	2.674,00	16.846,20
5.2	Dobava in vgradnja asfalta AC 32 base B70/100 A3 v debelini 10cm	m2	16,80	2.614,00	43.915,20	60,00	1.008,00	2.674,00	44.923,20
5.3	Dobava in vgradnja asfalta AC 22 base B70/100 A3 v debelini 6cm	m2	10,10	390,00	3.939,00	0,00	0,00	390,00	3.939,00

5.4	Preizkus vodotesnosti kanala	m1	1,25	5.492,00	6.865,00	88,00	110,00	5.580,00	6.975,00
5.5	Izdelava digitalnega posnetka izvedene kanalizacije in izdelava elaborata KGJI v skladu s predpisi in navodili vzdrževalca KGJI	m1	0,30	5.299,00	1.589,70	66,00	19,80	5.365,00	1.609,50
5.6	Nadzor geomehanika	m1	0,10	5.299,00	529,90	66,00	6,60	5.365,00	536,50
5.7	Nadzor upravljalcev podzemnih vodov	m1	0,10	5.299,00	529,90	66,00	6,60	5.365,00	536,50
5.8	Projektantski nadzor	m1	0,15	5.299,00	794,85	66,00	9,90	5.365,00	804,75
5.9	Arheološki nadzor	m1	0,20	5.299,00	1.059,80	66,00	13,20	5.365,00	1.073,00
5.10	Izdelava PID projekta kanala	m1	0,20	5.299,00	1.059,80	66,00	13,20	5.365,00	1.073,00
5.11	Nadzor DDC skladno s soglasjem	PA		1,00	150,00	1,00	10,00	1,00	160,00
5.12	Vnos podatkov v BCP (banko cestnih podatkov) pri DRSC	PA		1,00	150,00	1,00	10,00	1,00	160,00
5.13	Izdelava elaborata o kontroli kakovosti vgrajenih materialov in izvedbenih del (skladno s soglasjem)	PA		1,00	150,00	1,00	10,00	1,00	160,00
	ZAKLJUČNA DELA skupaj				77.201,35		1.595,30		78.769,65
					Cena		Cena		Cena
A	PODTLAČNA KANALIZACIJA				(EUR)		(EUR)		(EUR)
1.	PREDEDELA				15.955,65		234,50		16.190,15
2.	ZEMELJSKA DELA				249.587,65		5.048,93		254.636,58
3.	GRADBENA IN MONTAŽNA DELA				562.978,05		10.376,00		573.354,05
4.	MONITORING				16.896,48		87,60		16.984,08
5.	ZAKLJUČNA DELA				77.201,35		1.595,30		78.796,65
	SKUPAJ				922.619,18		17.342,33		939.961,51
	NEPREDVIDENA DELA		10	%	92.261,92		1.734,23		93.996,15
	SKUPAJ Z NEPREDVIDENIMI DELI				1.014.881,1		19.076,56		1.033.957,6

	STROŠKOVNA OCENA				
	PODTLAČNA POSTAJA IN DOVOZNA CESTA-Podtláčna kanalizacija PONIKVE				
B					
	1. faza - 1. etapa		50%		
	1. faza - 2. etapa		50%		
Post.	Ime postavke	Enota	Količina	Cena/ento (EUR/ento)	Cena (EUR)
1.	PREDELA				
1.1	Zakoličba objekta podtláčne postaje in dovozne ceste ter zavarovanje profilov	kom	23,00	12,00	276,00
1.2	Zavarovanje in določitev lokacije obstoječih vodov	PA	1,00	5,00	5,00
1.3	Zavarovanje mejnikov in ponovna postavitev	kom	20,00	3,00	60,00
	PREDELA skupaj				341,00
Post.	Ime postavke	Enota	Količina	Cena/ento (EUR/ento)	Cena (EUR)
2.	ZEMELJSKA DELA				
	Pri vseh zemeljskih delih je potrebno v ceno zajeti tudi vse potrebne vmesne faze (nakladanje, razkladanje,), in takse za odlaganje odpadkov! Vse izmere so v raščinem terenu. Faktor razrahljivosti se upošteva v cenilnetoti!				
2.1	Odriv humusa v debelini 30cm na začasno deponijo na gradbišču	m2	910,00	0,48	436,80
2.2	Izkop gradbene jame v terenu III.kat: globine do 3,50 m z odvozom materiala na deponijo v oddaljenosti do 1 km	m3	20,00	7,27	145,40
2.3	Izkop gradbene jame v terenu V.kat: globine do 3,50 m z odvozom materiala na deponijo v oddaljenosti do 1 km	m3	340,00	21,47	7.299,80
2.4	Strojno ročni izkop (80-20) za temelje v Terenu V.kat: globine do 1,10 m z odvozom materiala na deponijo v oddaljenosti do 1 km	m3	18,00	26,03	468,54
2.5	Strojno ročni (80-20) izkop jarka v terenu V.kat: do globine 1,00 m z deponiranjem izkopnega materiala ob jarku	m3	25,00	8,00	200,00
2.6	Strojni široki izkop v terenu III.kat: do globine 0,60 m z odvozom materiala na deponijo v oddaljenosti do 1 km	m3	10,00	7,27	72,70
2.7	Strojni široki izkop v terenu V.kat: do globine 0,60 m z odvozom materiala na deponijo na oddaljenosti do 1 km	m3	295,00	15,00	4.425,00
2.8	Fina izravnava dna gradbene jame z ustreznim zbijanjem do predpisane zbitosti	m2	100,00	0,53	53,00
2.9	Fina izravnava dna gradbenega jarka z ustreznim zbijanjem do predpisane zbitosti	m2	20,00	1,00	20,00
2.10	Fina izravnava dna širokega izkopa z ustreznim zbijanjem do predpisane zbitosti	m2	510,00	0,53	270,30
2.11	Zaščita izkopa z ustreznim opaževanjem	m2	100,00	1,00	100,00
2.12	Zasip gradbene jame z izkopnim materialom	m3	120,00	3,90	468,00
2.13	Strojno-ročni zasip (80-20) jarka z ustreznim izkopnim materialom z ustreznim utrjevanjem po plasteh 30cm	m3	56,00	3,90	218,40
2.14	Izdelava nasipa (nanos v debelini do 30cm in ustrezno utrjevanje) z ustreznim izkopnim materialom z gradbišča	m3	300,00	3,90	1.170,00
2.15	Dobava in vgradnja sejanega gramoza 4-8mm za izdelavo postelje in obsip cevi	m3	8,00	25,00	200,00
2.16	Dobava in vgradnja ustreznega lomljenca 16-32 mm za dovozno cesto	m3	260,00	14,88	3.868,80
2.17	Dobava in vgradnja gramoza 0-32mm vključno z ustreznim utrjevanjem	m3	13,00	20,00	260,00
2.18	Odvoz odvečnega materiala z gradbišča-do 3km	m3	550,00	1,80	990,00

2.19	Črpanje podtalnice (z ustrezno črpalko) iz gradbene jame ključno z vsemi potrebnimi deli (črpalni jašek, strošek el. energije,)	h	20,00	7,00	140,00
2.20	Razgrnitev humusa v debelini 30 cm	m2	380,00	0,38	144,40
2.21	Zatavlitev s travnim semenom	m2	380,00	1,60	608,00
	ZEMELJSKA DELA skupaj				21.559,14
Post.	Ime postavke	Enota	Količina	Cena/enoto (EUR/enoto)	Cena (EUR)
3.	BETONSKA DELA				
3.1	Dobava ter vgrajevanje podložnih betonov C12/15	m3	10,00	93,45	934,50
3.2	Dobava ter strojno in ročno vgrajevanje vodonepropustnih betonov C25/30 v temeljni ploščo z vsemi potrebnimi deli	m3	15,00	100,80	1.512,00
3.3	Dobava ter strojno in ročno vgrajevanje vodonepropustnih betonov C25/30 v AB stene z vsemi potrebnimi deli	m3	25,00	102,90	2.572,50
3.4	Dobava ter strojno in ročno vgrajevanje betonov v armirane temelje C25/30 z vsemi potrebnimi deli	m3	16,00	98,70	1.579,20
3.5	Dobava ter strojno in ročno vgrajevanje betona C25/30 v horizontalne vezi,vertikalne vezi ter preklade z vsemi potrebnimi deli	m3	5,00	109,20	546,00
3.6	Dobava ter strojno in ročno vgrajevanje betona C25/30 v jašek dim 40/40/40	m3	0,10	125,00	12,50
3.7	Naprava armiranega cern. estriha deb. 6cm vključno z robnim trakom	m2	42,00	10,71	449,82
3.8	Dobava in vgradnja PVC folije pod estrih	m2	42,00	1,05	44,10
3.9	Izdelava, dobava ter ročno polaganje in vezanje betonskega jekla RA 400/500- do f12mm	kg	1.200,00	1,10	1.320,00
3.10	Izdelava, dobava ter ročno polaganje in vezanje betonskega jekla RA 400/500- nad f12mm	kg	1.200,00	0,94	1.128,00
3.11	Dobava ter ročno polaganje in vezanje betonskih mrež MA 500/560	kg	1.600,00	0,94	1.504,00
3.12	Izdelava sidrega bloka skladno z risbo 3/1.5.5.3 (0,5m3 betona /blok)	korn	2,00	120,00	240,00
	BETONSKA DELA skupaj				11.842,62
4.	TESARSKA DELA				
Post.	Ime postavke	Enota	Količina	Cena/enoto (EUR/enoto)	Cena (EUR)
4.1	Naprava ter demontaža enostranskega opaža temeljne plošče viš. 30cm	m2	9,00	13,65	122,85
4.2	Naprava ter demontaža dvostranskega opaža AB sten za vidni beton	m2	170,00	15,75	2.677,50
4.3	Naprava ter demontaža dvostranskega opaža pasovnih temeljev	m2	60,00	11,60	696,00
4.4	Naprava ter demontaža dvostranskega opaža jaška v temeljni plošči	m2	1,00	16,00	16,00
4.5	Opaženje horizontalnih vezi, vertikalnih vezi in preklad	m2	40,00	17,85	714,00
4.6	Izdelava, dobava in vgradnja ostrešja iz predalčne konstrukcije za dvokapnico (statični razpon=6,00m , dolžina=7,80m, višina=2,75m) vključno z vsemi povezavami (suh smrekov les 1.klase)	m2	146,00	26,25	3.832,50
4.7	Naprava lesenih (suh smrekov les 1.klase) oblog na čelni strani ostrešja in na napušču vključno z ustrezno podkonstrukcijo	m2	60,00	25,00	1.500,00

4.8	Dodatek za izdelavo vrat 100/150 iz oblog	kom	2,00	262,50	525,00
4.9	Dobava in vgradnja letev 6/6cm za pokrivanje z zareznikom (suh smrekov les 1.klase)	m2	180,00	5,77	1.038,60
4.10	Dobava in vgradnja čelne deske za montažo obrob 8 suh smrekov les 1.klase)	m1	20,00	4,72	94,40
4.11	Dobava in vgradnja desk debeline 2cm za strop (suh smrekov les 1.klase, skobljan, na utor)	m2	115,00	25,00	2.875,00
4.12	Dobava in izdelava lesene konstrukcije iz dveh stebrov 20/20cm višine 2,50m, in 3 leg 20/20cm dolžin 2x4,50m in 7,00m (suh smrekov les 1.klase)	kom	1,00	651,00	651,00
	TESARSKA DELA skupaj				14.742,85
5.	ZIDARSKA DELA				
Post.	Ime postavke	Enota	Količina	Cena/enoto (EUR/enoto)	Cena (EUR)
5.1	Naprava horizontalne hidroizolacije temeljev in tlakov z 1x premaz ibitla ter 1x lepljenje izoletka deb. 2,5mm	m2	50,00	12,60	630,00
5.2	Dobava in vgradnja toplotne izolacije z ekstrudiranim polistirenom gostote 32kg/m3 (Roofmate SL_A ali enakovredno) v debelini 3cm, vključno z dvakratnim premazom z malto in vgradnja mrežice	m2	32,00	17,85	571,20
5.3	Dobava in vgradnja traku na stiku temeljna plošča- stena (SIKA Swell ali enakovredno)	m1	30,00	23,10	693,00
5.4	Zidanje zidov z modularnimi bloki deb. 30cm s p.a.m. 1:3:9 z vsem potrebnim materialom in delom	m2	92,00	37,80	3.477,60
5.5	Zidanje zidov z modularnimi bloki deb. 20cm s p.a.m. 1:3:9 z vsem potrebnim materialom in delom	m2	8,00	26,25	210,00
5.6	Zidanje zidov z modularnimi bloki deb. 10cm s p.a.m. 1:3:9 z vsem potrebnim materialom in delom	m2	3,00	27,30	81,90
5.7	Naprava grobelega ter finega notranjega ometa oprečnih zidov z g. + f. p.a.m. 1:3:9 s predhodnim obrizgom z c.m. 1:3	m2	160,00	12,00	1.920,00
5.8	Dobava in vgradnja toplotne izolacije podstrešja z ekstrudiranim polistirenom gostote 32kg/m3 (Roofmate SL-A ali enakovredno) v debelini 10cm	m2	220,00	15,75	3.465,00
5.9	Dobava in vgradnja toplotne izolacije tal z ekstrudiranim polistirenom gostote 32kg/m3 (Roofmate SL-A ali enakovredno) v debelini 3cm	m2	50,00	6,30	315,00
5.10	Dobava in vgradnja stropora d=1cm kot dilatacija	m2	2,00	5,25	10,50
5.11	Naprava komplet demit fasade deb. 5cm (zaključni sloj v pastelno zeleni barvi)	m2	110,00	29,40	3.234,00
5.12	Postavitve vertikalnega gradbenega odra do višine 4,00m in odstranitve po končanih delih	m2	130,00	4,00	520,00
5.13	Postavitve horizontalnega gradbenega odra do višine 4,00m in odstranitve po končanih delih	m2	40,00	4,20	168,00
5.14	Postavitve horizontalnega gradbenega odra do višine 1,00m in odstranitve po končanih delih	m2	66,00	2,10	138,60
5.15	Dobava in vgradnja tipske preklade za zid debeline 30cm	m1	6,00	33,60	201,60
5.16	Dobava in vgradnja tipske preklade za zid debeline 20cm	m1	1,50	31,50	47,25
5.17	Dobava in vgradnja tipske preklade za zid debeline 10cm	m1	1,50	25,20	37,80
	ZIDARSKA DELA skupaj				15.721,45
6.	MONTAŽNA DELA				

6.1	Kompletna izvedba montažnega dela podtladne postaje za 654 PE (po načrtu 3/1.5.4.2). Postaja mora zagotavljati popolno avtomatsko delovanje in ustvarjanje podtlaka. Sestavljena mora biti iz podtladni črpalk ustreznih kapacitet, podtladne posode (mora biti obvezno v objektu) , kompletne krmilne omarice, tlačne črpalke za tlačni vod, merilca pretoka na tlačnemvodu, manjše kompresorske enote za pogon zapome lopute. Imeti mora tudi rezervne črpalke (podtladne in tlačne). Postaja mora imeti pogoje za priključitev na monitoring in predviden priključek za rezervno napajanje (elektro agregat). Vsi kovinski deli postaje morajo biti iz materiala AISI304. Navesti dobavitelja opreme:					
6.2	Kompletna izvedba monitoringa za spremljanja delovanja sistema. Zbiranje in vrednotenje podatkov o jaških in podtladni postaji mora biti urejeno na računalniku na podtladni postaji. Program za pregledovanje podatkov mora biti v slovensščini. Spremljati je potrebno delovanje vseh podtladni ventilov in podtladne postaje . Avtomatsko se mora izpisovati lista napak. Sistem mora biti opremljen za neprekinjeno delovanje. Sistem mora omogočati tudi obveščanje upravljalca o kakršnihkoli napakah ali spremembah. Ogljed sistema mora biti dostopen preko interneta. Centralni računalnik z vsvo potrebno opremo bo lociran v pisarni podtladne postaje. Navesti dobavitelja opreme:					
6.3	Kompletna izdelava biofiltra - betonski jašek D=200cm z betonskim dnom, višine 1,00m, na dnu vgrajena perforirana fleksibilna PE cev Dz160 zvitá v obliki polža, cev zasuta z gramozom 8-16mm v celoti, nad gramozom nasuše sekancev. Vključena izvedba priključka dovoda in odvoda iz biofiltra.					
6.4	Dobava in vgradnja kompletnega peskolova D=40cm GI=1,00m	kom	1,00	1.058,10	1.058,10	
6.5	Dobava in vgradnja kompletne ponikalnice D=100cm GI=2,00m s priključki	kom	4,00	202,11	808,44	
6.6	Dobava in vgradnja črpalke za kanalizacijo Qč=1 l/s, Hč=5,00m (ITT LOWARA DOMO 7T ali enakovredno) z vsem potrebnim materialom in krmiljenjem	kom	2,00	915,12	1.830,24	
6.7	Dobava in vodotesna vgradnja FF kosa DN225 d=700mm iz materiala AISI304	kom	1,00	600,00	600,00	
6.8	Dobava in vodotesna vgradnja FF kosa DN150 d=700mm iz materiala AISI304	kom	1,00	535,50	535,50	
6.9	Dobava in vodotesna vgradnja FF kosa DN125 d=700mm iz materiala AISI304	kom	2,00	331,70	663,40	
6.10	Dobava in vodotesna vgradnja FF kosa DN80 d=700mm iz materiala AISI304	kom	1,00	303,40	303,40	
6.11	Dobava in vgradnja spoja duktil DN225 - PED225	kom	1,00	193,06	193,06	
6.12	Dobava in vgradnja spoja duktil DN150 - PED160	kom	1,00	221,19	221,19	
6.13	Dobava in vgradnja spoja duktil DN125 - PED125	kom	2,00	121,12	242,24	
6.14	Dobava in vgradnja spoja duktil DN80 - PED90	kom	1,00	82,41	82,41	
6.15	Dobava in vgradnja drenažnih spoja duktil DN80 - PED90	kom	1,00	66,10	66,10	
6.16	Dobava in vgradnja drenažnih spoja duktil DN100 z izdelavo betonske posteljice širine 50cm in debeline 10cm in obšipom z drenažnim peskom 8-16mm	m1	80,00	12,10	968,00	
6.17	Dobava in vgradnja cevi PP d160 za odvod zraka v delžini 7,00m , 2 x koleno d160/45° , z vsem potrebnim delom in materialom	kom	1,00	110,00	110,00	
6.18	Dobava in vgradnja cevi opl. PE100 d90/10 za tlačni vod iz podtladne postaje do hišnega jaška, dolžine 6,00m , 2 x koleno d90/45° z vsem potrebnim delom in materialom	kom	1,00	104,66	104,66	
	Dobava in vgradnja cevi opl. PE100 d110/10 za odvod izcednih voda iz biofiltra v PPJ 1-1, dolžine 5,00m , vključno s sifonom iz kolen , z vsem potrebnim delom in	kom	1,00	201,90	201,90	

	materialom						
6.19	Dobava in vgradnja pocinkanih jeklenih sider za pritrditev predalčnih nosilcev L 150/150/10mm (detalji C v risbi 3/1.5.4.1)	kom	40,00	8,40	336,00		
6.20	Dobava in vgradnja pocinkanega podstavka za leseni steber 20/20cm	kom	2,00	47,25	94,50		
6.21	Dobava in vgradnja pocinkanega nastavka za lego 20/20cm za pritrditev na objekt (detalji B v risbi 3/1.5.4.1)	kom	2,00	47,25	94,50		
6.22	Dobava in vgradnja kanalizacijskih cevi PVC DN200_SN8 z vsem potrebnim delom in materialom	m1	20,00	11,07	221,40		
6.23	Dobava in vgradnja duktilnega pokrova d=60cm P=250kN vključno z betonskim temeljem	kom	1,00	163,42	163,42		
6.24	Dobava in vgradnja duktilnega pokrova d=60cm P=400kN vključno z betonskim temeljem	kom	1,00	167,27	167,27		
6.25	Kompletna izdelava vodometnega jaška 1,60 x 2,00m, z vstopno lestvijo, poglobitvijo za črpalke in duktilnim pokrovom 60/60 P=400kN po detajlu 3/1.5.5.3	kom	1,00	3.200,11	3.200,11		
6.26	Kompletna izdelava vseh armatur v vodometnem jašku po detajlu 3/1.5.5.3						
6.26.1	PE spojka DN50 z zunanjim navojem 6/4"	kom	1,00	7,57	7,57		7,57
6.26.2	Krogelni ventil DN40(6/4")	kom	3,00	33,70	101,10		101,10
6.26.3	Dvojni navoji DN40(6/4")-AISI304	kom	2,00	5,60	11,20		11,20
6.26.4	Čistilni kos DN40 (6/4")	kom	1,00	27,00	27,00		27,00
6.26.5	Cev DN40(6/4")-AISI304	m1	4,00	9,75	39,00		39,00
6.26.6	X-kos DN40(6/4") z navojem 6/4"-AISI304	kom	1,00	10,80	10,80		10,80
6.26.7	Industrijski prirobnični vodomer DN40 (WP Dynamic ali anakovredno) z daljnikom impulzov (RD1 ali enakovredno) in ustreznim oddalnikom	kom	1,00	250,00	250,00		250,00
6.26.8	T-kos DN40(6/4")/ DN25(1")- AISI304	kom	1,00	11,24	11,24		11,24
6.26.9	Koleno DN40(6/4")- AISI304	kom	3,00	9,24	27,72		27,72
6.26.10	R-kos 6/4" - 2" - AISI304	kom	1,00	10,78	10,78		10,78
6.26.11	Gasilska spojka C	kom	1,00	10,25	10,25		10,25
6.26.12	Dvojni navoji DN25(1")- AISI304	kom	1,00	4,59	4,59		4,59
6.26.13	Krogelni ventil DN25 (1")	kom	1,00	17,91	17,91		17,91
6.26.14	PE spojka DN32 z zunanjim navojem 1"	kom	1,00	3,79	3,79		3,79
6.26.15	T-kos DN40(6/4")- AISI304	kom	1,00	11,24	11,24		11,24
6.26.16	R-kos DN40(6/4") / DN15(1/2")	kom	1,00	23,68	23,68		23,68
6.26.17	Krogelna pipa DN15 (1/2")	kom	1,00	10,04	10,04		10,04
6.26.18	Krogelni ventil DN40 (6/4") z izpusno pipco	kom	1,00	41,75	41,75		41,75
6.26.19	Reducirni ventil DN25(1")	kom	1,00	55,00	55,00		55,00
6.26.20	T-kos DN25(1")- AISI304 + varnostni ventil DN25(1")	kom	1,00	28,90	28,90		28,90
6.27	Kompletna izdelava vseh armatur za vodovodni priključek na glavni vod po detajlu 3/1.5.5.3						
6.27.1	EU-kos DN200	kom	2,00	120,39	240,78		240,78
6.27.2	T-kos DN200/80	kom	1,00	193,63	193,63		193,63
6.27.3	FF-kos DN80/1000	kom	2,00	43,20	86,40		86,40
6.27.4	T-kos DN80	kom	1,00	82,11	82,11		82,11
6.27.5	EV zasun DN80 F4	kom	2,00	124,87	249,74		249,74
6.27.6	Teleskopska vgradilna garnitura za DN80 do 2,00m	kom	2,00	41,70	83,40		83,40
6.27.7	Cestna kapa LTŽ DN125 s podložno ploščo	kom	2,00	43,70	87,40		87,40
6.27.8	R-80/40	kom	1,00	46,00	46,00		46,00
6.27.9	Spoj duktii DN40-PEDN50(6/4")	kom	1,00	58,58	58,58		58,58
6.27.10	N-kos DN80	kom	1,00	71,37	71,37		71,37
6.27.11	Deljiv nadzemni hidrant DN80/1250/2030	kom	1,00	644,20	644,20		644,20
6.28	Izdelava vodotesnega preboja za opl. PE100 d32(1") z vsem potrebnim delom in materialom	kom	1,00	25,00	25,00		25,00
6.29	Izdelava vodotesnega preboja za opl. PE100 d50(6/4") z vsem potrebnim delom in materialom	kom	2,00	35,00	70,00		70,00
	MONTAŽNA DELA skupaj				207.139,01		

7.	OBRTRIŠKA DELA				
Post.	Ime postavke	Enota	Količina	Cena/enota (EUR/enoto)	Cena (EUR)
7.1	Dobava in vgradnja zunanjih lesenih dvokrilnih vrat 200/220cm, toplotno izolirane s stroporom 3cm, s kljuko in ključavnico, rjave barve	kom	1,00	1.000,00	1.000,00
7.2	Dobava in vgradnja kovinskih vrat dim 80/200 (Hoermann ZK ali enakovredno).	kom	1,00	336,00	336,00
7.3	Dobava in vgradnja kovinskih vrat dim 70/200 (Hoermann ZK ali enakovredno).	kom	2,00	320,00	640,00
7.4	Dobava in vgradnja lesenih oken dim 100/120cm, zasteklitev k=1, 1 W/m2K, rjave barve	kom	2,00	278,25	556,50
7.5	Dobava in vgradnja lesenih oken dim 80/120cm, zasteklitev k=1, 1 W/m2K, rjave barve	kom	1,00	236,25	236,25
7.6	Dobava in vgradnja zunanjih okenskih polic širine do 20cm, rjavi plastificiran aluminij	m1	4,00	39,00	156,00
7.7	Dobava in vgradnja notranjih okenskih polic širine do 20cm, umetni kamen ustrezne barve	m1	4,00	42,00	168,00
7.8	Dobava in vgradnja montažnih kovinskih (AISI304) stopnic 17 x 23/18,23 z ustrezno zaščitno ograjo, skladno z risbo 3/1.5.4.1	kom	1,00	1.596,00	1.596,00
7.9	Dobava in vgradnja montažne kovinske (AISI304) ograje skladno s predpisi- višina=1,00m, skladno z risbo 3/1.5.4.1	m1	9,00	183,75	1.653,75
7.10	Polaganje talne keramike (granitogres nedrseč- 1. kvaliteta) z ustreznim lepilom na estrih in fugiranjem, vključno z nizkостenskiimi robovi	m2	85,00	33,60	2.856,00
7.11	Polaganje stenske keramike (1. kvaliteta) z ustreznim lepilom na fino ometane stene in fugiranje	m2	30,00	35,70	1.071,00
7.12	Dobava in vgraditev zračnika iz PVC DN300 d=ca. 4,00m, 1 x koleno PVC DN300, vgradnja v zidno odprtino, pritrditev na notranjo steno objekta	kom	1,00	246,00	246,00
7.13	Dobava in vgraditev zračnika iz PVC DN300 d=ca. 0,40m, vgradnja v zidno odprtino	kom	1,00	70,00	70,00
7.14	Dobava in vgraditev zračnika iz nerjavne pločevine (AISI304) Dz=160mm dolžine 5,00m, vključno s strešnim zračnikom, strešno obrobo in zaščito proti mrčesu	kom	1,00	472,50	472,50
7.15	Dobava in vgradnja samodvižne žaluzije 40cm/40cm s protimrčesno mrežico	kom	1,00	150,00	150,00
7.16	Dobava in vgradnja PVC okvirja 40cm/40cm s protimrčesno mrežico	kom	1,00	27,30	27,30
7.17	Dobava in polaganje strešne kritine Tondach opečne barve, vključno z vsem potrebnim materialom in delom (slemenjaki, snegobrani,)	m2	180,00	26,25	4.725,00
7.18	Dobava in montaža strešnih obrob (plastificiran aluminij rjave barve)	m1	20,00	18,90	378,00
7.19	Dobava in montaža strešnih žlebov (plastificiran aluminij rjave barve) z ustreznimi kljukami	m1	38,00	16,80	638,40
7.20	Dobava in montaža strešnih odtokov (plastificiran aluminij rjave barve) z ustrezno pritrditvijo	m1	12,00	16,80	201,60
7.21	Dobava in vgradnja spuščenega stropa na konstrukciji iz ognjevarnih mavčno kartonskih plošč	m2	82,00	36,75	3.013,50
7.22	Oglesk lesenih desk z osnovnim in zaključnim premazom (BELTON + BELTOP ali enakovredno) v rjavi barvi	m2	90,00	8,40	756,00
7.23	Kitanje(2x) in pleskanje(2x) notranjih sten	m2	160,00	5,25	840,00
7.24	Kitanje(2x) in pleskanje(2x) notranjih stropov	m2	82,00	5,46	447,72
7.25	Naprava podometne vodovodne instalacije v objektu (po risbi 3/1.5.4.1) za mrzlo vodo (1 WC, 1 umivalnik) in toplo vodo (1 boiler, 1 umivalnik) z vsem potrebnim delom in materialom- Aluplast DN20 (1/2"), d=5,00m	kom	1,00	236,25	236,25

7.26	Naprava podometne kanalizacije v objektu (po risbi 3/1.5.4.1) za 1 WC, 1 umivalnik , 1 talni sifon vključno z vsem potrebnim delom in materialom - PVC DN110 d=3,00m , PVC DN75 d=3,00m , talni sifon DN75	kom	1,00	189,00	189,00
7.27	Dobava in vgradnja WC-ja z nadometnim kotličkom vključno z vsem potrebnim delom in materialom	kom	1,00	199,50	199,50
7.28	Dobava in vgradnja umivalnika 68x52 in vodovodno pipo ARMAL vključno z vsem potrebnim delom in materialom	kom	1,00	184,80	184,80
7.29	Dobava in vgradnja električnega bojljerja 80l z varnostnim ventilom in priključki	kom	1,00	205,80	205,80
7.30	Dobava in vgradnja električnega grelne plošče 50/40/3cm iz naravnega kamna P=0,4KW vključno s termostatom in stikalno uro	kom	2,00	141,75	283,50
7.31	Dobava in vgradnja električnega grelne plošče 120/60/3cm iz naravnega kamna P=1,4KW vključno s termostatom in stikalno uro	kom	1,00	309,75	309,75
7.32	Dobava in kompletna vgradnja panelne ograje zelene barve , višine 2,00m, vključno s stebri in vsem potrebnim materialom in delom	m1	73,00	46,20	3.372,60
7.33	Dobava in kompletna vgradnja drsnih vrat iz panelne ograje zelene barve , višine 2,00m, širine 4,00m, vključno z električnim pogonom za odpiranje na daljavo, z vsem potrebnim materialom in delom	kom	1,00	3.323,00	3.323,00
7.34	Zagotovitev avtodvigala nosilnosti do 40t za dvig bremena 5t na razdaljo 8,00m (merjeno od osi do osi) in višino 4,00m (merjeno od stojišča dvigala) in v globino 4,00m (merjeno od stojišča dvigala). Namen dviga je vgradnja podtlačnega soda čez zid višine 3,00m v objekt, ki leži 4,00m pod stojiščem dvigala.	h	5,00	125,00	625,00
7.35	Dobava in vgradnja betonskih robnikov5/20/100cm na beton	m1	10,00	19,00	190,00
7.36	Dobava in vgradnja betonskih plošč 50/50/4cm vključno s peščeno podlago 5cm	m2	35,00	30,00	1.050,00
7.37	Dobava in vgradnja pisalne mize 150/200cm s predali za zaklenit	kom	1,00	300,00	300,00
7.38	Dobava in vgradnja pisarniške omare 100/200/40 za zaklenit	kom	3,00	236,25	708,75
7.39	Dobava in vgradnja vrtljivega pisarniškega stola na kolesih	kom	1,00	126,00	126,00
7.40	Dobava in vgradnja držala za WC papir	kom	1,00	19,00	19,00
7.41	Dobava in vgradnja držala za papirnato brisačo	kom	1,00	17,00	17,00
7.42	Dobava metlice za čiščenje WC-ja	kom	1,00	20,00	20,00
7.43	Dobava PVC koša za smeti 10l	kom	1,00	12,60	12,60
7.44	Dobava in vgradnja ogledala 60x50cm	kom	1,00	45,00	45,00
7.45	Dobava in vgradnja vodovodne cevi opl. PE100 d32(1") vključno z vsem potrebnim delom in materialom(spojni in tesnilni material in potrebne armature)	m1	15,00	3,80	57,00
7.46	Dobava in vgradnja vodovodne cevi opl. PE100 d50(6/4") vključno z vsem potrebnim delom in materialom(spojni in tesnilni material in potrebne armature)	m1	100,00	5,20	520,00
	OBRTNIŠKA DELA skupaj				34.230,07
8.	ZAKLJUČNA DELA				
8.1	Dobava in vgradnja asfalta AC 8 surf B70/100 A3 v debelini 3cm	m2	400,00	6,30	2.520,00
8.2	Dobava in vgradnja asfalta AC 32 base B70/100 A3 v debelini 10cm	m2	400,00	16,80	6.720,00
8.3	Ureditev bankin širine 50cm v naklonu 4% , globine 50cm, z ustrežno utrditvijo, vključno z vsem delom in materialom	m1	150,00	4,15	622,50

8.4	Preizkus vodotesnosti kanala	m1	30,00	1,25	37,50
8.5	Izdelava digitalnega posnetka objekta s strani pooblaščenega geodeta in izdelava elaborata za KGJI	kom	1,00	350,00	350,00
8.6	Izdelava PID projekta objekta	PA	1,00	5,00	5,00
8.7	Nadzor geometrikanika	h	5,00	30,00	150,00
8.8	Projekantski nadzor	h	30,00	30,00	900,00
8.9	Arheološki nadzor	h	5,00	30,00	150,00
	ZAKLJUČNA DELA skupaj				11.455,00
B	PODTLAČNA POSTAJA IN DOVOZNA CESTA				Cena
					(EUR)
	POVZETEK				
1	PREDELA				341,00
2	ZEMELJSKA DELA				21.559,14
3	BETONSKA DELA				11.842,62
4	TESARSKA DELA				14.742,85
5	ZIDARSKA DELA				15.721,45
6	MONTAŽNA DELA				207.139,01
7	OBRTNIŠKA DELA				34.230,07
8	ZAKLJUČNA DELA				11.455,00
	SKUPAJ				317.031,14
	NEPREDVIDENA DELA				31.703,11
		10	%		
	SKUPAJ Z NEPREDVIDENIMI DELI				348.734,25

STROŠKOVNA OCENA					
C	ELEKTROINSTALACIJE-Podtlučna kanalizacija PONIKVE				
	1. faza - 1. etapa		50%		
	1. faza - 2. etapa		50%		
		Enota	Količina	Cena/enoto (EUR/enoto)	Cena (EUR)
1. Energetski in TK dovod za podtlučno postajo					
1.1	R-TP (za izvedbo in opremo se je potrebno dogovoriti z ELEKTRO KOČEVJE)	kom	1	173,25	173,25
1.2	Izkop in ponovno zasutje kabelskega jarka 30x80 cm, 70% strojni izkop, 30 % ročni	m	72	7,12	512,64
1.3	Betonski jašek fi 80 cm s povoznim pokrovom 5 t	kom	2	215,28	430,56
1.4	Zakolifba komunalnih vodov	pavšal	1	5,00	5,00
1.5	Nadzor upravljalcev komunalnih vodov	pavšal	1	5,00	5,00
1.6	TK 59 3x4x0,8mm2 v cevi fi 65 mm	m	90	5,37	483,30
1.7	Kabel NY-Y-A 4x70 mm2 polaganje v izkopen rov delno v cev fi 80 mm	m	75	0,50	37,50
1.8	Opozorilni trak (2x)	m	144	5,00	720,00
1.9	Vris kabelske trase v kataster	pavšal	1	5,00	5,00
1.10	Merilna prosto stojеча omara pri vходу objekta, tipska PMO 4	kom	1	152,25	152,25
	- števec električne energije	kom	1	101,85	101,85
	- nosilec varovalke NV/250 1 p.	kom	3	117,69	353,07
	- ničelna zbiralka	kom	1	19,11	19,11
	- prenapetostni odvodnik tip B	kom	3	25,46	76,38
	- talilni vložki 50A	kom	1	7,79	7,79
	- priključitev v TP komplet z materijalom in montažo	kom	1	183,75	183,75
1.11	- TK omarica PTO A1 s stebričkom STO A	kom	1	194,25	194,25
	Skupaj TK dovod, energetski dovod in meritve:				3.460,70
		Enota	Količina	Cena/enoto (EUR/enoto)	Cena (EUR)
2. Rezervno napajanje					
2.1	Mobilni diesel elektro agregat moči 60 kVA, vključno s krmilno-energetsko omaro za avtomatski vklop	kompl	1	15.200,00	15.200,00
2.2	Preiskus agregata, spuščanje v pogon.				

	Sodelovanje servisa	pavšal	1	5,00	5,00
	Skupaj rezervno napajanje:				15.205,00
3.	Instalacija objekta	Enota	Količina	Cena/enota (EUR/enota)	Cena (EUR)
3.1	nadometna omara 80x1000x200 INOX	kom	1	510,30	510,30
	- Glavno stikalo 1-0-2, 63A	kom	1	49,93	49,93
	- Protec C	kom	4	19,11	76,44
	Instalacijski odklopniki:				
	- C - 20 A, 3p	kom	3	7,68	23,04
	- C - 16 A, 3p	kom	1	7,50	7,50
	- C - 16 A, 1p	kom	8	2,28	18,24
	- C - 10A, 1p	kom	9	2,28	20,52
	- C - 6 A, 1p	kom	2	2,34	4,68
	- B - 10 A, KZS	kom	1	22,34	22,34
	-varovalčni ločolnik z vložki 35A	kom	1	25,56	25,56
	-termostat in grelec zraka	kom	1	72,89	72,89
	-svetilka s stikalom	kom	1	60,06	60,06
	-programska ura	kom	1	28,66	28,66
	-luxomat	kom	1	28,82	28,82
	-sponke 25mm2	kom	8	1,77	14,16
	-sponke 4mm2	kom	32	0,44	14,08
	-zbiralka N in Pe	kom	1	8,84	8,84
	-vezava ornare	kom	1	472,50	472,50
3.2	Svetilke				
	- fluo, nadgradna, vodotesna moči 2x36W	kom	5	37,43	187,15
	- fluo, nadgradna, vodotesna moči 2x36W z modulom za rezervno napajanje	kom	1	71,82	71,82
	- fluo, nadgradna, vodotesna moči 2x58W	kom	10	41,39	413,90
	- fluo, nadgradna, vodotesna moči 2x58W z modulom za rezervno napajanje	kom	2	77,96	155,92
	- zunanja reflektorska , vodotesna, 250W	kom	3	19,37	58,11
	- zunanja reflektorska s senzorjem, vodotesna, 250W	kom	1	68,25	68,25
	- varnostna 1x8W	kom	1	27,54	27,54
3.3	servisne omarice z vsebino:	kom	2	120,75	241,50
	instalacijski odklopnik 3p, 20A 1kom				
	instalacijski odklopnik 1p, 16A 3kom				
	vičnica 3 fazna, 5p, 32A 1kom				
	vičnica 1 fazna, 3p, 16A 3kom				
3.4	Vgradne vičnice za parapetni kanal				
	1p, 16A trojna	kom	6	12,44	74,64
	UTP, dvojna	kom	4	15,06	60,24
3.5	Parapetni kanal 130 mm s pregrado	m	7	21,60	151,20
3.6	Stikala,vičnice, nadometna, podometna , razna	kom	10	17,69	176,90
3.7	Kabli položeni podometno ali nadometno				
	- PPy 4x25 mm2	m	30	10,62	318,60

	- PP-y 5x6 mm ²	m	20	3,75	75,00
	- PP-y 5x2,5 mm ²	m	20	1,96	39,20
	- PP-y 3x2,5 mm ²	m	160	1,23	196,80
	- PP-y 4x1,5 mm ²	m	50	1,17	58,50
	- PP-y 3x1,5 mm ²	m	120	1,03	123,48
	- UTP 4x2x0,6 mm ²	m	60	0,92	55,20
	- PP-y 1x16 mm ²	m	35	2,08	72,77
	- PP-y 1x6 mm ²	m	100	0,93	93,00
3.8	Komunikacijska omartca , 19 col s pregrado in priključnim panelom 12 portnim	kom	1	257,25	257,25
3.9	Doza za izenačitev potenciala	kom	2	29,40	58,80
3.10	Ozemljitev kovinskih delov in opreme z žico P-y 1x16 mm ²	kom	20	4,80	96,00
	Skupaj instalacija objekta:				4.590,33
		Enota	Količina	Cena/enoto (EUR/enoto)	Cena (EUR)
4.1	Žica Al fi 10 mm položena na zidne in strešne konzole	m	50	6,77	338,50
4.2	Valleneč Inox, 25x4 mm položen v temelje in v zemljo	m	150	3,65	547,50
4.3	Križni in merilni Inox spoji	kom	30	2,62	78,60
4.4	Vijačni in varjeni spoji	kom	12	4,41	52,92
4.5	Zaščitne letve Inox	kom	4	28,77	115,08
	Skupaj ozemljitve in strelovod				1.132,60
		Enota	Količina	Cena/enoto (EUR/enoto)	Cena (EUR)
5.	Meritve, atesti, dokazila, PID				
	Meritve, atesti, dokazila, PID	PA	1	5,00	5,00
	Skupaj Meritve, atesti, dokazila, PID				5,00
C	ELEKTROINSTALACIJE				
	POVZETEK				
1.	Energetski dovod				3.460,70
2.	Rezervno napajanje				15.205,00
3.	Instalacija objekta				4.590,33
4.	Ozemljitve, strelovod				1.132,60
5.	Meritve, atesti, dokazila, PID				5,00
	Skupaj				24.393,63
	Nepredvidena dela	5	%		1.219,68
	Skupaj elektroinstalacije z nepredvidenimi deli				25.613,31