

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:

Ilić, S., 2014. Idejni načrt odvoda onesnaženih voda iz naselij Korte in Parecag. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Panjan, J., somentor Krzyk, M.): 106 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:

Ilić, S., 2014. Idejni načrt odvoda onesnaženih voda iz naselij Korte in Parecag. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Panjan, J., co-supervisor Krzyk, M.): 106 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

Kandidatka:

SVETLANA ILIĆ

**IDEJNI NAČRT ODVODA ONESNAŽENIH VODA IZ
NASELIJ KORTE IN PARECAG**

Diplomska naloga št.: 3362/KMS

**CONCEPTUAL DESIGN OF SEWER SYSTEM AND
CONTAMINATED WATER TREATMENT FOR
SETTLEMENTS KORTE AND PARECAG**

Graduation thesis No.: 3362/KMS

Mentor:

izr. prof.dr. Jože Panjan

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Somentor:

asist. dr. Mario Krzyk

Član komisije:

doc. dr. Dušan Žagar

Ljubljana, 31. 01. 2014

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Svetlana Ilić izjavljam, da sem avtor diplomskega dela » Idejni načrt odvoda onesnaženih voda iz naselij Korte in Parecag«.

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

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju .

Ljubljana, 15.01.2014

Svetlana Ilić

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	628.1/.3(497.4)(043.2)
Avtor:	Svetlana Ilić
Mentor:	izr. prof. dr. Jože Panjan
Somentor:	asist. dr. Mario Krzyk
Naslov:	Idejna rešitev odvoda onesnaženih voda iz naselij Korte in Parecag
Tip dokumenta:	Diplomska naloga- univerzitetni študij
Obseg in oprema:	106 str., 34 sl., 12 pregl., 20 pril.
Ključne besede:	komunalni objekti, kanalizacijski sistem, odpadne vode, padavinske vode, hidravlično dimenzioniranje, črpališče, čistilna naprava, tehnična izvedba kanalizacijskega sistema

Izvleček

V diplomski nalogi je obravnavan idejni načrt odvoda onesnaženih voda (odpadnih in meteornih) iz naselij Korte in Parecag. Obravnavano območje je predstavljeno geografsko in demografsko. Predstavljeno je trenutno stanje v obeh naseljih in občinah, katerima pripadata. Opisana so izhodišča za odvod onesnaženih vod ter ozadja in osnove za dimenzioniranje kanalizacijskega sistema. Smernice in okvire za dimenzioniranje podaja veljavna zakonodaja s področja Evropske unije ter Slovenska zakonodaja. Zakonodaja je v diplomski nalogi le na kratko predstavljena. Zasnovali smo kanalizacijsko mrežo odpadne in meteorne vode za naselje Korte ter mrežo odpadnih vod za naselje Parecag. Analizirani sta dve različici zaključka dispozicije v naselju Korte. Prva se zaključi kot predvideno leta 2010 v MKČN Korte. Mala komunalna čistilna naprava Korte že obstaja, vendar bi morali v primeru dodatne priključitve starega dela naselja, razširiti kapaciteto. Investicijski stroški rekonstrukcije čistilne naprave so neprimerljivo večji kot stroški druge različice, katera upošteva povezavo med obema naseljema, ter konča svojo dispozicijo v obstoječi čistilni napravi Sečovlje. Obe rešitvi sta izvedljivi seveda s pripadajočimi prednostmi in slabostmi, katera vplivajo na optimalno, izbiro investitorja.

BIBLIOGRAPHIC- DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDK:	628.1/.3(497.4)(043.2)
Author:	Svetlana Ilić
Supervisor:	assoc. prof. Jože Panjan, Ph.D.
Cosupervisor:	assist. Mario Krzyk, Ph.D.
Title:	Conceptual design of sewer system and contaminated water treatment for settlements Korte and Parecag
Document type:	Graduation Thesis – University studies
Notes:	106 p., 34 fig., 12 tab., 20 ann.
Key words:	sewerage, sewer system, wastewater, storm water, hydraulic dimensioning, pumping station, wastewater treatment plant, technical realization of sewer system

Abstract

The thesis deals with the conceptual design of sewer system and contaminated water treatment (wastewater and storm water) for settlements Korte and Parecag. Settlements belong to different municipalities, and are among last ones, which have not yet implemented sewerage system. Presented are starting points and backgrounds for the design of sewerage system. Guide values and frameworks for dimensioning sewerages systems, are defined in Slovenian legislation and legislation of European Union, which are in the thesis only briefly introduced. We have designed sewer system for wastewater and storm water in settlement Korte and sewer system for wastewater in settlement Parecag. Analyzed are two versions for completing the disposition in the settlement Korte. The first one ends, as planed in year 2010 in wastewater treatment plant Korte (MKČN Korte), which already exists, but is necessary to expend the capacity, in the event of connecting the designed wastewater system. Investment costs of reconstruction wastewater treatment plant Korte are much higher comparing to the second version, which deals with the link between two settlements, and ends its disposition in an existing treatment plant Sečovlje. Both solutions are feasible, of course with their own strengths and weaknesses, which affect the optimal choice of the Investor.

KAZALO VSEBINE

KAZALO SLIK	IX
KAZALO PREGLEDNIC	XI
0. UVOD	I
1. OBRAVNAVANO OBMOČJE	3
1.1 SPLOŠNO O VASEH IN OBČINAH	3
1.1.1 KORTE IN OBČINA IZOLA	3
1.1.2 PARECAG IN OBČINA PIRAN	5
1.2 VODE V SLOVENIJI	6
1.2.1 HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI SLOVENSKEGA PRIMORJA	7
1.2.1 VODOVARSTVENO OBMOČJE	8
1.3 OBSTOJEČE STANJE	10
1.3.1 VODOOSKRBA V OBČINAH	10
1.3.2 OBČINA IZOLA	12
1.3.3 OBČINA PIRAN	13
2. ZAKONODAJNI OKVIRI NA PODROČJU ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNIH VODA	15
2.1 EVROPSKA ZAKONODAJA	15
2.1.1 DIREKTIVA 91/271/EGS	15
2.1.2 OKVIRNA DIREKTIVA EVROPSKE UNIJE O VODAH	15
2.1.3 DIREKTIVA SVETA Z DNE 8. DECEMBRA 1975 O KAKOVOSTI KOPALNIH VODA	16
2.2 SLOVENSKA ZAKONODAJA	16
2.2.1 ZAKON O VARSTVU OKOLJA (ZVO-1)	16
2.2.2 NACIONALNI PROGRAM VARSTVA OKOLJA (NPVO)	17
2.2.3 ZAKON O VODAH (ZV-1)	17
2.2.4 PRAVILNIK O ODVAJANJU IN ČIŠČENJU KOMUNALNE ODPADNE VODE	18
2.2.5 PRAVILNIK O NALOGAH, KI SE IZVAJAJO V OKVIRU OBVEZNE OBČINSKE GOSPODARSKE JAVNE SLUŽBE ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE IN PADAVINSKE ODPADNE VODE	18
2.2.6 PRAVILNIK O PRVIH MERITVAH IN OBRATOVALNEM MONITORINGU ODPADNIH VOD TER O POGOJIH ZA NJEGOVO IZVAJANJE	18

2.2.7 UREDBA O EMISIJI SNOVI IN TOPLOTE PRI ODVAJANJU ODPADNIH VOD V VODE IN JAVNO KANALIZACIJO	19
2.2.8 UREDBA O EMISIJI SNOVI PRI ODVAJANJU ODPADNE VODE IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV	19
2.2.9 UREDBA O EMISIJI SNOVI PRI ODVAJANJU ODPADNE VODE IZ MALIH KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV	19
2.2.10 UREDBA O UPRAVLJANJU KAKOVOSTI KOPALNIH VODA	20
2.2.11 UREDBA O EMISIJI SNOVI IN TOPLOTE PRI ODVAJANJU ODPADNIH VODA IZ VIROV ONESNAŽENJA	20
2.2.12 UREDBA O EMISIJI SNOVI PRI ODVAJANJU PADAVINSKE VODE Z JAVNIH CEST	20
2.2.13 OPERATIVNI PROGRAM ODVAJANJA IN ČIŠČENJA KOMUNALNE ODPADNE VODE	20
2.2.14 ZAKONI , KI VPLIVAJO NA PROJEKTIRANJE IN IZGRADNJO KANALIZACIJSKEGA OMREŽJA	21
3. IZHODIŠČA ZA ODVOD IN ČIŠČENJE ODPADNIH VODA	23
3.1 SPLOŠNO	23
3.2 VRSTE ODPADNE VODE IN KANALIZACIJSKIH SISTEMOV	23
3.3 KOLIČINE IN KAKOVOSTI ODPADNIH VOD	25
3.4 DOLOČANJE KOLIČIN PADAVINSKIH VODA	28
3.5 HIDRAVLIKA IN HIDROMEHANIKA	32
3.5.1 MANNINGOVA ENAČBA - OSNOVNA ENAČBA ZA DOLOČITEV PARAMETROV	32
3.6 OBJEKTI NA KANALIZACIJSKIH SISTEMIH	33
3.6.1 OBJEKTI NA KANALIZACIJSKIH CEVOVODIH	33
3.6.2 HIŠNI PRIKLJUČKI	34
3.6.3 PONIKOVALNICA, CESTNI POŽIRALNIKI, PESKOLOVI IN LOVILCI OLJ	35
3.6.4 VSTOPNI (REVIZIJSKI) JAŠKI	36
3.6.5 PODVODI ALI SIFONI	37
3.6.6 RAZBREMENILNIK	38
3.6.7 ZADRŽEVALNI BAZENI	39
3.6.8 ČRPALIŠČA	39
3.6.9 KOMUNALNA ČISTILNA NAPRAVA IN OBJEKTI	44
3.6.9.1 POTREBNE KEMIJSKE DOLOČITVE	46

4 ZASNOVA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA	47
4.1 PARECAG	47
4.1.1. PROJEKTNA NALOGA – IZHODIŠČA ZA PROJEKTIRANJE	47
4.1.2 ZASNOVA TRAS	49
4.1.2.1 Kanalizacija odpadnih vod	50
4.1.2.2 Kanalizacija padavinskih vod	52
4.1.2.3 ČN Sečovlje	53
4.1.2.3.1 Kapaciteta in obremenitev čistilne naprave	54
4.1.2.3.2 Opis tehnologije čiščenja	57
4.1.2.3.3 Objekti na komunalni čistilni napravi	59
4.2 KORTE	64
4.2.1 PROJEKTNA NALOGA - IZHODIŠČA ZA PROJEKTIRANJE	64
4.2.2 ZASNOVA TRASE	65
4.2.2.1 Kanalizacija odpadnih vod	66
4.2.2.1.1 Odpadne vode zaključimo v obstoječi komunalni čistilni napravi Korte (različica 1)	66
4.2.2.1.2 Odpadne vode iz naselja Korte priključimo naselju Parecag (različica 2)	72
4.2.2.2 Kanalizacija padavinskih vod	74
5 HIDRAVLICNI IZRAČUN IN ANALIZA OBEH RAZLIČIC	76
5.1 HIDRAVLICNI IZRAČUN	76
5.1.1 PROGRAM SEWER+	76
5.1.2 KANALIZACIJA ODPADNIH VOD PARECAG	76
5.1.3 KANALIZACIJA ODPADNIH VOD KORTE	81
5.1.3.1 Črpališče	84
5.1.4 KANALIZACIJA PADAVINSKIH VOD KORTE	87
6.0 TEHNIČNA IZVEDBA	91
6.1 IZVEDBA KANALIZACIJE ODPADNIH VOD V PARECAGU	91
6.2 IZVEDBA KANALIZACIJE ODPADNIH IN PADAVINSKIH VOD V KORTAH	95
6.3 OCENA STROŠKOV IN TEHNIČNE IZVEDBE	98
6.3.1 POVEČANJE MALE KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE KORTE	99

6.3.2 IZGRADNJA POVEZOVALNEGA KANALA MED NASELJEMA	101
7. ZAKLJUČEK	103
VIRI	104

KAZALO SLIK

SLIKA 1: OBRAVNAVANO OBMOČJE, NASELJI PARECAG IN KORTE	3
SLIKA 2 : STARE KORTE, OBMOČJE PROJEKTIRANJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA.....	4
SLIKA 3: NASELJE PARECAG, OBMOČJE PROJEKTIRANJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA.....	6
SLIKA 4: MREŽA VODOTOKOV NA OBRAVNAVANEM OBMOČJU	8
SLIKA 5: VODOVARSTVENA OBMOČJA NA OBMOČJU REPUBLIKE SLOVENIJE	9
SLIKA 6: VODOVARSTVENO OBMOČJE REKE RIŽANE	10
SLIKA 7: DIAGRAM PORABE VODE OD NASTANKA RIŽANSKE VODARNE DO LETA 2011.....	11
SLIKA 8: MKČN KORTE	13
SLIKA 9: MKČN SEČOVLJE	14
SLIKA 10: KRIVULJA GOSPODARSKO ENAKOVREDNIH NALIVOV	30
SLIKA 11: PRIKLJUČITEV OBJEKTOV NA KANALIZACIJSKI SISTEM- SHEMA GRAVITACIJSKEGA PRIKLJUČKA	35
SLIKA 12: PREREZ IN TLORIS LOVILCA OLJA	36
SLIKA 13: TLORIS IN PREREZ KASKADNEGA JAŠKA	37
SLIKA 14: PREREZ IN TLORIS RAZBREMENILNIKA.....	39
SLIKA 15: SHEMA ČRPALIŠČA.....	41
SLIKA 16: PRVA FAZA IZGRADNJE, KI JE ŽE IZVEDENA IN DRUGA FAZE IZGRADNJE KI JE PREDMET DIPLOMSKE NALOGE.....	49
SLIKA 17: PRVA FAZA IZGRADNJE, KI JE ŽE IZVEDENA IN DRUGA FAZE IZGRADNJE KI JE PREDMET DIPLOMSKE NALOGE.....	50
SLIKA 18: POTEK ODPADNEGA KANALA F1 IN PRIKLOP NA GLAVNI ZBIRNI KANAL F, PREKO ODPADNEGA KANALA O.....	51
SLIKA 19: POTEK ODPADNEGA KANALA F2 IN PRIKLOP NA GLAVNI ZBIRNI KANAL F, PREKO ODPADNEGA KANALA F0.....	52
SLIKA 20: SHEMATIČNI PRIKAZ DELOVANJA IN OBJEKTOV MALE KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE SEČOVLJE.....	59
SLIKA 21: ŽE IZVEDENO KANALIZACIJSKO OMREŽJE V NASELJU NOVE KORTE IN PROJEKTNO OBMOČJE STARE KORTE	65
SLIKA 22: SITUACIJA KANALIZACIJE ODPADNIH VOD STARE KORTE.....	67
SLIKA 23: SKICA OBJEKTOV IN SISTEMA OBRATOVANJ NA ČISTILNI NAPRAVI KORTE	72
SLIKA 24: SITUACIJA OBSTOJEČIH JAŠKOV, POTREBNIH PREDELAVE ZA RAZLIČICO 2 ODVODA ODPADNIH VOD	74
SLIKA 25: SITUACIJA KANALIZACIJE PADAVINSKIH VOD STARE KORTE	75
SLIKA 26: POTREBNI HIDROLOŠKI PODATKI ZA DIMENZIONIRANJE ODPADNE VODE S PROGRAMOM SEWER+	81

SLIKA 27: ČRPALIŠČA PODJETJA ACO GRADBENI ELEMENTI, ZASTOPANJE D.O.O.	86
SLIKA 28: ČRPALKE PODJETJA ACO ZA PREČRPAVANJE VELIKE KOLIČINE ODPADNE VODE	86
SLIKA 29: SITUACIJA ČRPALIŠČA V KORTAH.....	87
SLIKA 30: SKICA- DETAJL POLAGANJA KANALIZACIJSKE CEVI	92
SLIKA 31: PRIMER IZ OBJEKTA ANKARANSKA VPADNICA, KI SMO JO IZVAJALI LETA 2010	94
SLIKA 32: DETAJL POLAGANJA DRENAŽNE CEVI, V PRIMERU DA OBRŽI SVOJO FUNKCIJO TUDI PO IZGRADNJI	97
SLIKA 33: GRAFIČNI PRIKAZ DELEŽA POSAMEZNIH DEL PRI REKONSTRUKCIJI MKČN KORTE	100
SLIKA 34: GRAFIČNI PRIKAZ DELEŽA POSAMEZNIH DEL PRI IZGRADNJI POVEZOVALNEGA KANAL MED NASELJEMA	102

KAZALO PREGLEDNIC

PREGLEDNICA 1: DOTOK TUJE VODE V ODVISNOSTI OD PRIKLJUČNE POVRŠINE, DOLŽINE IN PREMERA KANALA	27
PREGLEDNICA 2: DOTOK TUJE VODE GLEDE NA GOSTOTO PREBIVALSTVA	27
PREGLEDNICA 3: KOEFICIENTI ODTOKA ZA RAZNE VRSTE POVRŠIN	31
PREGLEDNICA 4: KOEFICIENTI ODTOKA ZA RAZNE GOSTOTE NASELITVE	31
PREGLEDNICA 5: TABELARIČNA PREDSTAVITEV HIDRAVLIČNIH PARAMETROV ZA POTREBE REKONSTRUKCIJE MALE ČISTILNE NAPRAVE	55
PREGLEDNICA 6: MEJNI VREDNOSTI ZA KPK IN BPK ₅ NA IZTOKU MALE KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE	56
PREGLEDNICA 7: MEJNE VREDNOSTI ZA MIKROBIOLOŠKE PARAMETRE ZA MALE KOMUNALNE ČISTILNE NAPRAVE.....	56
PREGLEDNICA 8: PREDVIDENA BIOLOŠKA OBREMENITEV (BPK ₅ /OSEBO/DAN)	69
PREGLEDNICA 9: SKUPNA BIOLOŠKA OBREMENITEV ZA BPK ₅	70
PREGLEDNICA 10: ODOČNI KOEFICIENT KARAKTERISTIČNIH POVRŠIN V NASELJU KORTE	89
PREGLEDNICA 11: NAJMANJŠA ŠIRINA KANALA GLEDE NA GLOBINO IN PREMER CEVI	91
PREGLEDNICA 12: OCENA STROŠKOV POSAMEZNIH DEL ZA REKONSTRUKCIJO MKČN KORTE	99

0. UVOD

Komunalne naprave so bistvenega pomena za zdravje in kakovost življenja ljudi. Med komunalne naprave med drugimi spadajo tudi odvod onesnažene vode (odpadne in padavinske) in čiščenje le teh pred izpustom v naravno okolje ter s tem v našo neposredno bližino.

Onesnažena voda je sestavljena iz organskih in mineralnih snovi, katere ogrožajo in spreminjajo našo okolico. Zato bi vsa odpadna voda, ki izteka iz objektov, morala biti vezana na javni kanalizacijski sistem, ali pa bi morala njihova odvod onesnaženih vod biti opremljena z greznicami, katere imajo predpisano čiščenje in se odvajajo v podtalje preko ponikovalnic (pravimo jim tudi male komunalne čistilne naprave). Padavinska voda bi morala biti speljana preko peskolovov in lovilcev olj v kanalizacijske sisteme in šele nato v naravno okolje. Kvaliteta odvodnega sistema je odvisna od gostote prebivalstva, števila in vrste objektov ter količine padavin.

Največkrat so se kanalizacijski sistemi gradili ob vodah, izvirih in jezerih, ter se tja tudi odvajali, kar je vplivalo na pitno vodo in s tem na zdravje ljudi. Razširile so različne bolezni in epidemije. Problem »kam odvajati odpadno vodo« se pojavlja tudi v moderni dobi. Količina odpadne vode se je v zadnjih letih znatno povečala, ter tako zmanjševala učinek svoje samočistilne sposobnosti, zato je nujno potrebno pravilno čiščenje in vračanje v vodotoke.

Voda bo v prihodnosti omejitveni dejavnik razvoja, zato je bistveno reševati celovito zaščito voda. Vsi ukrepi, katerih cilj je ohraniti čiste vode spadajo k zaščiti voda, ki je sestavni del varstva okolja in nepogrešljiv sestavni del sodobne ekologije. Poznamo pasivno in aktivno zaščito voda. Izgradnja kanalizacijskih sistemov z objekti in čistilnimi napravami, kar je tudi predmet diplomske naloge, so del aktivne zaščite.

Evropska unija je leta 1996 sprejela *Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Directive (96/61/EEC)*, v kateri zahteva da se v vsej EU uvede celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja. Okoljevarstven problem je potrebno reševati in ne prelagati iz enega dela okolja na drugi. Cilj IPPC je zmanjšati izpuste snovi ter jih spremeniti v manj ali neškodljive z najboljšimi razpoložljivimi postopki po razumni ceni. Naša merila za zadovoljivo čistost so podana v različnih prostorskih aktih z določitvijo mejnih emisijskih vrednosti.

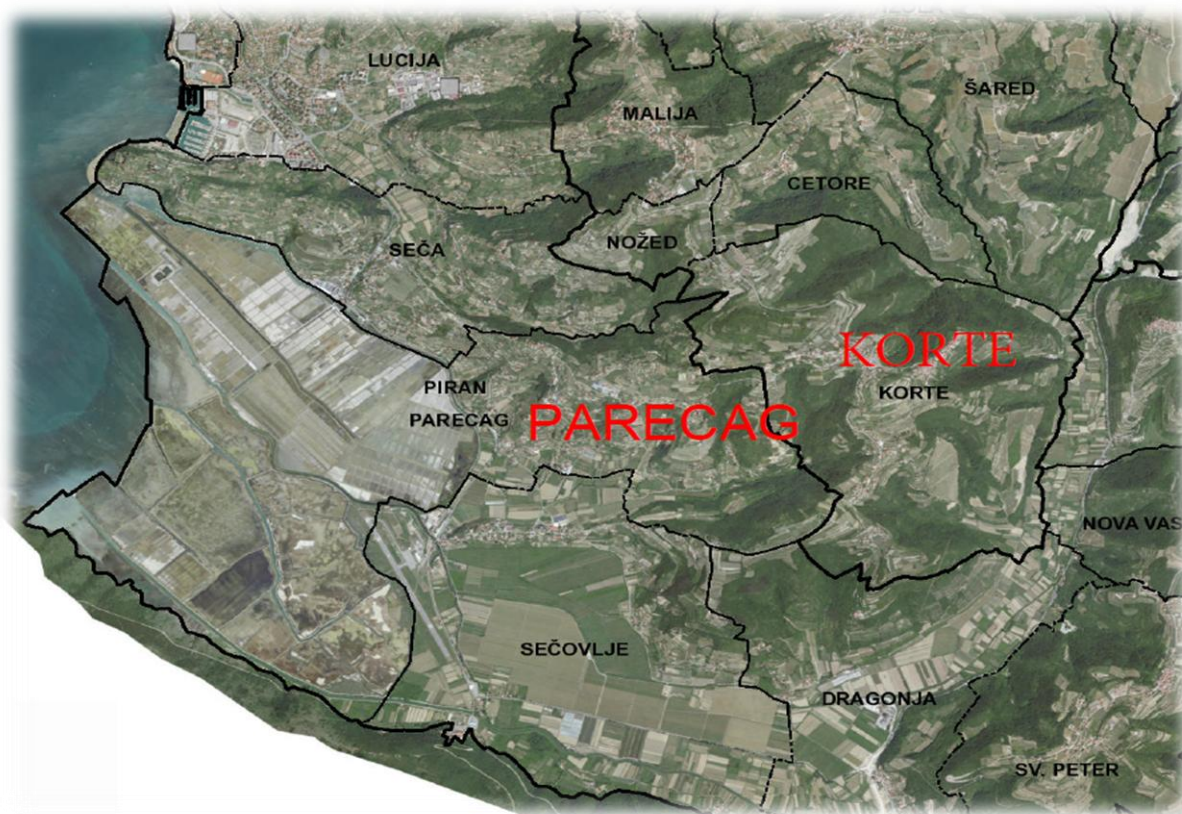
Slovenija se je z *operativnim programom odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode* zavezala očistiti odpadne vode v vsaki vasi v Sloveniji v obdobju med letom 2005 in 2017. Do sedaj je le 15% naselij priklopljenih na sekundarno kanalizacijsko omrežje, 42% jih ima urejeno odvod odpadnih vod preko greznic in 25%, med tem ko jih 25% odvoda vod nima urejenega čiščenja. Številke kažejo na hudo neurejenost in velik problem v Sloveniji. Vse kaže na to da plana OPPN ne bomo dosegli.

Naselji Korte in Parecag sta med zadnjimi naselji v pripadajočih občinah, kateri nimata urejeno čiščenja in odvoda odpadne in padavinske vode. Prvo zaradi oddaljenosti naselja od samega mesta Izola in vseh glavnih odvodnikov, med tem ko drugo zaradi svoje razpršene poselitve in redke gostote poselitve, katera predstavlja velik ekonomski zalogaj za občino. V diplomski nalogi je predstavljena idejna rešitev odvoda vod obeh naselij, ter ekonomska primerjava obeh različic.

V prvi različici obravnavamo odvod onesnaženih voda iz naselja Parecag v malo komunalno čistilno napravo Sečovlje in odpadne vode iz naselja Korte v malo čistilno napravo Korte. Pri taki ureditvi je potrebna rekonstrukcija MKČN Korte, saj je potrebno trenutno kapaciteto čistilne naprave, katera znaša 500PE, povečati na 1000PE. Upravitelj kanalizacijskih sistemov v občini, Komunala Izola d.o.o., je tako povečavo sicer predvidelo že v fazi izgradnje MKČN, vendar se kot ena izmed rešitev ponuja tudi druga različica, ki je tudi obravnavana v diplomski nalogi. Del odpadnih vod iz naselja Korte bi se tako preko naselja Parecag odvajal v MKČN Sečovlje, katere kapaciteta je 2000PE. Pri taki ureditvi bi se izgradila povezava med obema naseljema v dolžini 1200m in rekonstrukcija MKČN Korte ne bi bila potrebna. Diplomski naloga obravnava na kratko tudi stroškovno primerjavo obeh različic.

1. OBRAVNAVANO OBMOČJE

Obravnavana naselja se nahajata v različnih občinah. **Korte** so gručasto naselje, del izolskega zaledja, rahlo dvignjene nad mestom Izola in spadajo pod **občino Izola**, medtem ko je **Parecag** razpršeno naselje nad sečoveljskimi solinami in je tako del **Piranske občine**. Naselji sta med seboj oddaljeni le 600m.



Slika 1: obravnavano območje, naselji Parecag in Korte (vir: Atlas okolja, 2013)

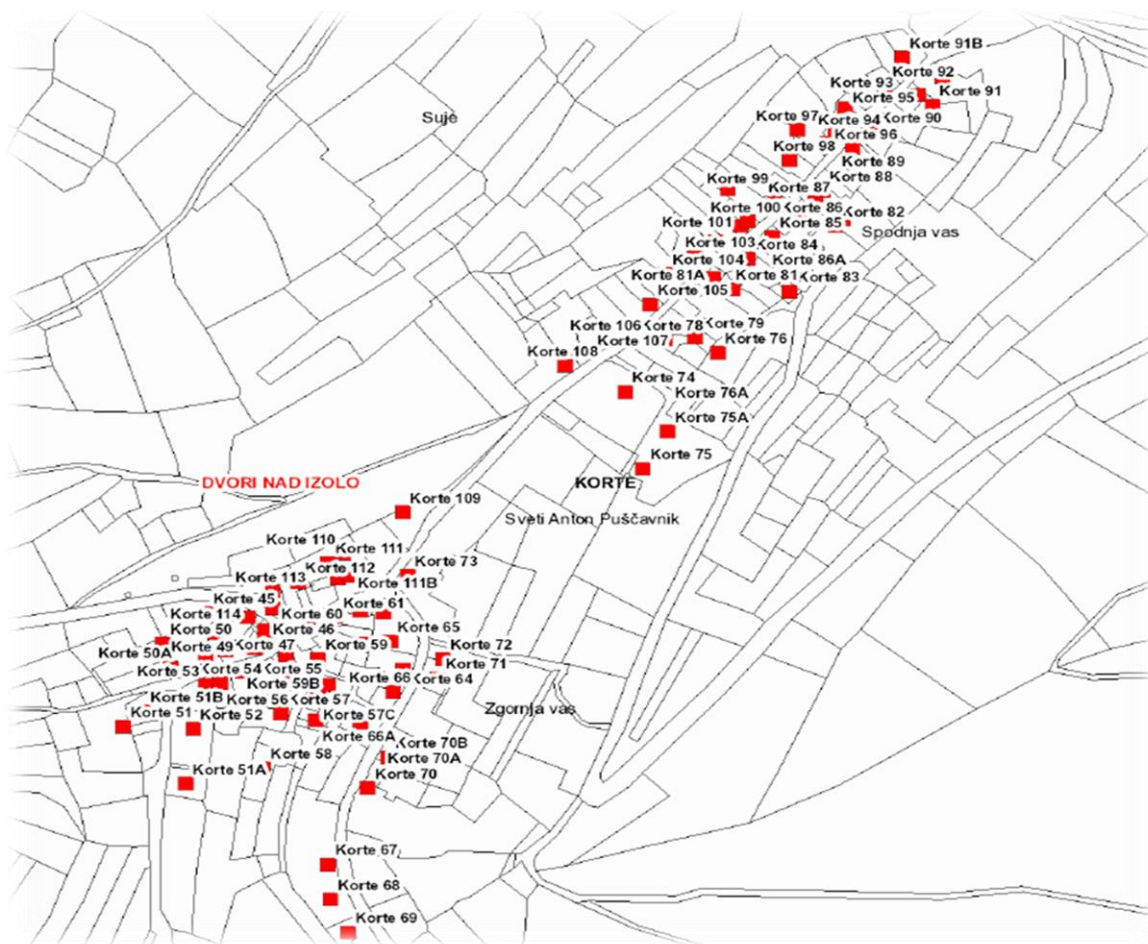
1.1 Splošno o vaseh in občinah

1.1.1 Korte in občina Izola

Občina Izola leži na jugozahodnem delu Republike Slovenije. Na vzhodu meji na občino Koper, na zahodu in jugu pa na občino Piran. Ozemlje ima obliko trikotnika, ki se s severno stranico naslanja na morje. Morski breg, ki poteka od rtiča Viližan na vzhodu do rtiča Ronek

na zahodu, je dolg 8,5 km. Meja med občinama Izola in Koper poteka od rtiča Vižilan prek dela Markovca in Sv. Donata do doline Drnice. Mejo s Piransko občino pa označujejo desni breg doline Drnice in zaselki Slami, Stara vas, Morgani, Nožed, Kosterlag in rt Ronek.

Naselja Občine Izola so Baredi, Cetore, Dobrava, Izola, Jagodje, Korte, Malija, Šared, Nožed. Najvišja točka je Mailjski hrib z 278 m nadmorske višine. (Vir: Wikipedia, prosta enciklopedija – občina Izola)



Slika 2 : Stare Korte, območje projektiranja kanalizacijskega sistema (vir: Atlas okolja)

Korte, prikazane na *Slika 2 : Stare Korte, območje projektiranja kanalizacijskega sistema* (vir: Atlas okolja), so največje naselje izolskega zaledja. Vas s sredozemskim videzom je središče izolskega podeželja, župnije in krajevne skupnosti. Naselje je sestavljena iz dveh delov, Zgornje in Spodnje vasi.

V Kortah je skupaj 655 prebivalcev, 218 gospodinjstev (povprečna velikost 3.0 os/gosp) ter 271 stanovanjskih stavb (povprečno 1.2 os/stan). (Vir: Statistični urad Republike Slovenije, *Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002.*)

Strnjeno pozidana slemenska vas z razgledom na alpski in dinarski svet se nahaja 224 metrov nad morjem na južnem delu Malijske planote nad dolino Drnice ob stari cesti.

Vas stoji na flišu (laporji in peščenjaki), ki daje dobro podlago za vinograde in druge kulture - dovolj preperine, ki je topla in dalj časa zadržuje vlago.

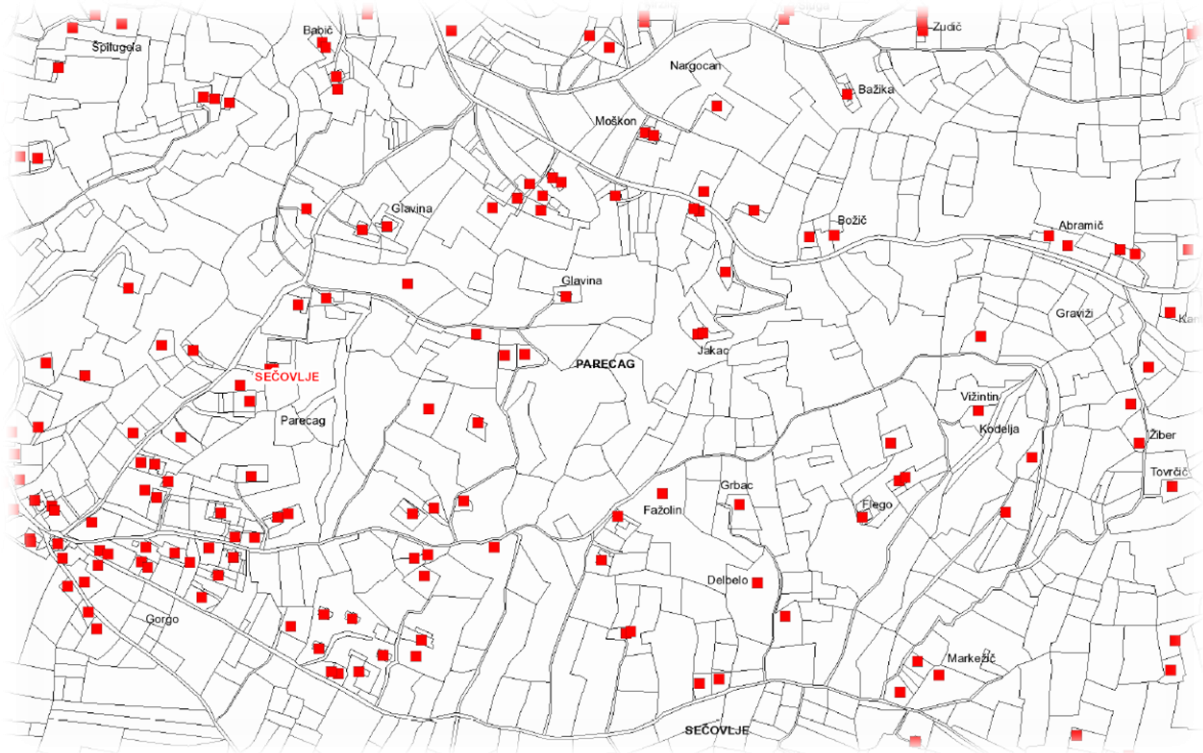
Na južnih pobočjih so vinogradi, pobočje pod Kortami je poraslo z nizkim drevjem. Ker je zaradi slemenske lege primanjkovalo vode, so nekoč hodili k studencem. Po drugi svetovni vojni so zgradili vaški zbiralnik s kapnico, od leta 1963 pa imajo urejen vodovod iz Bresta. Zaradi industrializacije obalnega pasu je vedno več ljudi zaposlenih v Izoli, Piranu in Kopru, in se s kmetijstvom ukvarja le zelo mali odstotek ljudi. (Vir: *Wikipedije, prosta enciklopedija - naselje Korte*)

1.1.2 Parecag in občina Piran

Občina Piran obsega skrajni jugozahodni del Republike Slovenije. Na kopnem meji z državo Hrvaško in na morju s Hrvaško in Italijo. Pretežni del občine sodi v priobalni pas, razen grebena z zaselki Nova vas, Padna in Sv. Peter. Naselja, ki jih obsega so: Bužini, Dragonja, Lucija, Mlini, Nova vas, Padna, Parecag, Piran, Portorož, Seča, Sečovelje, Strunjan, Sv. Peter, Škodolini, Škrile. (vir: *Wikipedia, prosta enciklopedija- občina Piran*)

Parecag, prikazana na *Slika 3: naselje Parecag, območje projektiranja kanalizacijskega sistema* (vir: *Atlas okolja*), je razpršeno naselje, katero se razteza po dokaj strmih pobočjih dvignjenih nad Sečoveljskimi solinami. V Parecagu je skupaj 910 prebivalcev, 361 gospodinjstev (povprečna velikost 2.6 os/gosp) ter 410 stanovanjskih stavb (povprečno 1.5 os/stan). (Vir: Statistični urad Republike Slovenije, *Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002.*)

Vas, kot večina Slovenskega primorja, stoji na flišu (laporji in peščenjaki). Posamezne dele vasi med seboj delijo oljčni nasadi in sadovnjaki, večje površin ob robu vasi pa zasedajo vinogradi. (vir: *wikipedia, prosta enciklopedija – naselje Parecag*)



Slika 3: naselje Parecag, območje projektiranja kanalizacijskega sistema (vir: Atlas okolja)

1.2 Vode v Sloveniji

V letu 2004 so bili v Sloveniji določeni odseki površinskih voda, ki so pomembni za življenje sladkovodnih vrst rib, ter deli morja, kjer je kakovost vode primerna za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev. Za ta območja so bili sprejeti **predpisi o emisijskem monitoringu kakovosti površinske vode** za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev ter predpisi emisijskem monitoringu kakovosti površinske vode za življenje sladkovodnih vrst rib.

Prav tako je leta 2004 Slovenija z »Uredbo o posebnih varstvenih območjih« določila **območja Natura 2000** in sprejela potrebne ukrepe za njihovo ustrezno ohranjanje.

Celotno ozemlje Slovenije je določeno kot **ranljivo območje**, kjer dopusten vnos dušika z živinskimi gnojili ne sme presegati 170 kg/ha. Za celotno ozemlje Slovenije velja tudi **operativni program za varstvo voda** pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje.

(vir: *Izvajanje vodne direktive v Sloveniji- možnosti doseganja okoljskih ciljev za vodna telesa v Sloveniji po načelih Vodne direktive*)

1.2.1 Hidrološke značilnosti slovenskega primorja

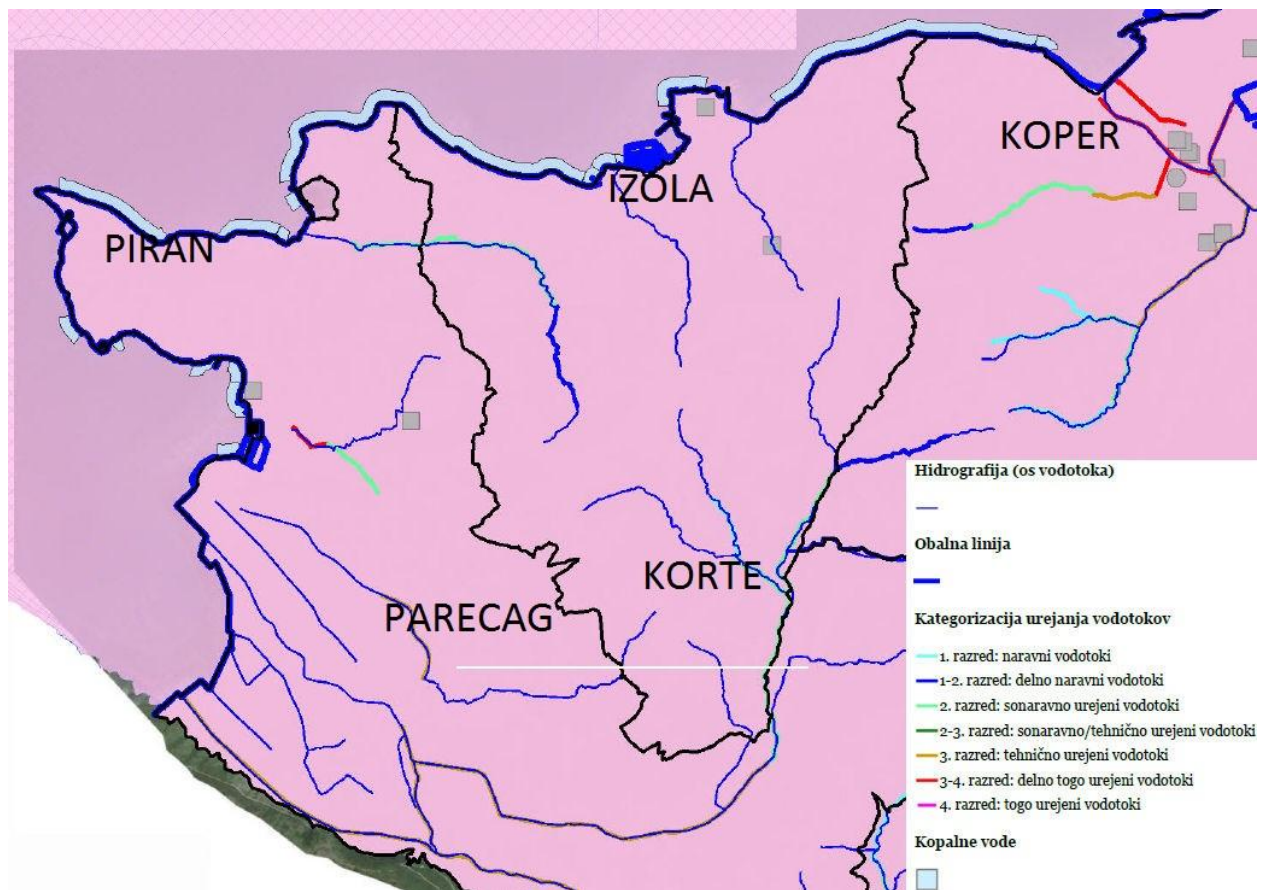
Slovensko primorje (Koprski in Piranski zaliv) označujejo štiri večji vodotoki (Rižana, Badaševica, Dragonja in Drnica) s pritoki, kateri izvirajo in se izlivajo v omenjenem območju.

Zaradi neprepustne podlage je za to območje značilna dobro razvita, pahljačasta rečna mreža, vendar je potrebno poudariti, da je večina izmed strug napolnjenih le ob dolgotrajnejšem deževju. Poleti te struge skoraj v celoti presahnejo in imajo v deževnih obdobjih povečano erozijsko moč, kar kaže na njihov hudourniški značaj. (*Glavina, 2008*)

Reki Rižana in Badaševica tečeta po flišnatih sedimentih iz peščenjaka in laporja in se izlivata v Koprski zaliv. Rižana je najpomembnejša reka v Slovenski Istri, saj predstavlja edini vir za vodooskrbo obalne regije, medtem ko je Badaševica glavni odvodnik odpadnega in meteornege depresijskega sistema Semedelske Bonifike. Dragonja in Drnica se iztekata v Piranski zaliv, njuno napajalno območje pa ravno tako leži v flišnatem koprskem gričevju. Območje Dragonje je zaradi velike razdiralne moči hudourniških voda, izrazito erozijsko. Rečni nanosi Dragonje v izlivnem območju v morje pa so omogočili pogoje za nastanek Sečoveljskih solin. Drnica, nekdanji pritok reke Dragonje, priteče s severne smeri ter se pod Sv. Petrom obrne proti zahodu in priteče v soline, kjer se nato izliva v Piranski zaliv.

Ekološko stanje vodnega prostora je slabo zaradi pomanjkanja vode v poletnih mesecih in splošne nizke kakovosti voda preko celega leta, saj večina naselij nima urejenega zbiranja in čiščenja odpadnih voda, veliko pa je tudi črnih odlagališč ter prevelika poraba zaščitnih sredstev v kmetijstvu. (*vir: Ocena vpliva vnosa rečnih in komunalnih vod v Tržaški zaliv, Leban, 2008*)

Na *Slika 4: mreža vodotokov na obravnavanem območju* (*vir: Atlas okolja*) je prikazana mreža omenjenih vodotokov. Označeni so deli urejenih, delno urejenih in naravnih vodotokov, ter togo urejenih in samo tehnično urejeni deli.



Slika 4: mreža vodotokov na obravnavanem območju (vir: Atlas okolja)

1.2.1 Vodovarstveno območje

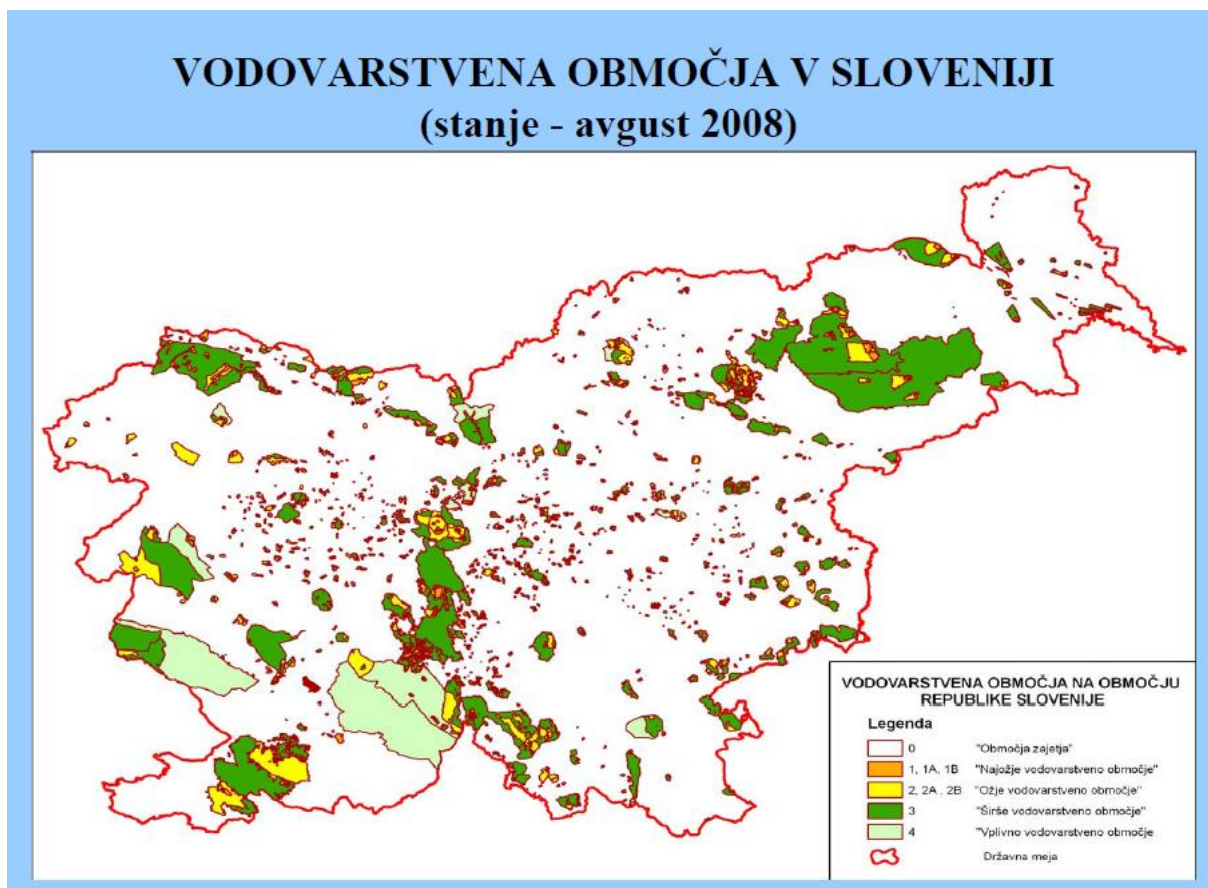
Vodovarstvena območja so zavarovana z akti Vlade Republike Slovenije z namenom, da se čim bolj prepreči in omeji točkovne in razpršene vire onesnaževanja, katera lahko pomenijo tveganje za onesnaženje virov pitne vode. Zaščitni ukrepi, prepovedi in omejitve se nanašajo tako na gradnjo objektov kot tudi na ravnanje s kmetijskimi in drugimi zemljišči in so na posameznem notranjem vodovarstvenem območju različno strogi.

Za celotno območje Republike Slovenije je vzpostavljen Register o vodovarstvenih območjih virov pitne vode, ki ga vodi MOP - Agencija Republike Slovenije za okolje.

Vlada je določila vodovarstveno območje, da bi zavarovala vodno telo, pred onesnaževanjem ali drugimi vrstami obremenjevanja. Onesnaženje bi lahko vplivalo na zdravstveno ustreznost voda, ki se uporablja za odvzem ali je namenjeno za javno oskrbo s pitno vodo.

Vodovarstvena območja so se oblikovala na podlagi *Zakona o vodah*, *Zakona o varstvu okolja* in *Zakona o graditvi objektov*.

V aktu se določi meje vodovarstvenega območja, meje notranjih območij, ukrepe, prepovedi in omejitve na vodovarstvenem območju in posameznih notranjih območjih (v nadaljnjem besedilu: vodovarstveni režim), vrsto rabe vodnega telesa, navedbo lokalne skupnosti, če je vodno telo namenjeno oskrbi prebivalstva s pitno vodo, nadzor nad izvajanjem predpisanega režima.

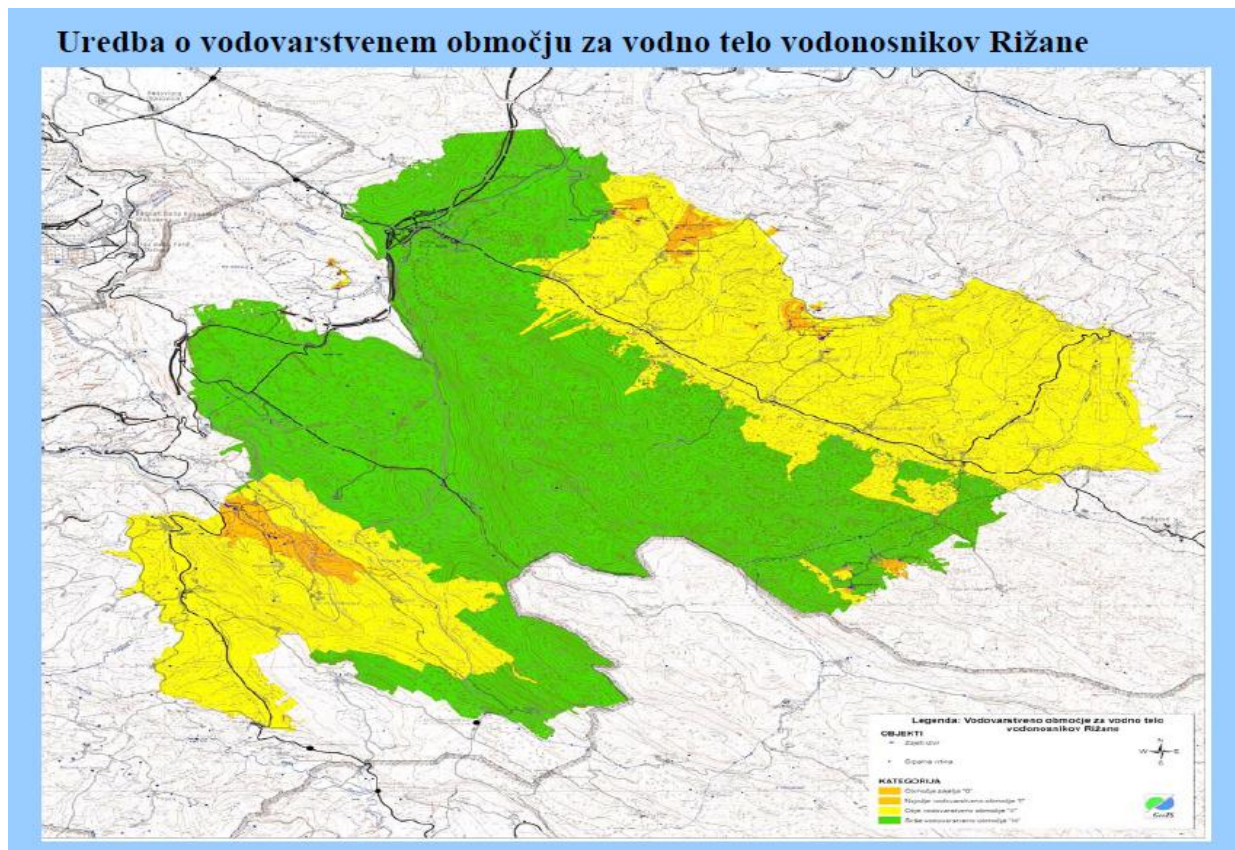


Slika 5: Vodovarstvena območja na območju Republike Slovenije (vir: Vodovarstvena območja, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, maj 2009)

Za Slovensko primorje je bil sprejeta *Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Rižane (Uradni list RS, št. 49/08)*, v kateri so predpisane določene prepovedi, ukrepi in omejitve:

- ukrepi na vodovarstvenih območjih so namenjeni zmanjšanju nevarnosti, ogroženosti in tveganja, ki jih povzročajo že obstoječe dejavnosti ali dejavnosti, ki se v prostor šele uvajajo.
- z omejitvami podamo pogoje pod katerimi lahko neko dejavnost na vodovarstvenem območju izvajamo

- prepovedi pa so tiste vrste zaščita, ki v celoti prepoveduje določeno dejavnost na vodovarstvenem območju. Pri določanju prepovedi izhajamo iz načela, da so prepovedane vse dejavnosti, ki lahko trajno in nepovratno poslabšajo ekološko, kemijsko in količinsko stanje vodnega vira.



Slika 6: Vodovarstveno območje reke Rižane (vir: Vodovarstvena območja, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana, maj 2009)

1.3 Obstoječe stanje

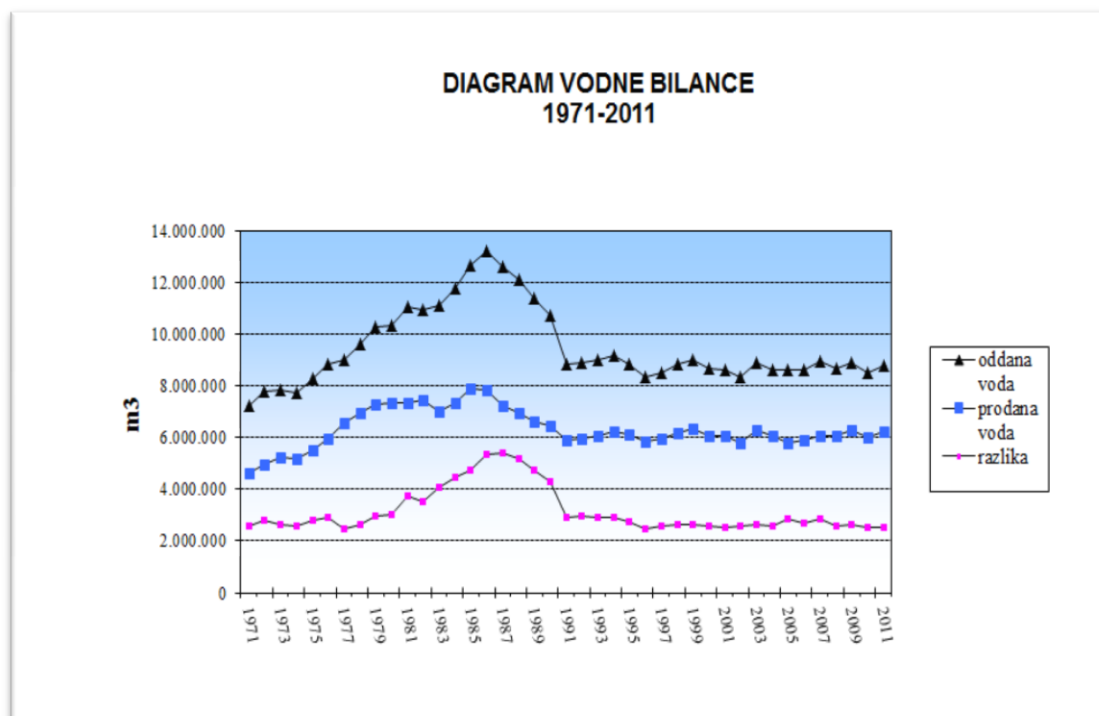
1.3.1 Vodooskrba v občinah

Kraški izvir reke Rižane se nahaja v Hrastoveljski dolini, izliva pa se v Koprskem zalivu zahodno od Sermina. Je tipična kraška reka z vsemi lastnostmi površinskih voda, kar pomeni, da nemudoma reagira na vse zunanje spremembe. Kot smo omenili že v enem od prejšnjih poglavij je močno izpostavljena letnemu nihanju v količini in kakovosti vode, ki je odvisna od količine padavin. V času, ko je struga reke polna vode, visok vodostaj očisti celotno strugo od izvira do izliva v morje. V poletnih mesecih pa se zaradi majhnega vodostaja po strugi nabirajo alge in različne rastline.

Območje treh obalnih občin, Mestne občine Koper, Občine Izola in Občine Piran, oskrbuje in upravlja z vodovodnim sistemom Rižanski vodovod Koper. Obravnani naselji Korte in Parecag prav tako v celoti z vodo oskrbuje naša reka Rižana in Rižanski vodovod Koper.

Rižanski vodovod Koper spremlja porabo in prodajo vode že od 50. let dalje. Prvi dve desetletji našega delovanja je rast porabe vode zmerno, a konstantno naraščala. V tem času se je začela industrializacija Obale, pojavili so se prvi večji uporabniki, kot sta podjetji Luka Koper in Tomos. Poraba vode pri individualnih porabnikih se je povečevala skladno z rastjo njihovega življenjskega standarda. **V 70. letih** je prišlo do skokovite rasti porabe pitne vode, zaradi gradnje velikih stanovanjskih sosesk ob večjih obalnih mestih in turističnih objektov. Do posebne prelomnice pri porabi vode je prišlo **v drugi polovici osemdesetih let**, ko je poraba in prodaja vode precej padla. Na to je vplivalo več dejavnikov, kot sta visoka cena vode na Obali in začetek gospodarske recesije. **V zadnjih 15 letih** se poraba vode bistveno ne spreminja in znaša okrog 6.000.000 m³ letno. Povečanja porabe vode beležimo le v poletnih mesecih, ko se zaradi turizma in sušnega obdobja poraba vode skoraj podvoji.

(vir: Rižanskega vodovoda Koper d.o.o., 2013)



Slika 7: Diagram porabe vode od nastanka Rižanske vodarne do leta 2011 (vir: RVK, 2013)

1.3.2 Občina Izola

Javni kanalizacijski sistem v občini Izola ima v upravljanju **Komunala Izola d.o.o.**, vključno z objekti na tem kanalizacijskem sistemu. Najpomembnejši objekti so črpališče v Cankarjevem drevoredu v Izoli, tlačni vod iz tega črpališče proti Kopru, prelivni bazeni in črpališče padavinskih vod ter mali komunalni čistilni napravi (MKČN) v Kortah in Cetorah. Večji del kanalizacijskega omrežja je mešanega sistema – po enem kanalizacijskem vodu se torej odvaja fekalna in ob padavinah tudi meteorna voda. Za odvajanje komunalne odpadne vode je v občini Izola zgrajenih več javnih kanalizacijskih sistemov. Največji kanalizacijski sistem je tisti, ki odvaja odpadno vodo iz območja mesta Izola in Jagodja preko črpališča v Cankarjevem drevoredu v Izoli in tlačnega voda do Kopra, kjer se očisti na čistilni napravi na Serminu. Drugi deli javnega kanalizacijskega sistema so še v Kortah in Cetorah, kjer se zaključita za malima komunalnima čistilnima napravama in pa v Maliji ter na Mali sevi, ki se zaključita v čistilni napravi v Piranu in s katerima omrežjema upravlja Okolje Piran. Komunalne odpadna voda iz dela vasi Korte, predvsem zaselka Čedlje in Žaneštra, pritečejo po ločenem kanalizacijskem omrežju na MKČN Korte, kjer se tudi očistijo. Ta komunalna čistilna naprava bo v končni fazi in ob razširjeni kapaciteti čiščenja, lahko sprejela in očistila vso komunalno odpadno vodo iz Kort. Tudi vas Cetore je opremljena z MKČN, zmogljivosti 150 PE. V vasi Cetore se je v zadnjih letih povečalo število prebivalcev, zaradi česar bo kmalu dosežena največja zmogljivost čiščenja te MKČN. Slednje pa zahteva povečanje njene čistilne zmogljivosti.

Obstoječe pretočne greznice, na katere so priključene odpadne komunalne vode iz objektov na podeželju, bodo morale biti **do konca leta 2017** opuščene in nadomeščene z malimi komunalnimi čistilnimi napravami in sicer na tistih območjih, kjer zaradi razpršenosti individualnih gradenj ne bo zgrajena javna kanalizacija.

(vir: Komunala Izola d.o.o., Izola 2013)



Slika 8: MKČN Korte (vir: Komunala Izola, uradna internetna stran)

1.3.3 Občina Piran

Javni kanalizacijski sistem v občini Piran ima v upravljanju **Javno podjetje Okolje Piran d.o.o.**, ki je v lasti občine Piran. Kanalizacijski sistem v Občini Piran poteka po izredno razgibanem terenu in pod morsk gladino. Zato komunalna odpadna voda ne more pritekati na čistilne naprave gravitacijsko, temveč preko črpališč. V črpališčih so črpalke, katere dvignejo komunalno odpadno vodo na višjo nadmorsko višino. Na celotnem kanalizacijskem sistemu je petnajst takih črpališč. Večji primarni kanalizacijski kolektorji, ki zbirajo in odvajajo komunalno odpadno vodo do čistilne naprave Piran so:

- kolektor Lucija – Portorož
- kolektor Strunjan – Fiesa – Barnardin
- kolektor Piran

Na Centralni komunalni čistilni napravi (CKČN) Piran se zbira komunalna in padavinska odpadna voda iz Pirana, Portoroža, Lucije, Seče, Fiese, Strunjana in Malije iz Izolske občine. Veliko je tudi morske vode, zaradi vdorov v kanalizacijski sistem, predvsem v starem mestnem jedru Pirana. V letu 2009 se je obnovila in dogradila nova ČN, ki poleg mehanske vključujejo tudi biološko in terciarno stopnjo čiščenja komunalne odpadne vode. Zmogljivost ČN je 33.000 enot.

Poleg navedenih so v občini Piran bile zgrajene tudi male komunalne čistilne naprave:

- komunalna čistilna naprava Sveti Peter, 200 enot
- komunalna čistilna naprava Dragonja, 1000 enot
- komunalna čistilna naprava Nova vas, 200 enot
- komunalna čistilna naprava Padna, 200 enot
- komunalna čistilna naprava Orešje, 200 enot

To so naprave z mehansko in biološko stopnjo čiščenja samo komunalne odpadne vode. Zmogljivost teh naprav je premajhna za sprejem grezničnih vsebin ali blata iz malih komunalnih čistilnih naprav.

V teh naseljih se v krajših odsekih padavinska odpadna voda odvaja po padavinskem kanalizacijskem sistemu direktno v tla ali potok.

V letu 2012 se je obnovila in dogradila komunalna čistilna naprava Sečovlje (zmogljivost 2000 enot). Tu se je zbirala samo komunalna voda iz Sečovelj, sedaj, po povečanju zmogljivosti, se bo priključila tudi komunalna voda iz Parecaga. Prečiščena voda se odvaja v potok Drnica. Zmogljivost naprave je premajhna za sprejem grezničnih vsebin ali blata iz malih komunalnih čistilnih naprav.

(vir: uradna internetna stran Javno podjetje Okolje Piran d.o.o)



Slika 9: MKČN Sečovlje (vir: Javno podjetje Okolje Piran, uradna internetna stran)

2. ZAKONODAJNI OKVIRI NA PODROČJU ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNIH VODA

2.1 Evropska zakonodaja

2.1.1 Direktiva 91/271/EGS

Ta direktiva ureja odvajanje in čiščenje komunalne odpadne ter odvajanje in čiščenje odpadne vode iz industrijskih obratov, kjer nastaja biološko razgradljiva industrijska odpadna voda. Cilj direktive je varstvo okolja pred škodljivimi vplivi odvajanja biološko razgradljivih odpadnih voda. Direktiva določa roke v zvezi z izgradnjo ustreznih kanalskih omrežij in komunalnih čistilnih naprav, za izpuste v vode pa določa mejne emisijske vrednosti.

(Evropska direktiva 91/271/EGS)

2.1.2 Okvirna direktiva Evropske unije o vodah (EU Water Framework Directive, 2000/60/EC)

Ta direktiva ureja načine in metode upravljanja z vodami in je okvir za vse zakonodajne akte ES na področju upravljanja z vodami s poudarkom na varstvu voda pred onesnaženjem.

Evropska unija je leta 2000 sprejela okvirno direktivo o vodah, da bi spodbudila trajnostno rabo vodnih virov ter doseganje dobrega stanja vseh voda. Njen namen je tudi preprečevanje slabšanja stanja voda, preprečevanje onesnaženja pri viru, vzpostavitev mehanizmov za nadzor emisij in onesnaževanje. Z njo se uvaja nov zakonodajni pristop k upravljanju in varovanju voda, ki ne temelji na nacionalnih ali političnih mejah, ampak naravnih geografskih in hidroloških formacijah: povodjih. Določa natančen časovni razpored ukrepov, pri čemer je leto 2015 tisto, do katerega morajo biti vse evropske vode v dobrem stanju.

2.1.3 Direktiva Sveta z dne 8. decembra 1975 o kakovosti kopalnih voda, zadnjic spremenjena z Uredbo (ES) st. 1137/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2008 in Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2006/7/ES o upravljanju kakovosti kopalnih voda in razveljavitvi Direktive 76/160/EGS), zadnjic spremenjena z Uredbo (ES) st. 596/2009

Ti direktivi določata standarde kakovosti za kopalne vode. Na osnovi navedenega je bila sprejeta Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda (*Uradni list RS, st. 25/08*).

2.2 Slovenska zakonodaja

Področje odvajanja in čiščenje komunalne odpadne vode urejajo predpisi, izdani na podlagi Zakona o varstvu okolja v povezavi z zakonodajo, ki ureja gospodarske javne službe, upravljanje z vodami, prostorsko načrtovanje, graditev objektov, javno zasebno partnerstvo, ipd.

Temeljni zakon s tega področja je *Zakon o varstvu okolja (ZVO)*. Na podlagi tega zakona je pripravljen *Nacionalni program varstva okolja (NPVO)*, ki določa cilje na posameznih področjih in ukrepe za doseganje teh ciljev. Kot izvedbeni akt tega programa je bil določen *Operativni program odvajanja in čiščenja odpadnih voda (2005 – 2017)*. Na področju upravljanja z vodami in vodnimi objekti je potrebno upoštevati *Zakon o vodah (ZV)*.

2.2.1 Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) (Uradni list RS, št. 41/2004)

Ta zakon ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

Namen varstva okolja je spodbujanje in usmerjanje takšnega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti. Cilji varstva okolja so zlasti: preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja, ohranjanje in izboljševanje kakovosti okolja, trajnostna raba naravnih virov, zmanjšanje rabe energije in večja uporaba obnovljivih virov energije, odpravljanje posledic obremenjevanja okolja, izboljšanje porušenega naravnega ravnovesja in ponovno vzpostavljanje njegovih regeneracijskih sposobnosti, povečevanje snovne učinkovitosti proizvodnje in potrošnje ter puščanje in nadomeščanje uporabe nevarnih snovi. Za doseganje ciljev se: spodbuja proizvodnja in potrošnja, ki prispeva k zmanjšanju obremenjevanja okolja,

spodbuja razvoj in uporabo tehnologij, ki preprečujejo, odpravljajo ali zmanjšujejo obremenjevanje okolja in plačuje onesnaževanje in raba naravnih virov.

2.2.2 Nacionalni program varstva okolja (NPVO) (Uradni list RS, št. 83/1999)

NPVO je osnovni programski dokument varstva okolja v Republiki Sloveniji, ki je usmerjen v zagotavljanje naslednjih ciljev v:

(1) obvladovanje problemov okolja v državi in v celotnem kompleksu okoljske problematike zagotavljanje prednostnega reševanja najpomembnejših problemov. Posebna skrb je namenjena podpori vključevanja v EU ter deloma tudi v tem kontekstu varstvu specifičnih potez in problemov države (kras, krajinska in biotska raznovrstnost, pričakovano povečanje prometa preko države, demografsko praznjenje obsežnih območij idr.),

(2) institucionalno krepitev uprave in lokalne samouprave kot temeljnega pogoja učinkovitega varstva okolja v državi in s tem zagotovitev organizacijske in ekonomske predpostavke kot podlage za postopno uveljavljanje trajnostnega razvoja,

(3) uveljavljanje vseh v ZVO opredeljenih načel varstva okolja,

(4) uveljavljanje ekonomskih instrumentov in zagotavljanje virov sredstev za financiranje programov varstva okolja,

(5) vključitev okoljske vsebine in načel trajnostnega razvoja v programe posameznih sektorjev,

(6) usmeritev domačih in tujih finančnih virov na območja prednostnega interesa za zagotovitev čim boljših učinkov glede na vložena sredstva.

2.2.3 Zakon o vodah (ZV-1) (Uradni list RS, št. 67/02)

(1) Ta zakon ureja upravljanje z morjem, celinskimi in podzemnimi vodami ter vodnimi in priobalnimi zemljišči.

(2) Upravljanje z vodami ter vodnimi in priobalnimi zemljišči obsega varstvo voda, urejanje voda in odločanje o rabi voda.

(3) Ta zakon ureja tudi javno dobro in javne službe na področju voda, vodne objekte in naprave ter druga vprašanja, povezana z vodami.

2.2.4 Pravilnik o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 105/02)

Ta pravilnik določa zahteve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode, ki morajo biti izpolnjene pri opravljanju storitev obvezne lokalne javne službe odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode. Podaja okvire za opremo naselij z javno kanalizacijo in podaja nekatere roke, do katerih morajo biti izpolnjenе zahteve v zvezi z odvajanjem odpadne vode v javno kanalizacijo.

2.2.5 Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (Uradni list RS, št. 109/07 in 33/08).

Ta pravilnik določa naloge, ki se izvajajo v okviru opravljanja storitev obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode, ter standarde komunalne opremljenosti, ki morajo biti izpolnjeni zaradi izvajanja obveznih storitev javne službe, vsebino evidenc in katastra kanalizacije in vodenje ter vsebino registra izvajalcev javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode.

2.2.6 Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 74/07 in 70/08).

Ta pravilnik določa vrste parametrov odpadnih vod, ki so predmet prvih meritev in obratovalnega monitoringa odpadnih vod, metodologijo vzorčenja in merjenja parametrov in količin odpadnih vod, vsebino poročila o prvih meritvah in emisijskem monitoringu, ter način in obliko sporočanja podatkov ministrstvu, pristojnemu za varstvo okolja.

2.2.7 Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, st. 47/05, 45/07 in 77/09).

Ta uredba določa pogoje v zvezi z zmanjševanjem onesnaževanja okolja zaradi odvajanja snovi in emisije toplote v vode, ki nastaja pri odvajanju komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode ter njihovih mešanic v vode.

2.2.8 Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, st. 45/07 in 63/09).

Ta uredba določa posebne zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadnih vod za komunalne čistilne naprave in območja s posebnimi zahtevami.

Za komunalne čistilne naprave v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode, med drugim določene mejne vrednosti parametrov odpadne vode in učinkov čiščenja te. Predpisani so tudi posebni ukrepi v zvezi z načrtovanjem in obratovanjem KČN, ter določeni nekateri prehodni roki za obdelavo komunalne odpadne vode.

2.2.9 Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, st. 98/07 in 30/10).

Ta uredba določa posebne zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav. Podaja posebne ukrepe v zvezi z odvajanjem odpadne vode iz MKČN in posebne zahteve v zvezi z nadzorom obratovanja in meritev, ter monitoringa emisij.

2.2.10 Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda (Uradni list RS, st. 25/08).

Ta uredba določa vplivna območja kopalnih voda, kjer je treba v času kopalne sezone pred izpustom očiščene komunalne odpadne vode neposredno ali posredno v vode zagotoviti dodatno obdelavo odpadne vode zaradi odstranjevanja mikrobiološkega onesnaženja. Opredeljene so tudi: obveznost in način izvajanja monitoringa kakovosti kopalnih voda, merila za vrednotenje kakovosti kopalnih voda in za razvrščanje teh voda po kakovosti, ukrepi upravljanja kakovosti kopalnih voda ter način sodelovanja in obveščanja javnosti o upravljanju kakovosti kopalnih voda.

2.2.11 Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaženja (Uradni list RS, št. 35/1996)

Ta uredba določa mejne vrednosti emisij snovi za vire onesnaževanja v tekoče vode in obalno morje in mejne vrednosti emisij toplote v tekoče površinske vode ter njihovo vrednotenje. Določa prepovedi in druge ukrepe zmanjševanja emisije v vode in tla v zvezi z odvajanjem odpadnih vod.

2.2.12 Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št 47/2005)

Ta uredba določa ukrepe zmanjševanja emisij snovi z odvajanjem odpadne vode, ki nastaja na območju javnih cest in mejne vrednosti emisije snovi v vode in v javno kanalizacijo za padavinsko odpadno vodo, ki se odvaja s cestišča javne ceste ter njihovo vrednotenje in merjenje.

2.2.13 Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017)

Operativni program izhaja iz Nacionalnega programa varstva okolja (Uradni list RS, št 83/99) in direktive 91/271/ECS, po izdelavi programa za izvajanja te direktive in uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav. Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je na področju varstva voda pred onesnaženjem eden ključnih izvedbenih aktov za doseganje ciljev iz Nacionalnega programa varstva okolja. Nanaša se na varstvo vseh površinskih in podzemnih voda na območju

Republike Slovenije pred onesnaževanjem okolja, vnosom dušika ter fosforja in pred mikrobiološkim onesnaženjem na s predpisi določenih območjih s posebnimi zahtevami, zaradi odvajanja komunalne odpadne vode. Cilji operativnega programa se nanašajo na roke izvedbe ter doseganje s predpisi določenih zahtev za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode.

2.2.14 Zakoni , ki vplivajo na projektiranje in izgradnjo kanalizacijskega omrežja

- *Zakon o graditvi objektov (ZGO-1) (Uradni list RS, št. 110/2002)*

Ta zakon ureja pogoje za graditev vseh objektov, določa bistvene zahteve in njihovo izpolnjevanje glede lastnosti objektov, predpisuje način in pogoje za opravljanje dejavnosti, ki so v zvezi z graditvijo objektov, ureja organizacijo in delovno področje dveh poklicnih zbornic, ureja inšpekcijsko nadzorstvo, določa sankcije za prekrške, ki so v zvezi z graditvijo objektov ter ureja druga vprašanja, povezana z graditvijo objektov. Graditev objekta po tem zakonu obsega projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objekta.

- *Zakon o urejanju prostora (ZUreP-1) (Uradni list RS, št. 110/2002)*

Ta zakon ureja prostorsko načrtovanje in uveljavljanje prostorskih ukrepov za izvajanje načrtovanih prostorskih ureditev, zagotavljanje opremljanja zemljišč za gradnjo ter vodenje sistema zbirk prostorskih podatkov. Določa tudi pogoje za opravljanje dejavnosti prostorskega načrtovanja in določa prekrške v zvezi z urejanjem prostora in opravljanjem dejavnosti prostorskega načrtovanja.

- *Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro)(Uradni list RS, št. 52/2000)*

Ta zakon ureja pogoje za dajanje gradbenih proizvodov v promet, podeljevanje tehničnih soglasij gradbenim proizvodom, izvedbo postopkov ugotavljanja in potrjevanja skladnosti s predpisanimi zahtevami, izvajanje inšpekcijskega nadzora ter izvajanje posebnih postopkov priznavanja skladnosti gradbenih proizvodov.

Bistvene zahteve za gradbene objekte, ki morajo biti, če so predpisane s predpisi o graditvi gradbenih objektov, izpolnjene ves čas njihove ekonomsko sprejemljive življenjske dobe in ki jih je treba upoštevati pri določitvi zahtevanih lastnosti gradbenih proizvodov, so *mehanska odpornost in stabilnost, varnost pred požarom, higienska in zdravstvena zaščita in varovanje*

okolja, varnost pri uporabi, zaščita pred hrupom in varčevanje z energijo ter ohranjanje toplote.

- Pravilnik o projektiranju cest (Uradni list RS, št. 91/2005)

(1) Ta pravilnik določa tehnične zahteve, pogoje in normative, ki se morajo zaradi zagotavljanja prometne varnosti in ekonomičnosti gradnje ter vzdrževanja javnih cest in njihovih elementov upoštevati pri izdelovanju projektne in tehnične dokumentacije, namenjene za gradnjo, uporabo in vzdrževanje cest.

(2) Pri projektiranju cest se glede sestava, vsebine in oblike projektne in tehnične dokumentacije, namenjene za gradnjo, uporabo in vzdrževanje cest, uporabljajo določbe predpisov o graditvi objektov, ki urejajo izdelovanje projektne in tehnične dokumentacije, namenjene za gradnjo, uporabo in vzdrževanje objektov, ter določbe predpisov o javnih cestah, ki urejajo tehnične specifikacije, če ni s tem pravilnikom določeno drugače.

3. IZHODIŠČA ZA ODVOD IN ČIŠČENJE ODPADNIH VODA

3.1 Splošno

Pri odvodu onesnaženih voda iz naselij gre za odvod odpadnih vod iz gospodinjstev in industrije, ter odvod določenega dela padavinskih voda. Posebej zanimiv je tisti delež padavinske vode, ki je najbolj onesnažen (predvsem spiranje cest in parkirišč tako v urbanih središčih kot tudi zunaj njih), še posebej po daljšem sušnem obdobju.

Nastajanje odpadne vode pri gospodinjstvih in industriji, se veča s porabo vode, ki narašča zaradi naraščanja števila prebivalstva. Izredno hitro je naraščala specifična poraba vode zaradi izboljšanja življenjskega standarda.

Urban odvod onesnaženih voda s kanalizacijskim sistemom rešuje probleme pojave poplav, odvod odpadnih voda in onesnaženje odvodnikov. Kanalizacijski sistem vsebuje niz tehničnih ukrepov z objekti, kot so razbremenilniki in zadrževalni bazeni, in ščiti odvodni vzdolž celotne trase sistema in mora biti na koncu zaključen s čistilno napravo, ki vodo očisti do zahtevane oz. potrebne stopnje čiščenja (PSC).

(Kolar, 1983; Panjan, 2002)

3.2 Vrste odpadne vode in kanalizacijskih sistemov

Kanalizacijske sisteme ločimo glede na vrsto odtoka in vir onesnaženih voda ter njene karakteristične značilnosti. Sistem prevaja *padavinske vode* in *sušni odtok*, lahko skupaj ali ločeno. Odpadne vode delimo na:

Padavinska voda je voda, ki po padavinah (dežju, snegu) na območju naselja, odteka s streh, nepropustnih površin (kot so dvorišča, ceste, trgi) ali propustnih površin (vrtovi, zelenice)

Tuja voda (melioracijska voda) je odtok drenažne vode (vode ki izvira iz potokov, zaledne padavinske vode), ki se dovaja v sistem za sušni odtok. Zelo pogosto je močno organsko onesnažena. Pod »tujo vodo« razumemo tudi vodo, ki pride v kanale zaradi slabih tesnitev iz podtalnic, drenaž, globokih kleti.

Odpadna voda je voda, ki je bila uporabljena v gospodinjstvu in obrti ali v industrijskih procesih, onesnažena z raztopljenimi in neraztopljenimi organskimi ali neorganskimi snovmi. Te vode delimo naprej na *hišno odpadno vodo* (odtok iz sanitarij, kuhinj itd), *industrijska odpadna voda* (odtok industrijske in obrtne proizvodnje), *kmetijska odpadna voda* (odtok živinorejske ter poljedelske proizvodnje in predelave) in *komunalna odpadna voda* (odtok, ki nastaja zaradi komunalnih dejavnosti, kot npr. čiščenje ulic in drugih javnih objektov ter komunalnih naprav).

Poleg vrst odpadnih voda ločimo tudi **vrste kanalizacijskih sistemov**:

Mešani kanalizacijski sistem odvaja hkrati odpadno in padavinsko vodo. Odtok se v času padavin v primerjavi s sušnim odtokom lahko poveča tudi od 50 do 100 krat, zato se velikost cevi dimenzionira glede na padavinski odtok. Problem mešanega sistema so preobremenitve in zajezev kanalizacijskega omrežja ter povratnega toka v niže ležeče priključne prostore, ki jih je treba zaščititi pred preplavitvijo. Pojavi se tudi problem onesnaženosti padavinskih voda, saj s tem veliko bolj obremenjuje črpališča in zmanjšuje zanesljivost delovanja čistilnih naprav. Zaradi razbremenilnikov (kjer se odvaja višek vode) je slabša tudi zaščita odvodnika. Kljub naštetim pomanjkljivostim je izvedba mešanega sistema preprosta, cena pa je v primerjavi z ločenim sistemom znatno nižja.

Ločeni (separatni) sistem kanalizacije odvaja odpadno vodo po posebnem kanalskem omrežju (kanalizacija za odpadne vode) ločeno od padavinske vode, ki jo odvajamo na več različnih načinov:

- padavinska voda se steka v padavinsko oz. meteorno kanalizacijo
- padavinska voda ponika ali odteka, tako kot pred ureditvijo kanalizacije
- uredimo sistem odprtih in zaprtih jarkov ali kanalov

Tako močna deževja ne povzročajo preobremenitev in zajezev kanalov ter poplav nizko ležečih delov priključenih objektov. Oblika odvajanja meteorne vode po sistemu ponikovanja zmanjšuje volumne in končne odtoke vode. Tudi delovanje čistilnih naprav je zaradi sorazmerno stalnega dotoka, ki niha le v odvisnosti od porabe vode, zanesljivejše in manj sunkovito. Izgradnja teh je sicer cenejša, ker ni potrebno zgraditi nekaterih objektov (npr. deževni zadrževalniki, peskolovi, ...), vendar pa so investicijski stroški takega kanalizacijskega sistema skoraj podvojeni. Ravno tako je vzdrževanje, zaradi dvojnega sistema in zaradi slabšega samodejnega izpiranja sistema za odvod odpadne vode, dražje.

Delno ločeni sistemi se gradijo s ciljem zmanjševanja in zakasnitve padavinskega odtoka in predvsem upoštevanja kakovosti onesnaženih voda. Omenjeno dosežemo z naslednjimi ukrepi:

- Razpršeno zadrževanje na površini (ravne strehe, vrtovi, zelenice, parkirišča)
- Koncentrirano zadrževanje na površini (suhi ali mokri zadrževalniki, parki)
- Koncentrirano zadrževanje pod površinami (deževni zadrževalni ali čistilni bazeni)
- Ponikanje na površini (vrtovi, zelenice, parkirišča s prepustnim tlakom)
- Ponikanje pod površino (drenaže, drenažne galerije)

Z upoštevanjem stopnje onesnaženja vode poskušamo najprej *čisto* deževno (padavinsko) vodo odvesti v ločenem sistemu do najbližjega odvodnika. Deževnico, ki se onesnaži na svoji poti pa vodimo v mešani kanalizacijski sistem, lahko pa se jo očisti v peskolovih in lovilcih olj ter maščob in tako odvede skupaj z neonesnaženo padavinsko vodo.

(Kolar, 1983; Panjan, 2002)

3.3 Količine in kakovosti odpadnih vod

Odpadne vode nastajajo v vseh urbanih in vaških naseljih kot posledica uporabe vode za transport nezaželenih snovi iz gospodinjstev, družbenih dejavnosti, industrije in obrti ter kmetijstva, predvsem živinoreje. Uporaba vode je različna :

- fiziološke potrebe (predvsem higiena) cca 1,5-3,0 l/P dan
- kuhanje in pomivanje cca 200 l/P dan
- ostale komunalne potrebe (pranje avtomobilov in ulic, ter zalivanje vrtov)

Po svojih fizikalnih lastnostih se odpadna voda le malo loči od pitne vode (le koncentracije primesi so bistveno večje, po kemijski in biokemijski sestavi pa je bistveno spremenjena. Količino organskih snovi, ki so razgradljive v okolju, izražamo z biokemijsko potrebo po kisiku v petih dneh pri 20 °C – BPK₅ (t.j. **biokemijsko obremenitvijo odpadne vode**, ki po Imhoff-u znaša 54 g/Pdan). V primeru mešanega kanalizacijskega sistema, se vrednost za biokemijsko obremenitev ob padavinah lahko poveča.

Poleg biokemijske obremenitve imamo tudi **hidravlično obremenitev**, ki je predvsem odvisna od porabe vode, pri mešanih sistemih pa tudi od padavinskih voda. Kadar gre za

sušni odtok v obstoječih naseljih, uporabljamo podatke o porabi vode, vendar moramo upoštevati, da v kanalizacijo ne odteče le vsa načrpana voda, temveč tudi voda iz drugih virov (tuja voda). Pri hidravličnem dimenzioniranju kanalov in čistilnih naprav upoštevamo *odpadno vodo iz gospodinjstev* q_h , *odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov* q_i , *tuje (infiltrirane) vode* q_t .

$$q_s = (q_h + q_i) + q_t = Q_s + q_t \quad (3.1)$$

Za določitev q_h moramo upoštevati stanje čez približno 50 let (amortizacijska doba kanalov), zato količino vode iz gospodinjstev določimo z upoštevanjem prirasta prebivalcev, kot sledi:

$$q_h = A \cdot n_p = A_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n \cdot n_p \quad (3.2)$$

kjer pomenijo:

A - število prebivalcev po n letih v [P]

n_p - norma potrošnje v naselju v [l/P dan]

A_0 - sedanje število prebivalcev v naselju v [P]

p - letni prirast prebivalstva v [%]

n - število amortizacijskih let za kanalizacijske sisteme [-]

Za dimenzioniranje kanalov na sušni odtok upoštevamo maksimalni urni dotok, srednji dnevni in minimalni pretok.

Sušni maksimalni urni odtok:

$$Q_{\max} = \frac{1}{10} \text{ do } \frac{1}{18} Q_d \quad (3.3)$$

Srednji dnevni pretok:

$$Q_{\max} = \frac{1}{24} Q_d \quad (3.4)$$

Minimalni pretok:

$$Q_{min} = \frac{1}{37} \text{ do } \frac{1}{51} Q_d \quad (3.5)$$

kjer pomeni Q_d dnevni dotok v [l/dan] ali [m³/dan]

Tu so potem še **industrijske odpadne vode**, katere nastajajo pri tehnoloških postopkih in pri proizvodnji energije. Delimo jih na **biološko razgradljive** in **biološko nerazgradljive**. Vse nevarne in strupene snovi mora industrija sama očistiti do stopnje, ki ni nevarna kanalizacijskemu sistemu in biološkim komunalnim čistilnim napravam. Onesnaženost industrijskih odpadnih voda izražamo s PE (populacijsko enoto, ki je ekvivalentna enemu prebivalcu P). Tako na primer pri predelavi 1t sladkorne pese v sladkor potrebujemo približno 10 000l vode, kar predstavlja okrog 400PE.

K sušnemu odtoku moramo upoštevati tudi tujo (drenažno) vodo, ki doteka v kanalizacijski sistem bodisi kot padavinska voda, bodisi kot drenažna voda ali voda iz potokov in po Imhof-u znaša do 100 odstotkov sušnega dotoka. Po nekaterih virih je delež mogoče izračunati iz podatkov o priključni površini, o dolžini kanala, ali pa dolžini in profilu kanala.

Preglednica 1: dotok tuje vode v odvisnosti od priključne površine, dolžine in premera kanala (vir: Kolar, 1983)

Dotok je odvisen	Dotok je v mejah	Poprečni dotok
priključene površine	500 - 5000 [m ³ /(d km ²)] 0,058 - 0,58 [l/(s ha)]	poprečno 20000 [m ³ /(d km ²)] 0,23 [l/(s ha)]
dolžina kanala	12 – 240 [m ³ /(d km)] 0,14 – 2,27 [l/(s km)]	poprečno 70 [m ³ /(d km)] 0,81 [l/(s km)]
dolžine in premer kanala	0,5 – 5 [m ³ /(d km cm)] + 0,4 [m ² /d] na revizijski jašek	poprečno 215 [m ³ /(d km)]

Praviloma se tuje vode merijo in sicer se opravijo vsaj štiri meritve na leto, ter se tako določi letno povprečje deleža tujih voda. Po ATV 128 je orientacijska vrednost količin od 0,05 l/(s ha) do 1,5 l/(s ha), odvisno od talne vode na zemljišču, vodotesnosti kanalizacije in pravilne izvedbe priključkov.

Po nekaterih virih je mogoče ta delež upoštevati v odvisnosti od povprečnega koeficienta odtoka, ki je odvisen od gostote naselitve, kot je razvidno iz naslednje tabele

Preglednica 2: dotok tuje vode glede na gostoto prebivalstva (vir: Kolar, 1983)

gostota prebivalstva na ha [P/ha]	odtočni koeficient φ [%]	pričakovani dotok tuje vode [l/(s ha)]	pričakovani sušni odtok [l/(s ha)]	skupni dotok [l/(s ha)]
50	15	0,25	0,22	0,47
100	27	0,40	0,44	0,84
200	50	0,75	0,87	1,62
300	68	1,00	1,31	2,31
400	80	1,20	1,75	2,95
500	87	1,30	2,19	3,49
600	90	1,35	2,62	3,97

(Kolar, 1983; Panjan, 2002)

3.4 Določanje količin padavinskih voda

Padavinska voda je onesnažena predvsem z mineralnimi in organskimi snovmi ter težkimi kovinami. Na območjih z močno industrijo se pozna tudi vpliv onesnaženosti zraka oz. emisij (kisel dež). Najbolj intenzivno nastopijo v času močnih nalivov po daljšem sušnem obdobju. Največji vzroki za onesnaženost so normalna obraba cestišč (obrus), naftni derivati, obrus gum in zavor, soljenje cestišč v času zmrzovanja ter težke kovine. Zato se padavinske vode kontrolirano spuščajo v odvodnike, delno pa jih očistimo do t.i. kritičnega naliva.

Pri mešanem kanalizacijskem sistemu so odločilne padavine, in sicer kratkotrajni nalivi z veliko intenziteto. Naliv, njegovo *pogostost* n in *intenziteto* q , izberemo na podlagi **gospodarsko enakovrednih nalivov**, ki so znani (statistično analizirani za daljše časovno obdobje) za različna padavinska območja v Sloveniji. Izbira pogostosti je odvisna od varnosti, ki jo želimo doseči v kanalizacijskem sistemu oz. na urbaniziranem območju. Za večino urbanih področij je izbran naliv pogostosti $n=1$ in takega časa kot ga določa čas toka vode po ceveh. Naliv iz intenzitete izrazimo v [l/s*ha] ali v mm/min.

Preračun padavinskega pretoka

Količino vode v ceveh tako določimo na podlagi intenzitete dežja, velikosti prispevnih površin in koeficienti odtoka:

$$Q_i = q' \cdot F_i \cdot \varphi_i \quad (3.6)$$

kjer so:

F_i – velikost prispevne površine [ha]

φ_i – pripadajoči koeficient odtoka [%]

q_i – intenziteta dežja (intenziteta gospodarsko enakovrednega naliva) [l/s.ha]

Krivulja intenzitete naliva

$$q' = 166,7 \cdot i \quad (3.7)$$

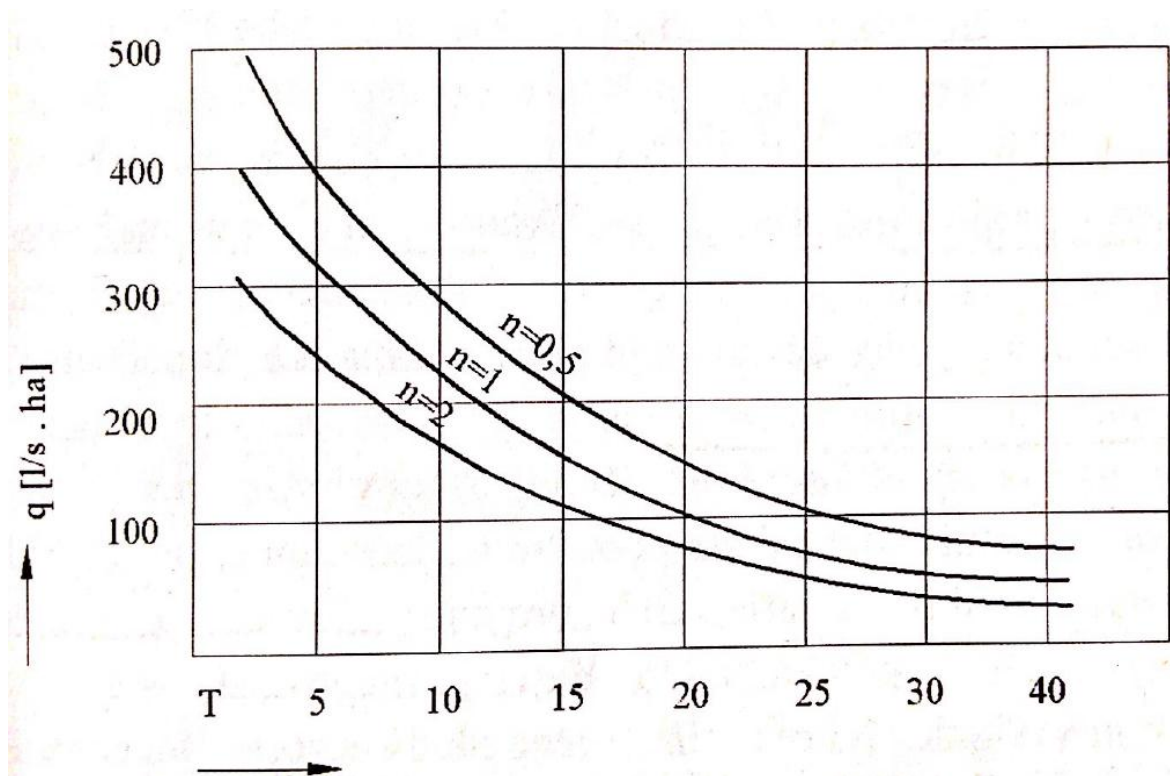
$$i = \frac{h}{t} = \operatorname{tg} \alpha \quad (3.8)$$

kjer so:

i – intenziteta padavin [mm/min]

h – višina padavin [mm]

t – trajanje naliva [min]



Slika 10: Krivulja gospodarsko enakovrednih nalivov (vir: Panjan, 2002)

Račun koeficienta odtoka

Prispevno območje, ki ga zajamemo s kanalom, nima povsod enake intenzitete odtoka zaradi raznovrstnosti podlag (asfaltirane površine, strehe, travniki, gozd...), razmer v atmosferi in oblike prispevne površine.

Zaradi tega moramo za vsako karakteristično površino izračunati koeficiente odtoka:

$$\varphi' = \frac{\sum \varphi_i \cdot F_i}{\sum F_i} \quad (3.9)$$

Pri tem moramo za posamezne dele prispevnega območja upoštevati delne koeficiente odtoka q_i .

Preglednica 3: Koeficienti odtoka za razne vrste površin (vir: Kolar, 1983)

Vrsta površine	φ [%]
Strehe s pločevinasto ali emajlirano kritino	95
Strehe z običajno kritino	90 - 85
Ceste in poti utrjene z betonom ali asfaltom	85 - 90
Tlaki iz neravnega ali umetnega kamna z zalitimi stiki	75 - 85
Tlak iz naravnega ali umetnega kamna z ne zalitimi stiki	50 - 70
Z bitumensko emulzijo obrizgane površine	25 - 60
Slabo utrjene poti, brez površinske obdelave	15 - 30
Kolodvori in igrišča	10 - 30
Parki, vrtovi in travniki	5 - 25
Gozd	1 - 20

Preglednica 4: Koeficienti odtoka za razne gostote naselitve (vir: Kolar, 1983)

Vrsta zazidave	Gostota naselitve [P/ha]	Koeficient odtoka φ [%]
Zelo gosta	600 – 700	95
Gosta	350 – 500	85
Strnjena	200 – 350	65
Redka	100 – 200	40
Redka	50 – 100	30
Zelo redka	20 - 50	20

Ostalim površinam, ki imajo podobne lastnosti kot karakteristična, privzamemo enak koeficient odtoka.

3.5 Hidravlika in hidromehanika

Pri projektiranju hidravličnih sistemov je pomembno poznati in razumeti ozadje izračunov, še posebej v današnjem času, ko je naše delo olajšalo kup računalniških programov. Zato je osnovna odlika inženirja predvsem ocena o realnosti izračuna parametrov in seveda tudi ocena možnosti izvedbe na terenu. Razen rezultata hidravličnega izračuna je nujno potrebno podati tudi oceno, s kakšno natančnostjo je bil izveden račun in kakšen je razred točnosti rezultata. Enačbe uporabljene v hidravliki vključujejo niz poenostavitev in predpostavk, zato je razumevanje njih in kritično povzemanje dobljenih rezultatov ključnega pomena.

3.5.1 Manningova enačba - osnovna enačba za določitev parametrov

$$v = \frac{1}{n_G} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (3.10)$$

Povezavo med koeficientom trenja λ in Manningovim koeficientom hrapavosti za tok v cevovodih

$$\lambda = 124,6 \frac{n_G^2}{d^{1/3}} \quad (3.11)$$

kjer je d - premer cevi, ki se podaja v metrih.

Za določitev parametrov po Manningovi enačbi so včasih uporabljali v praksi nomograme, danes pa so jih nadomestili različni enostavni programi.

Druga skupina enačb je modernejše zasnove. Praktično uporabno obliko enačb sta na podlagi meritev izvednotila Colebrook in White, ter jo zato imenujemo **Colebrooke- White-ova enačba**

$$\frac{1}{\lambda^{1/2}} = -2 \log \frac{2,51}{Re \cdot \lambda^{1/2}} + \frac{\varepsilon}{d} \cdot \frac{1}{3,71} \quad (3.12)$$

kjer je člen $\frac{\varepsilon}{d}$ relativna hrapavost cevovoda in ε [mm] višina hrap v cevovodu.

Žal iz podane enačbe ni možen direkten račun koeficienta trenja λ . Zato je grafično obliko, primerno za praktično uporabo podal Moody. Moodyev diagram zajema celotni spekter dogajanja v cevovodih zato se je ta način najbolj uveljavil v naši praksi.

Različni proizvajalci materialov za izvedbo hidravličnih sistemov so razvili svoje interne programe, ki na podlagi prej omenjenih enačb podajajo nam neznane parametre za pravilno in praktično najbolj ugodno izvedbo sistemov. Eden izmed možnosti uporabe *Colebrook-White-ove formule* in *Moodyev diagram* sta prikazana v *prilogi 1 in prilogi 6*.

Pri računanju sistemov velikokrat uporabljamo inženirske poenostavitve. Ena teh je **hidravlično dolgi cevovodi**. Pod tem pojmom obravnavamo cevovode relativno velikih dolžin ($l/d \geq 500$), kjer vsota linijskih izgub daleč presega skupne lokalne izgube. Pri računanju pretoka v hidravlično dolgih cevovodih v območju hrapavega, turbulentnega režima se pogosto uporablja Manningova enačba v obliki:

$$Q = S \cdot v = S \cdot \frac{1}{n_G} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (3.13)$$

Uvedemo še pojem **pretočni modul**, ki je funkcija le dveh parametrov (Manningov koef. Trenja in premer cevovoda d)

$$K = S \cdot \frac{1}{n_G} \cdot R^{2/3} \quad (3.14)$$

In tako izraz za račun pretoka v hidravlično dolgih cevovodih

$$Q = K \cdot I^{1/2} \quad (3.15)$$

(Steinman, 1999)

3.6 Objekti na kanalizacijskih sistemih

3.6.1 Objekti na kanalizacijskih cevovodih

Kanalizacijski sistemi služijo za zdravstveno varstvo in nekateri za poplavno varnost v naseljih. Posamezni objekti, kot sta razbremenilnik in zadrževalni bazeni deževnih voda pa imajo še dodatno izrazito ekološko funkcijo. S tem dvema objektoma, še pred čiščenjem na komunalnih čistilnih napravah, bistveno varujemo vodotoke. Z določitvijo višine prelivnega roba in količine prelite vode v odvodnik reguliramo koncentracijo onesnaženosti in s tem prilagajanje na njegovo samočistilno sposobnost. Zadrževalni bazeni deževnih voda pa še

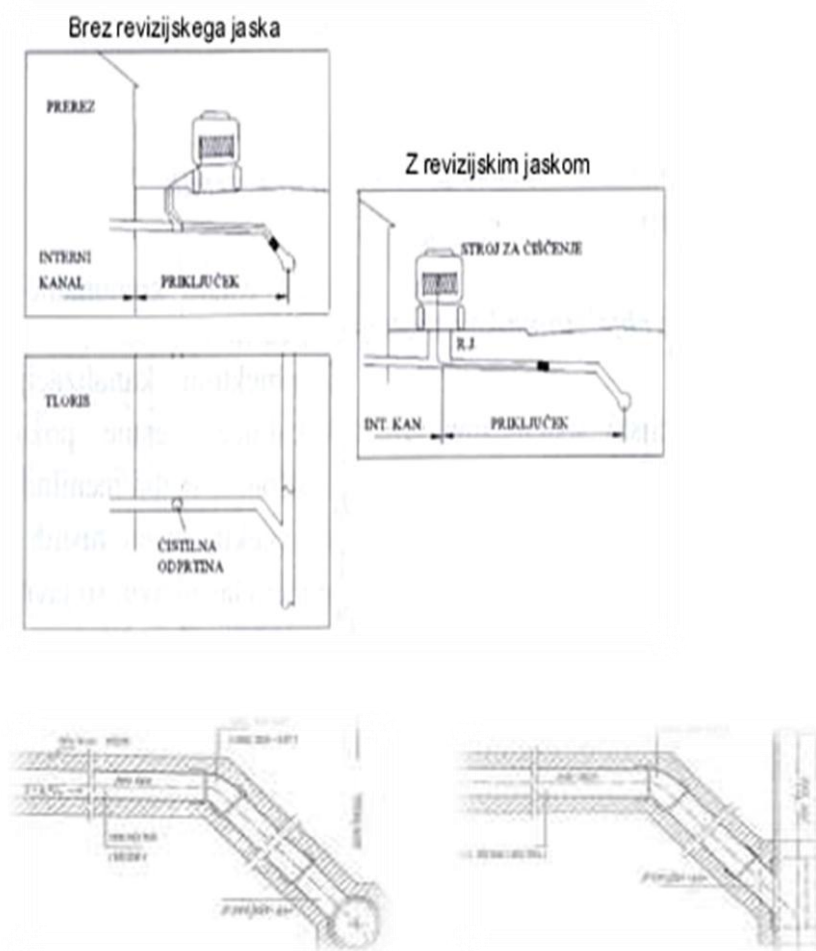
dodatno varujejo odvodnik in tako enakomerneje ter z večjo količino onesnaženih voda (tudi padavinskih) obremenimo komunalno čistilno napravo, kjer te vode čistimo.

Kanalizacijski sistem ima, glede na ostalo komunalno infrastrukturo, veliko več specifičnih objektov. Sem prištevamo:

3.6.2 Hišni priključki

Za dobro delovanje kanalizacijskih sistemov je pomembno, da so že hišni priključki pravilno zasnovani in zgrajeni. Pravilna izvedba hišnega priključka zahteva izvedbo pod kotom 45° v vertikalni smeri in istočasno pod kotom 45° v smeri toka vode. Pomembna je vodotesna izvedba stika z javnim delom kanala. Priključno koleno nikakor ne sme segati v profil javnega kanala. Gravitacijska priključitev je najenostavnejša rešitev, vendar pa na žalost v celoti ni možna povsod. Med izhodom kanalizacije iz hiše in odcepom, na svojem zemljišču je potrebno postaviti revizijski jašek (grajen ali prefabriciran), saj s tem na enostaven način omogočimo čiščenje, precej pa olajšamo situacijo tudi v primeru zamašitve. Premer cevi ne sme biti manjši od 160 mm, padci pa se gibljejo od 1% (1 meter na 100 metrov) do 5 % (5 metrov na 100 metrov). Kanalske cevi na glavnem vodu so iz PVC materiala, prav tako je s PVC cevmi najenostavneje izvesti hišni priključek, saj imamo na voljo ogromno prefabriciranih kosov, ki gradnjo precej poenostavijo in pohitrijo.

Kjer se glavni kolektor nahaja višje od črpalke, je obvezna vgradnja protipovratne lopute, ki prepreči udar odpadne vode iz glavnega sistema. Črpalke so potopne, to pomeni, da so potopljene v odpadni vodi v jašku in se s pomočjo plovca vključijo takrat, ko nivo odpadne vode naraste do nastavljene višine. Če se objekt nahaja pod nivojem poteka kanalizacijske cevi, je edino možna priključitev s pomočjo črpalke, ki jo lahko vgradimo v samem objektu ali izven njega.



Slika 11: Priklučitev objektov na kanalizacijski sistem- shema gravitacijskega priključka (vir: WTE Projektna družba Bled d.o.o. – priklučitev na KS)

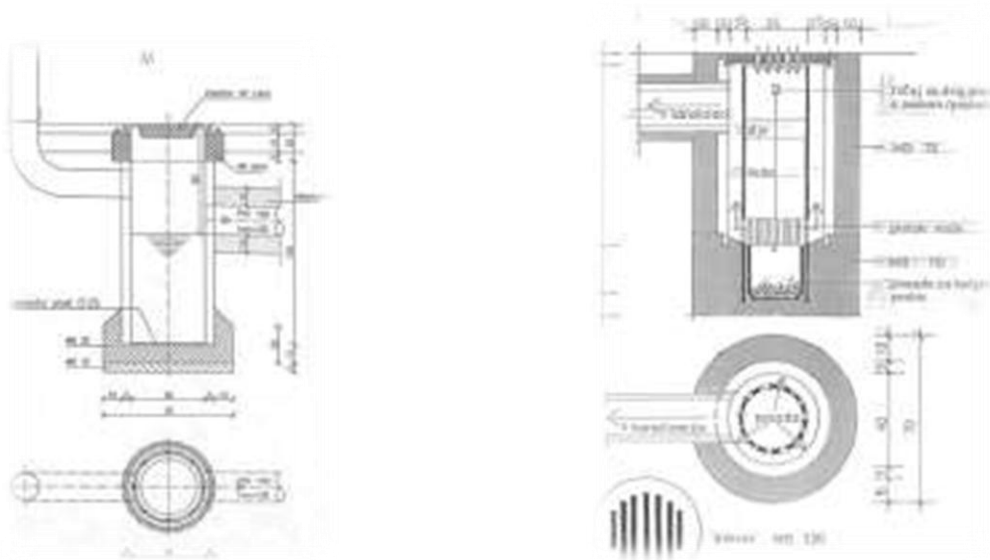
3.6.3 Ponikovalnica, cestni požiralniki, peskolovi in lovilci olj

V ponikovalnice se lahko ponikuje vode s streh in neonesnaženih asfaltiranih površin ali že delno očiščenih padavinskih voda s cest. Ponikovalnico izvajamo, če ni zahteven sistem odvajanja meteorne vode v kanalizacijski sistem. Izvajamo jo na dobro prepustnem terenu in sicer, tako da ponikovana voda ne ogroža grajenega in naravnega okolja.

Cestni požiralniki so največkrat del opreme cestišč in se uporabljajo za odvod vod s cestišča. Glede na funkcijo obstajata dve vrsti, in sicer požiralnik z mrežo in požiralnik pod pločnikom. Da bi zagotovili odtok vode v požiralnik, speljemo do požiralnikov koritnico z najmanjšim padcem 5‰. Na požiralnik priključimo od 200 do 400m² površine, njihova medsebojna razdalja pa je od 20 do 40m. Lahko gradimo tudi kombinacijo obeh, kadar gre za večjo količino vode.

Naloga peskolova je zmanjšati hitrost pretoka na 0,2m/s in izločiti iz padavinskih voda vse trde delce (pesek), kateri bi utegnili poškodovati kanalizacijske cevi. Peskolov izvajamo vedno pred vstopom meteorne vode v kanalizacijo in na lomu iz vertikalnega v horizontalni del. Peskolove gradimo tudi v kombinaciji s cestnimi požiralniki z rešetkami.

Lovilec olja nameščamo na povozne površine oziroma tja kjer obstaja možnost izliva olja. Garaže in tlakovane površine za avtomobile se lahko priključijo na kanalsko omrežje le preko lovilca olja.



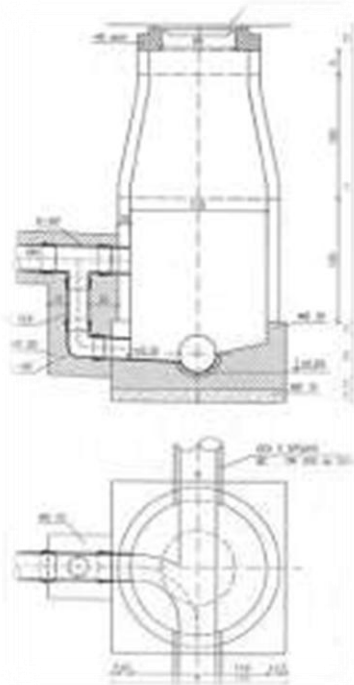
Slika 12: Prerez in tloris lovilca olja (vir: A. Berdajs, Gradbeniški priročnik)

3.6.4 Vstopni (revizijski) jaški

Povsod, kjer se spremeni smer, padec ali profil kanala, se gradijo revizijski jaški. Namen jaškov je omogočiti vstop v kanal ali dostop do koritnice, da bi lahko ugotovili stanje v kanalu. Služijo tudi za zračenje, čiščenje in vzdrževanje. Uporabljamo jih pri združevanju kanalskih vej. Gradimo jih na primernih razdaljah, vendar ne na razdalji večji od 100 premerov kanalske cevi. Dimenzije jaška morajo omogočiti vstop delavca, zato je najožji premer vsaj 80 cm pri višini jaška do 180cm. Za večje globine pa je premer vstopne odprtine 100 ali 120cm. Vstopni jaški so na stikih izpostavljeni slabi izvedbi in vodotesnosti.

Pri ločenih sistemih se na začetnih odsekih in kjer je hitrost pretoka manjša od 0,4 m/s gradijo *jaški za izpiranje*. Če se kanalska mreža sama po sebi ne izpira dovolj, gradimo na neprehodnih kanalih včasih tudi komore za izpiranje.

Kjer so padci večji od največjega dovoljenega padca kanala (maksimalni padec je omejen s hitrostjo, ki ne sme presegati 3.5 m/s), se gradi *kaskadne jaške*. Do 60 cm višinske razlike se voda preliva v revizijskem jašku. Pri višinski razliki nad 60 cm se izvede dodatni cevni spoj, ki razbremeni preliv in varuje dno jaška pred erozijo.



Slika 13: tloris in prerez kaskadnega jaška (vir: A. Berdajs, gradbeniški priročnik)

3.6.5 Podvodi ali sifoni

Gradimo jih zaradi ovir, kot so npr. reke, potoki ali pomembnejše prometne komunikacije (železnica, avtocesta, idr.) Poglobljeni del cevovoda je vedno pod tlakom in mora imeti ves čas delovanja zagotovljeno minimalno pretočno hitrost, da ne pride do prekomernega usedanja in s tem zamašitve kanala. Pred vtokom zgradimo običajno razbremenilnik, ki je urejen tako, da v primeru hujše okvare lahko vodimo odtok mimo podvoda. Potrebno razliko gladin ocenimo s hidravličnimi izgubami:

$$\Sigma \Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 + \Delta h_4 \quad (3.16)$$

kjer pomenijo:

Δh_1 – linijske izgube zaradi trenja vzdolž cevovoda (Manning, Colebrook, itd.)

Δh_2 – izguba pri vstopu v sifon (Bahmet)

Δh_3 – izguba pri izstopu iz sifona (Borda)

Δh_4 – izguba v lokih (Weissbach)

3.6.6 Razbremenilnik

Poraba vode se nenehno povečuje, tako v komunalnem kot industrijskem sektorju. Posledica je večja količina odpadne vode, ki obremenjuje naravno okolje in ogroža zaloge pitne vode. Še posebej ob daljših padavinskih obdobjih, ko je dotok vode močno povečan, čistilne naprave ne zmorejo učinkovito prečistiti vode. Z razbremenilnikom zato preusmerimo kritične dotoke (visoke vode) mimo čistilnih naprav, saj je preusmerjena voda že sorazmerno čista.

Najpreprosteje izrazimo pričetek njihovega delovanja s pojmom razredčenje. Razredčenje izražamo z razmerjem med celotnim dotokom Q_d in sušnim odtokom Q_s (sedemkratno razredčenje imamo npr. takrat kadar odteka en del sušnega odtoka in šest delov padavinskega odtoka). V principu prične razbremenilnik pri mešanem sistemu delovati, ko je presežen dovoljeni dotok na čistilno napravo in ga označimo s Q_{nkrit}

$$Q_{nkrit} = (1+n) Q_s \quad (3.17)$$

$$Q_p = Q_d - Q_{nkrit} \quad (3.18)$$

pri tem pomenijo:

Q_{nkrit} – odtok, pri katerem začne razbremenilnik delovati [m³/s]

Q_s – sušni odtok [m³/s]

Q_p – prelita količina odtoka [m³/s]

Q_d – dotok [m³/s]

Pri razbremenilniku je pomemben pričetek delovanja, prelivajoča količina onesnaženja in pogostost delovanja. Višina preliva in količine prelite vode definirana s t.i. kritičnim dotokom, ki je po količini najmanj ena- do dvakratna količina odpadnih vod. Ločimo razbremenilnik z *bočnim prelivnim robom*, s *pravokotnim prelivnim robom* in z *delilno ploščo*.



Slika 14: prerez in tloris razbremenilnika (vir: Mikoš, 2000)

3.6.7 Zadrževalni bazeni

Njihova funkcija je zmanjšati količino v razbremenilnikih prelite onesnažene vode v odvodnik in v primeru nesreč ukrepati, da v odvodnik odteče čim manjše onesnaženje. Grajeni so na sistemih za odvod onesnaženih vod tik pred izpusti v odvodnik, kjer lahko z zaprtjem izpusta ali preliva onesnaženje zadržimo in nato odstranimo. Gradimo jih tudi, če čistilna naprava ni sposobna sprejeti obremenitve pri močnem nalivu. Razlikujemo *deževne zadrževalne bazene*, *deževne prelivne bazene* in *deževne bazene za delno čiščenje*. Konstruirani so kot prekriti objekti v betonski izvedbi, ali pa kot odprti v zemeljski izvedbi. Prve gradimo praviloma v urbanih okoljih, druge pa zlasti večje bazene in bazene v ruralnih okoljih npr. pri zadrževanju in kontroli padavinskih vod z avtocest.

(Panjan, 2002; Kolar, 1983; Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente FGG)

3.6.8 Črpališča

Odpadne vode običajno odteka v kanalizacijsko omrežje s pomočjo gravitacije. Povsod kjer vode ni mogoče gravitacijsko odvesti (npr. priklop kanalizacijskih cevi iz nižje ležečega terena na nivo obstoječe kanalizacije ali do čistilne naprave) gradimo črpališča. Konstruirane so tako, da ne pride do zamašitev in drugih motenj pri obratovanju, ne glede na kakovost dotoka. Za kanalizacijo uporabljamo:

- *polžaste črpalke* so varne za obratovanje in imajo ugodne hidravlične lastnosti; njihov izkoristek je pri različnih Q konstanten (nekoliko nižji kot pri centrifugalnih); tečejo z nizkim številom obratov; kapaciteta odvisna predvsem od premera črpalke; življenjska doba je dolga; zgornja meja črpanja je 5 m

- *centrifugalne črpalke*: prilagojene so najtežjim zahtevam za prečrpavanje vode, za transport velikih količin vode uporabljamo vijačne in propelerske črpalke; kapaciteta je odvisna od črpalne višine in pretoka; vsaka črpalka ima optimalni učinek pri določene Q in H
- *izrivne črpalke*: spiralno oblikovan bat; zaradi zamika obeh spiral pride do izrivanja tekočine
- *črpalke na stisnjen zrak*: z vpihovanjem zraka nastane mešanica vode in zraka, ki ima manjšo specifično težo od vode okrog nje, zato jo izrine; majhen izkoristek $\eta=30-40\%$
- *batne in membranske črpalke (pri čistilnih napravah)* : uporaba za transport vode brez primesi ali za transport homogeniziranega blata, kjer so potrebni večji pritiski; občutljivi deli so ventili na sesalni in tlačni strani; uporaba le izjemoma

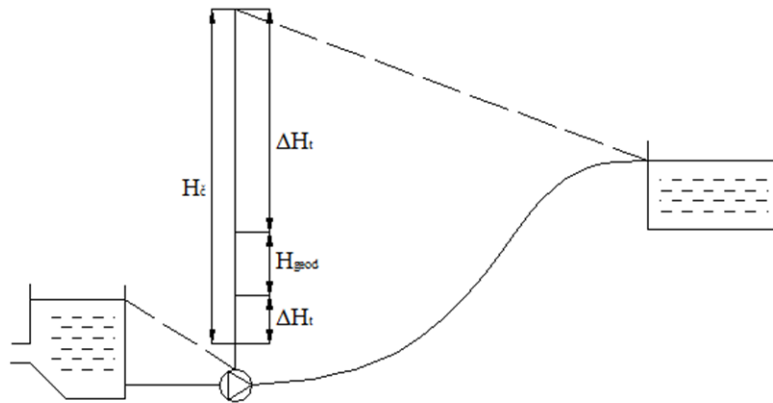
Najustreznejšo črpalko izberemo na podlagi presoje njenih karakteristik.

Komora črpališča je navadno izdelana iz armiranega poliestra ali pa iz armiranega betona. Poliester je snov, sestavljena iz nenasičenih poliestrskih smol in steklenih vlaken v plasteh. S staranjem se mehanske lastnosti spremenijo le neznatno, zato imajo izdelki iz armiranega poliestra dolgo življenjsko dobo. K temu prispeva tudi zanemarljivo majhno vpijanje vode. Odlično je odporen na korozijo in kemikalije, ter popolnoma neškodljiv za zdravje. Pomembni sta tudi majhna specifična teža in s tem povezana majhna teža izdelkov, ki omogoča enostavno vgradnjo. Enostavno je tudi samo vzdrževanje.

Črpališča so sestavljena iz ene ali več komor. Preprosta črpališča (npr. hišna) so sestavljena samo iz ene komore, v kateri je črpalka. Pri več-komornih črpališčih pa ena komora služi za izločanje večjih delcev, druga komora pa je namenjena vgradnji črpalke. Črpališče je običajno temeljeno in sidrano na armirano betonsko ploščo.

Za dimenzioniranje črpališča (določitev premera sesalne in tlačne cevi, višine črpanja in moči črpalke) potrebujemo maksimalni pretok in minimalni pretok črpalke, višino črpanja, hitrost vode v sesalni cevi, hitrost vode v tlačni cevi, izgube na vtoku, izgube na iztoku, hrapavost cevi in viskoznost tekočine.

Zmogljivost črpalke je odvisna od črpalne višine in pretoka. Črpalna višina H_{geod} je določena z višinsko razliko gladin na sesalni in tlačni strani ter vsoto izgub na vstopu v sesalno cev, linijskih izgub vzdolž sesalne in tlačne cevi, lokalnih izgub (kolen) ter izgub na izstopu iz tlačne cevi.



Slika 15: shema črpališča (vir: S. Ilić, Kanalizacija- seminar 2011)

Črpalno višino označimo s $H_{\check{c}}$ in je enaka

$$H_{\check{c}} = \Delta H_s + H_{geod} + \Delta H_T \quad (3.19)$$

kjer sta

$$\Delta H_s = \Delta h_{vt} + \Delta h_{Ls} + \Delta h_{k2} = \left(\xi_{vt} + \frac{\lambda_s \cdot L_s}{d_s} + 2 \cdot \xi_k \right) \cdot \frac{v_s^2}{2 \cdot g} \quad (3.20)$$

$$\Delta H_T = \Delta h_{Lt} + \Delta h_{k2} + \Delta h_{iz} = \left(\frac{\lambda_T \cdot L_T}{d_T} + 2 \cdot \xi_k + \xi_{iz} \right) \cdot \frac{v_T^2}{2 \cdot g} \quad (3.21)$$

In so:

ξ - brezdimenzijski koeficient lokalnih izgub [/]

λ - brezdimenzijski koeficient trenja [/]

L- dolžina voda [m]

d- premer cevi [m]

v- hitrost toka [m/s]

g- težnostni pospešek [m/s²]

Koeficienti lokalnih izgub:

$\xi_{vt} = 0,5$ lokalne izgube na vtoku

$\xi_k = 0,6$ lokalne izgube na kolenu

$\xi_{izt} = 1,0$ lokalne izgube na iztoku

Darcy – Weissbachovi enačbi izražata linijske izgube. Pred izračunom linijskih izgub moramo poznati še dolžino projektiranega tlačnega voda. Glede na dolžino se določi, ali ga uvrščamo med kratke ali dolge cevovode. Upoštevati moramo predpostavko $l/d \geq 500$.

Prvi člen v enačbama podaja vsoto vseh linijskih izgub, drugi pa vsoto vseh lokalnih izgub. Pretok skozi črpalko se spreminja v odvisnosti od H_c in je definiran s karakteristiko črpalke. Vsaka črpalka ima optimalen učinek pri določenem pretoku Q in določeni višini črpanja H_c . Črpalka mora delovati z maksimalnim učinkom oz. z največjim izkoristkom (η).

Koeficient trenja λ določimo s pomočjo enačb ali pa Moodijevega diagrama. Za njegovo določitev moramo poznati razmerje med absolutno hrapavostjo (določimo glede na izbrani tlačni vod) in premerom cevi (ϵ/d) ter Reynoldsovo število:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\vartheta} \quad (3.22)$$

kjer je ϑ viskoznost tekočine izražena z m²/s⁻¹ in v hitrost tekočine v cevovodu okroglega prereza, premera d, dobimo iz enačbe:

$$V = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d^2} \quad (3.23)$$

in so oznake

$Q_i = Q_{max}$ - pretok v cevovodu [m³/s]

S_i - prečni prerez cevovoda [m²]

V zgornjo enačbo (2.32) vpeljemo kinematično viskoznost $\vartheta = \epsilon/\rho$ in jo delimo z gravitacijskim pospeškom g, dobimo Poiseuillusovo enačbo za tlačne izgube:

$$h = \frac{32 \cdot \vartheta \cdot v}{d_i \cdot g} \cdot L_i \quad (3.24)$$

veljati mora enakost med Poiseuillusovo enačbo in Darcy – Weissbachovi enačb, torej:

$$\lambda \cdot \frac{L_i}{d_i} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = \frac{32 \cdot \vartheta \cdot v}{d_i \cdot g} \cdot L_i \rightarrow \lambda = \frac{64 \cdot \vartheta}{v \cdot d_i} \quad (3.25)$$

Če v enačbo vpeljemo prej omenjeno Reynoldsovo število dobimo funkcijsko povezavo koeficinta trenja λ z reynoldsovim številom Re:

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}} \quad (3.26)$$

Izračunati moramo tudi potrebno moč črpanja z naslednjo enačbo:

$$N = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_c \cdot H_c}{\eta_c} \quad (3.27)$$

kjer so:

ρ - gostota medija [kg/m³]

g - težnostni pospešek [m/s²]

Q - potrebni pretok skozi črpalko [m³/s]

H - črpalna višina [m]

η - izkoristek črpalke [/]

(Panjan, 2002; Kolar 1983; S. Ilić- seminar Kanalizacija)

3.6.9 Komunalna čistilna naprava in objekti

Odplake, ki izvirajo iz vasi, naselij in mest se na koncu izlivajo v reke, jezera in morja. Te odpadne vode prenašajo veliko količino škodljivih snovi, zato jih je potrebno prečistiti, da se izognemo nevarnostim onesnaževanja. Poznamo velike oziroma centralne čistilne naprave, na katere se priklapljajo večji objekti in kanalizacije in pa male čistilne naprave, ki služijo za prečiščevanje odpadnih vod enodružinskih hiš ali manjših industrijskih objektov, oziroma povsod tam kjer ni izvedene skupne kanalizacije.

Čistilna naprava je infrastruktura za čiščenje odplak, katere očiščene vračamo nazaj v okolje. Gre za fizikalne, kemijske in biološke postopke, kjer skozi procese očistimo vodo do te mere, da ni več škodljiva za okolje. Cilj postopka čiščenja odpadne vode je varovanje okolja pred težkimi kovinami in drugimi škodljivimi snovmi, ki se nahajajo v odpadni vodi in proizvajati okolju varne tekočine in trdne odpadke (obdelano blato). Primerne morajo biti za odstranjevanje ali ponovno uporabo, običajno kot gnojilo na kmetiji. Z uporabo napredne tehnologije je sedaj mogoče, da odplake ponovno uporabimo, odpadne vode pa prečistimo v pitno vodo. Singapur je sedaj edina država, ki izvaja to vrsto tehnologije na obsegu proizvodnje in v proizvodnji.

Zbiranje in čiščenje odplak je običajno v skladu z državnimi in lokalnimi predpisi. Industrijski viri odpadnih vod pogosto zahtevajo posebne postopke čiščenja.

Za čiščenje komunalne odpadne vode se uporablja izkjučno biološke postopke čiščenja. V veliki meri posnema presnovo ogljikovih in dušikovih spojin v naravi, le da zaradi uporabljenih tehnoloških naprav poteka veliko hitreje kot v naravi. Poteka v treh fazah. Ločimo primarno, sekundarno in terciarno čiščenje.

Primarno čiščenje predstavlja prečiščevanje v mirujočem bazenu, kjer se trdne snovi posedejo, medtem ko olje, maščobe in lažji delci splavajo na površje. Usedlino in plavajočo materijo odstranimo. Preostalo vodo lahko izpostavimo sekundarnemu čiščenju. Odplaka teče skozi večje bazene, ki se imenujejo primarni usedalniki oziroma primarni usedalni bazeni. Rezervoarji se uporabljajo za ločitev gošče od oljnate snovi. Opremljeni so z mehničnimi čistilnimi grebljicami, ki potiskajo zbrano goščo proti zbirnemu lijaku na dnu rezervoarja. Od tam se prečrpa v objekt za nadaljnjo obdelavo. Zaradi učinkovitega odstranjevanja snovi iz plavajočih odplak in gošče so dimenzije rezervoarja skrbno načrtovane. Običajen sedimentacijski rezervoar lahko odstrani 60-65% ustavljenih trdih snovi in 30-35% snovi, ki zahtevajo biokemično kisikovo obdelavo.

Sekundarno čiščenje odstrani biološko razgradljive snovi. Značilno je za avtohtone mikroorganizme v nadzorovanem življenjskem prostoru. Zahteva proces ločevanja mikroorganizmov iz prečiščene vode, preden se le-ta zavrže ali gre v terciarno čiščenje. Biološki organizmi potrebujejo za življenje kisik in hrano. Bakterije skladiščijo bio-razgradljivo, raztopljeno organsko onesnaženje (sladkor, maščobe, organsko kratko verižne ogljikove molekule) in povežejo bolj ali manj raztopljene delčke v skupke. Klasificira se kot sistem fiksiranega filma ali sistem izključene masti.

1. *Sistemi s pritrjeno oziroma fiksirano biomaso* vključujejo precejalnike in rotirajoče biološke kontaktorje, kjer biomasa raste na posredniku in preide čez površino.
2. *Sistem z razpršeno biomaso* je sistem, ki vključuje aktivirano blato. Bio-masa se zmeša z blatom in se obdeluje v manjšem prostoru kot sistem fiksiranega filma. Sistemi s pritrjeno biomaso so se bolj sposobni spopasti z večjimi količinami biološkega materiala in odstrani večjo količino raztopljenih trdnih snovi in drugih nečistoč iz organskega materiala kot sistem z razpršeno biomaso. Pogon aktivnega blata obsega raznolikost mehanizmov in procesov, ki uporabljajo raztopljen kisik, za spodbujanje rasti bioloških vrst. Ti izdatno odstranjujejo organske materiale.

Terciarno čiščenje je najvišja stopnja čiščenja z namenom, da se omogoči vrnitev vode nazaj v ekosistem. Voda je kemično in fizično prečiščena pred izpustom v potok, reko, zaliv, laguno ali v mokrišča (z lagunami in mikrofiltri). Vodo uporabljajo tudi za bogatenje podtalnice ali v kmetijske namene. Namen terciarnega čiščenja je zagotoviti končno fazo obdelave in dvigniti kakovost odplak, preden se odvajajo nazaj v sprejemno okolje. V katerikoli čistilni napravi se lahko uporablja več kot en terciarni proces čiščenja. Končni proces je vedno dezinfekcija. Imenuje se tudi "poliranje iztoka". Pri tem postopku se iz odpadne vode odstranijo nekatere dušikove in fosforjeve spojine (hraniva).

(Panjan, 2002; Kolar, 1983)

3.6.9.1 Potrebne kemijske določitve

Kanalizacija čistilne naprave ima lahko več vpliva na raven hranilnih snovi v vodi, ki obravnavajo odplake izliva. Ti učinki hranilnih snovi imajo lahko velik vpliv na biološko življenje v vodi, v stiku z odplakami.

- pH vrednost –pokaže kislost ali alkalnost vode (voda z nizkim pH je korozivna -kislá voda)
- Nasičenost s kisikom – pomemben parameter ki je odvisen od temperature, zračnega tlaka in koncentracije snovi
- KPK (kemijska potreba po kisiku) – merilo za organsko onesnaženje v površinskih in odpadnih vodah, s KPK določamo količino organskih snovi v vodi
- BPK (biokemijska potreba po kisiku) – množina kisika potrebna za oksidacijo razgradljivih organskih snovi s pomočjo mikroorganizmov, ki jih vzorec vsebuje. BPK je odvisen od T, turbulence ter števila in aktivnosti mikroorganizmov. BPK je standardiziran pri 20 C po petih dneh (BPK₅). Na začetku in po petih dneh v vodi izmerimo količino kisika, razlika nam da BPK₅. Popolnejša informacija je biološka razgradljivost. Podaja se v obliki krivulje (BPK/KPK) kot razmerje v odvisnosti od časa. Pove nam koliko in kako hitro so organizmi sposobni presnoviti organsko onesnaženje.
- Organski ogljik – določamo ga po suhem ali mokrem postopku, CO₂ določamo s spektrofotometrijo, gravimetrijo, acidimetrijo, izločimo ves organsko in anorgansko vezan CO₂ z nakisanjem in izpihovanjem
- Dušik – določamo ga kot: organski dušik, amonijak, nitrit, nitrat; sveže onesnaženje vsebuje organski dušik in amonijak, starejše pa nitrite in nitrate
- Skupni fosfor – pospešuje rast mikroorganizmov, kritična koncentracija v poletnem času rasti je 0.005 mg/l

(S. Ilić, zapiski pri predmetu Kanalizacija, laboratorijske vaje, FGG- 4.letnik, komunalna smer)

4 ZASNOVA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Podatki o onesnaženju voda kažejo, da predstavljajo komunalne odpadne vode iz naselij in ostalih virov, velik delež vsega onesnaženja voda. To povratno vpliva na stanje pitnih voda ter posledično na življenjske razmere vseh živih bitij. Ker je varstvo okolja izjemnega pomena za ohranjanje in izboljšanje kakovosti življenja je bilo z zakonom določeno, da morajo biti zahteve v zvezi z odvajanjem odpadne vode v javno kanalizacijo po *Pravilniku o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode ter Operativnem programu odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode*, izpolnjene najkasneje do decembra 2017.

Največkrat razpršena gradnja, ki je v Sloveniji dokaj pogost pojav, predstavlja za občine ekonomski problem, prav tako kot sama oddaljenost vasi od glavnega mesta v sami občini, kjer navadno potekajo glavne kanalizacijski odvodniki. Velikokrat tudi rešitve, ki jih predstavlja Operativni program niso ekološko najbolj upravičene. Tako so na primer tudi nekateri dolgi centralizirani kanalizacijski vodi funkcionalno in ekonomsko neupravičeni.

(vir: Služba Vlade Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalno politiko- Možnosti uporabe rastlinskih čistilnih naprav v razpršenih naseljih)

4.1 PARECAG

Parecag je naselje z razpršeno gradnjo in eno izmed zadnjih v občini Piran, ki nima urejenega sistema odvoda onesnaženih vod. Ravno zaradi svoje razpršenosti predstavlja ekonomski problem občini Piran. Kot ena izmed rešitev se je ponudila fazna izgradnja kanalizacijskega sistema.

4.1.1. Projektna naloga – izhodišča za projektiranje

Pri izbiri načina izvedbe in trase kanalizacijskega sistema, ter dimenzioniranja le tega, je nujno poznati konfiguracijo terena in strukturo poselitve. Splošen opis naselja in nekateri podatki so delno podani že v poglavju *1.1.2 Parecag in občina Piran*. Pri projektiranju je bistvena tudi

analiza obstoječega stanja, ki nam lahko do precejšnje mere zmanjša stroške izvedbe kanalizacijske mreže.

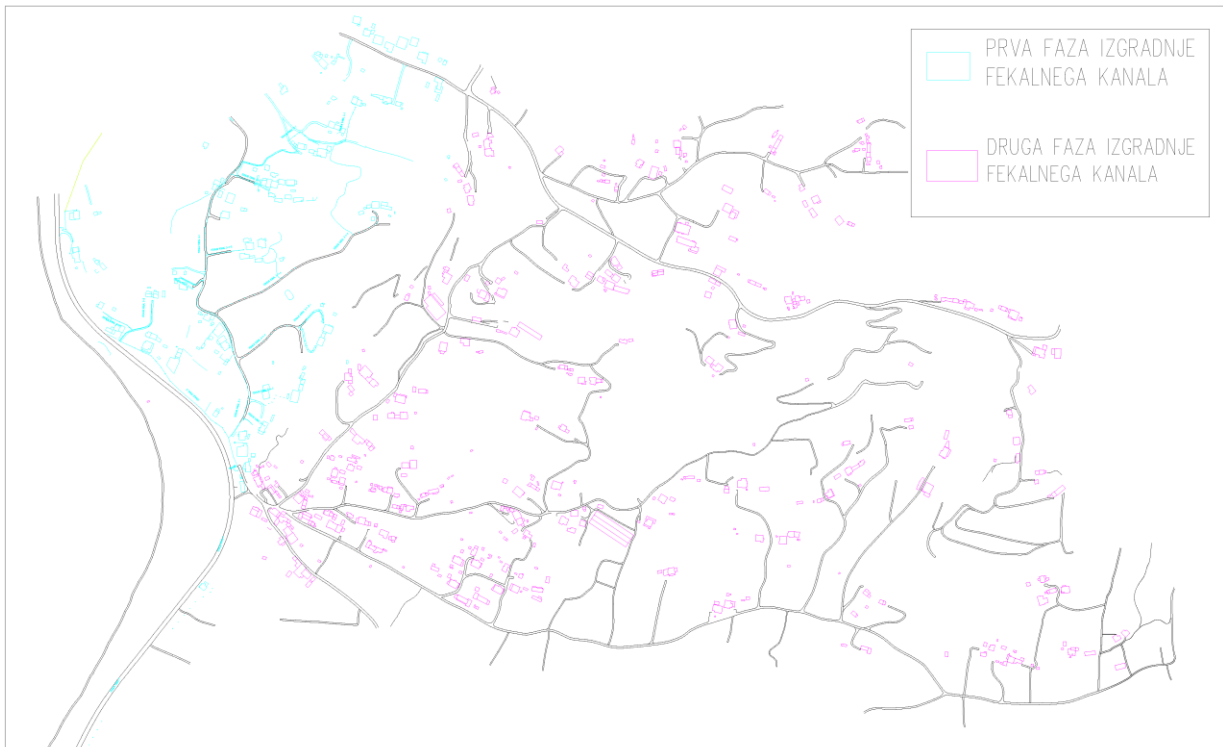
Območje obdelave se razprostira po severnem pobočju nad dolino kanala Sv. Jerneja. Osnovni zbirni kanal tega območja je bil izveden leta 2011. Poteka po državni cesti 111 (Lucija- Sečovlje) proti Hrvaškemu mejnemu prehodu, preko črpališča do čistilne naprave Sečovlje (1000PE).

Za potrebe odvoda odpadnih vod iz naselja Parecag je bilo treba čistilno napravo povečati iz 1000 PE na kapaciteto 2000 PE (leta 2012). Tako šteje ČN Sečovlje med male komunalne čistilne naprave, kar je precej pocenilo rekonstrukcijo le te, saj za male čistilne naprave velja posebna uredba. MKČN nimajo predpisanih omejitev za neraztopljene snovi in amonijev dušik ter za koncentracijo in učinek čiščenja celotnega dušika in celotnega fosforja. Po *Uredbi o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih voda iz male komunalne čistilne naprave*, je po 2. členu mala komunalna čistilna naprava:

(1) mala komunalna čistilna naprava je naprava za obdelavo komunalne odpadne vode z zmogljivostjo čiščenja manjšo od 2000 PE, v kateri poteka bio-razgradnja s pospešenim prezračevanjem s pomočjo razpršene biomase ali s pritrjenim biološkim filmom ali bio-razgradnja z naravnim prezračevanjem s precejjanjem skozi peščeni filter, s pomočjo rastlin, v naravnih ali prezračevanih lagunah,

(2) bio-razgradnja je molekularna razgradnja sestavin odpadne vode ali blata zaradi delovanja živih organizmov.

V fazi izgradnje omenjenega kanala je bil skupaj z odvod onesnaženih vodm Seče, zajet tudi del naselja Parecag, kjer je bilo možno odvajati odpadne vode ločeno od ostalega dela naselja. Preostali del naselja sestavljajo posamezni objekti, ki imajo individualno pretočne ali nepretočne greznice, različne kvalitete izvedbe, ki jih občasno praznijo. Iztok greznice je večinoma speljan preko ponikovalnice v podtalje brez kakršnegakoli čiščenja odplak. Tak način odvoda vod ne ustreza več zahtevam Evropske in Svetovne direktive, zato je nujno potrebno zgraditi kanalizacijsko omrežje.



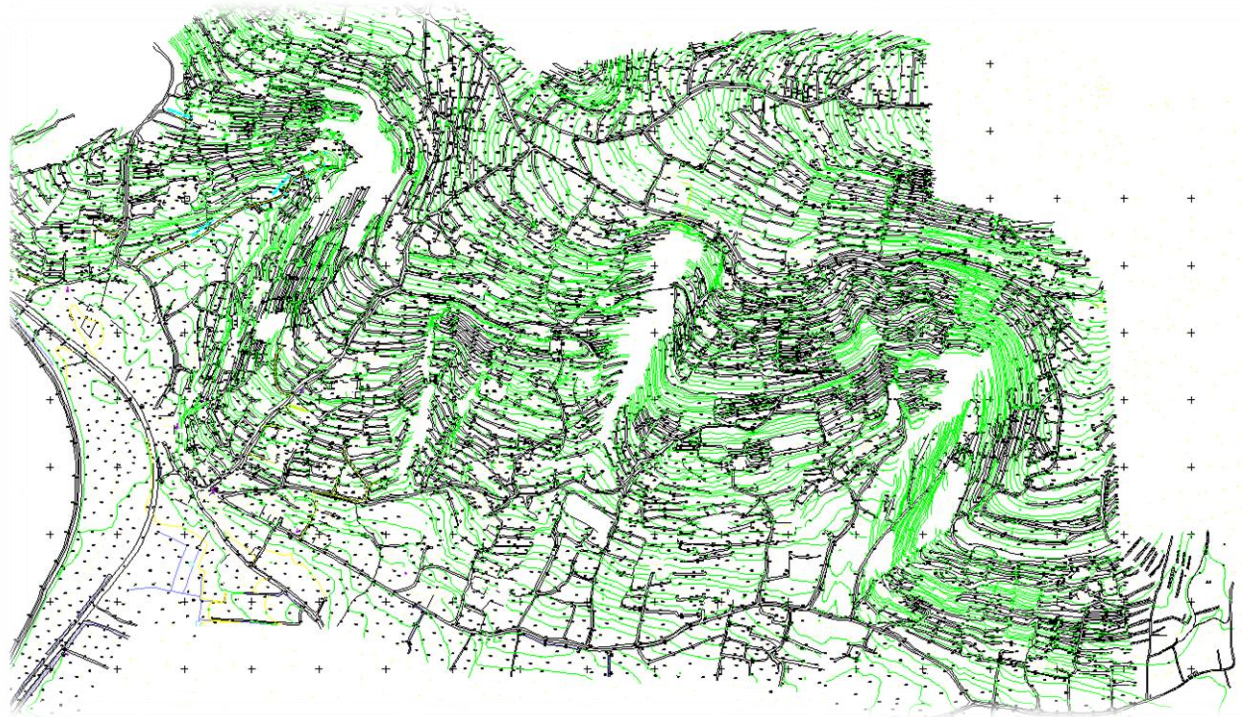
Slika 16: Prva faza izgradnje, ki je že izvedena in druga faze izgradnje ki je predmet diplomske naloge

Sistem kanalizacije odpadnih vod bo zasnovan z glavno mrežo kanalov, in sicer dva glavna zbirna kanala *kanal F1* in *kanal F2*, ki se bosta preko *kanala F0* priklapljala na osnovni zbirni kanal (*kanal F*), ter z mrežo posameznih priključnih vodov večjih in manjših dolžin. Izgradnji kanala F1 in kanala F2 sta med seboj neodvisni, ter tako omogočata fazno izgradnjo.

4.1.2 Zasnova tras

Zasnova trase je odvisna od konfiguracije terena, topografije terena in razpoložljivost prostora . Našteti dejavniki vplivajo na optimalno izbiro trase, glede na stroške investicije in enostavnost izvedbe. Glavni odvodnik priobalnih mest je morje. Na obravnavanem območju se ponujajo tudi kanal SV Jernej, stara Dragonja in Drnica, ki se iztekajo v morje. Pred izpustom v odvodnik, mora odpadna voda preko čistilne naprave. Najprimernejši je ločen sistem kanalizacije, kjer se odpadne in meteorne vode odvaja posebno. Na našem območju se bo v celoti izvajala le kanalizacija odpadnih vod. Odvod meteornih vod za tako veliko in redko poseljeno območje, se je pokazal, ekonomsko gledano, kot prevelik zalogaj za občino

Piran. Obisk terena in nekaterih lastnikov stanovanjskih objektov nam je potrdil da pravzaprav odvod onesnaženih vod meteornih vod ni potrebna, ker so se dosedanje rešitve pokazale kot učinkovite.



Slika 17: geodetski digitalni model terena (vir: geodetsko podjetje VBS d.o.o., Portorož, 2011)

4.1.2.1 Kanalizacija odpadnih vod

Trase kanalizacije odpadnih vod so speljane po obstoječih cestah, poteh, dostopih in poljski poteh, zaradi lažjega dostopa pri gradnji in vzdrževanju. Kjer to ni bilo mogoče je kanalizacija trasirana po prostem terenu. Kanalizacijski priključki bodo speljani po dvoriščih od posameznega stanovanjskega objekta do najbližjega kanalizacijskega voda. Na kanalizacijo se bodo navezovali preko jaškov.

Nekateri stanovanjski objekti ne bodo zajeti v projektu zaradi prevelike oddaljenosti. Priključitev teh objektov bi zahtevala kar precej dodatnih stroškov, saj bi morali traso podaljšati za vsaj 50m, da bi lahko priključili po en objekt. Zato bodo primorani lastniki teh stanovanjskih objektov, na tistih območjih, kjer ni kanalizacije, najkasneje do konca leta 2017, zgraditi male komunalne čistilne naprave. Že od leta 2007 je namreč v veljavi *Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav*, ki zavezuje lastnike

hiš, da se priključijo na kanalizacijo, oz. tam kjer kanalizacije ni, postavijo malo komunalno čistilno napravo.

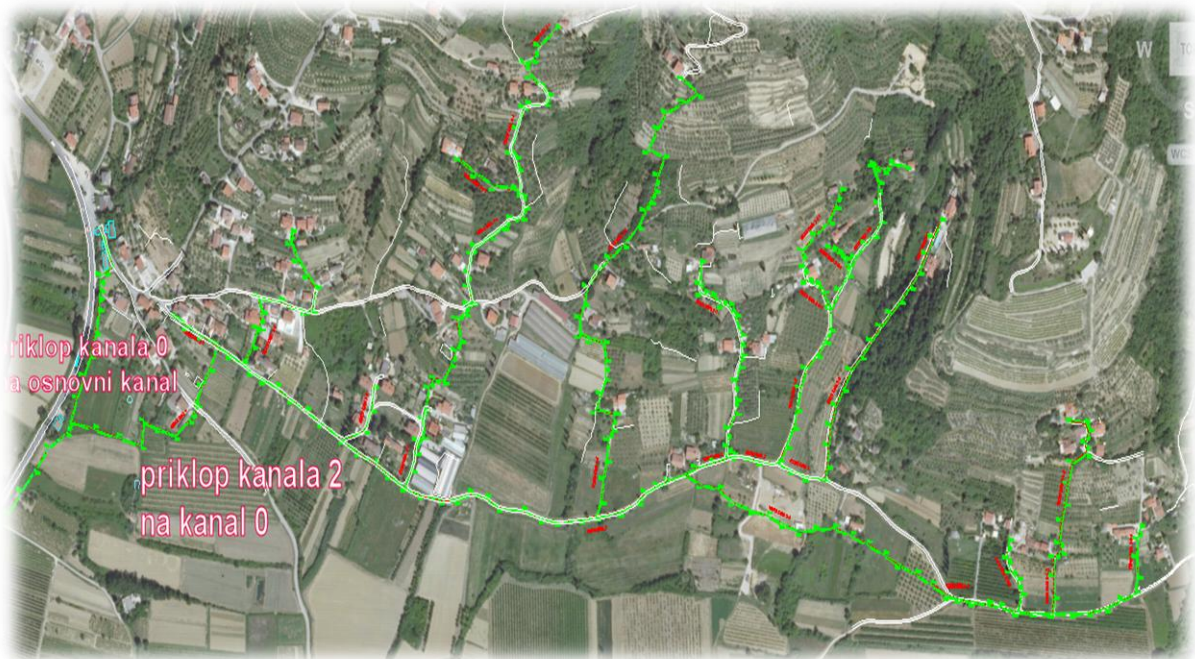
Kanal odpadnih vod F1 se strmo vzpenja po pobočju iz doline kanala Sv. Jerneja z nadmorske višine 3,67m do nadmorske višine 124,99 m. Kanal F1, na dolžini 950 m, zbira in odvaja odpadne vode preko posameznih priključnih kanalov označenih z od F 1-1 do F1-11. Kanal F 1-10 (dolžine 1002 m) zbira še odpadno vodo sekundarnih priključnih kanalov F 1-10-1 do F 1-10-4, ter kanal F 1-11 (dolžine 547 m) iz priključnega kanala F 1-11-1. Ker gre samo za fekalno odpadno vodo in razpršeno individualno stanovanjsko pozidavo, bodo odtočne količine v cevovodih praviloma majhne. Zaradi redke poseljenosti in velikih nagibov terena ne bodo potrebni veliki profili. Kanalizacija odpadnih vod se zaradi racionalne izvedbe iz tehničnih razlogov gradi s padcem vzporednim terenu po katerem poteka. Trasa se na skoraj 1000m dolžine dvigne za kar 120m višinske razlike, kar pomeni da je nagib terena velik in bo taka tudi niveleta kanalov. Teren nam omogoča gravitacijski tok po celem kanalizacijskem sistemu, saj se nikjer ne pojavlja negativna višinska razlika.



Slika 18: potek odpadnega kanala F1 in priklop na glavni zbirni kanal F, preko odpadnega kanala 0

Kanal odpadnih vod F2 poteka v vzponu vzdolž lokalne ceste z nadmorske višine 3,67m do nadmorske višine 25,20m. Na dolžini , ki znaša 991m, kanal odpadnih vod F2 zbira in odvaja odpadne vode preko posameznih priključnih kanalov označenih z od F 2-1 do F 2-8. Priključni kanala se vzpenjajo strmo po pobočju prečno na zbirni kanal F2 do nadmorske višine 102m. Zaradi že omenjene razpršene individualne pozidave, kar dolgi priključni kanali

F 2-4, F 2-6 in F 2-8 zbirajo odpadno vodo sekundarnih priključnih kanalov. Kanal F 2-4 (dolžine 650 m) tako odvaja odpadno vodo s kanala F 2-4-1, kanal F 2-8 (dolžine 470 m) s kanalov F 2-8-1 in F 2-8-2, ter kanal F 2-6 (dolžine 670 m), ki se kot nekakšen podaljšek odpadnega kanala F2 zajeda proti notranjosti, odvaja odpadno vodo sekundarnih priključnih kanalov od F 2-6-1 do F 2-6-3. Kot omenjeno pri kanalu F1, gre samo za fekalno odpadno vodo in velikih nagibov terena, bodo odtočne količine v cevovodih praviloma majhne in tako tudi dolgoročno ne bodo potrebni veliki profili cevovodov.



Slika 19: potek odpadnega kanala F2 in priklop na glavni zbirni kanal F, preko odpadnega kanala F0

Kanal odpadnih vod F0 poteka po poljski poti do osnovnega zbirnega kanala F na državni cesti 111. Trasa poteka po precej ravnem terenu s padci ki se gibajo med 0,50 in 1,00 %. Kanal je dolg 220 m in se dviga z nadmorske višine 2,33 m do zbirne točke kanala F1 in F2, ki je na nadmorski višini 3,67 m. Zbirna kanala F1 in F2 se na koti 3,67 m združita in odvajata odpadno vodo preko kanala F0 in glavnega kanala F do konca dispozicije v čistilno napravo ČN Sečovlje.

4.1.2.2 Kanalizacija padavinskih vod

Odvod meteornih vod v splošnem zajema površinsko odvod onesnaženih vod preko bankin in muld v okolje, globinsko odvod onesnaženih vod z drenažami, cevno kanalizacij z jaški in prepusti ter izvirni, vodnjaki, ponikovalnice, vrtače. Padavinske vode z utrjenih, tlakovanih ali z

drugim materialom prekritih površin (imenovane tudi *lastne vode*) se navadno odvaja s prelivanjem preko mejnih robov ali preko jarkov za zbiranje in odvajanje vode v lokalne depresije. V primeru prelivanja, se na teh kritičnih mestih zgradijo ponikovalnice. Načeloma mora biti odvod onesnaženih vod načrtovana z ločenim odvodom cestišč, katerih odpadne vode so speljane v lovilce maščob, ali zadrževalnike. Padavinski odtok z brežin, usekov in širšega prispevnega območja pa se načeloma odvaja ločeno v odprtih jarkih. Hidrotehnično, izvedbeno in ekonomično gledano, so najbolj primerne asfaltne mulde. Kadar pa nam pogoji (topografski, prostorski, hidrološki) tega ne dovoljujejo, se gradijo jarki, koritnice, kanalete in kanalizacijski sistemi.

Tla so v našem primeru slabo prepustna, brez podtalnice in brez direktnega odтока v vodotoke ali podtalnice. Glede na prometno obremenitev lokalnih cest in javnih poti v naselju Parecag, meteorne vode z vozišča ni potrebno odvajati preko zadrževalnika meteornih vod oziroma preko lovilcev olj. Zato obstoječi sistem odvoda, ki je urejen na način razpršenega odvoda padavinskih voda v okolje preko utrjenih peščenih bankin, koritnic in jarkov vzdolž vozišča, ni potrebno preurejati. Tak odvod nam omogoča sam teren, ki obdaja vas z velikimi zelenimi površinami, kot tudi vzdolžni in prečni nakloni cest, ki usmerjajo vodo stran od stanovanjskih objektov. Na nekaterih delih cestišča so urejene asfaltne mulde s cestnimi požiralniki, kjer se voda preko peskolovov odvaja v ponikovalnice. Nekateri lastniki stanovanjskih objektov, padavinsko vodo iz dvorišč, odvajajo točkovno, preko lovilcev olj.

Izgradnja kanalizacije padavinskih vod bi bila nujno potreba v primeru poplav, vendar pa nam že sama konfiguracija terena preprečuje pojav poplav, tudi ob dolgotrajnih močnih nalivih.

(vir: Marko Žibert- *Predpisi in hidravlično dimenzioniranje za odvod padavinske vode z avtocest, FGG Ljubljana 2006*)

4.1.2.3 ČN Sečovlje

Za investitorja občino Piran in naročnika Javno podjetje Okolje Piran d.o.o., je bila izdelana čistilna naprava za čiščenje komunalne odpadne vode - ČN Sečovlje - v skladu z »Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav« (Ur.l.RS, št. 30/2010) ter mejne vrednosti za mikrobiološke parametre (Preglednica 3 iz Priloge 2, Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav - Ur.l.RS, št. 45/2007).

(vir: Tehnično poročilo Čistilna naprava Sečovlje- dozidava in rekonstrukcija, Hidrosvet d.o.o., Celje)

4.1.2.3.1 Kapaciteta in obremenitev čistilne naprave

Biološko očiščena odpadna voda iz nove čistilne naprave se izteka v površinske vode prispevnega območja kopalnih voda, zato je potrebno upoštevati poleg mejnih vrednosti in učinkov čiščenja za malo biološko čistilno napravo (*Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav - Ur.l.RS, št. 30/2010*) tudi mejne vrednosti za mikrobiološke parametre (*Preglednica 3 iz Priloge 2, Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav - Ur.l.RS, št. 45/2007*).

Nova čistilna naprava Sečovlje ima kapaciteto do 2000 PE s terciarno stopnjo čiščenja odpadne vode.

Pri rekonstrukciji čistilne naprave Sečovlje je bilo upoštevano dejstvo, da se v največji možni meri ohranijo stari bazeni. Izgrajen je bil nov sistem za mehansko čiščenje, razdelilni objekt, dve novi biološki liniji ter kanal za UV dezinfekcija.

Preglednica 5: tabelarična predstavitev hidravličnih parametrov za potrebe rekonstrukcije male čistilne naprave (vir: Tehnično poročilo Čistilna naprava Sečovlje- dozidava in rekonstrukcija, Hidrosvet d.o.o., Celje)

Število populacijskih ekvivalentov	<2000	PE
Poraba vode	150	l/P dan
Povprečni dnevni sušni pretok Q_{SD}	300	m^3/dan
$Q_{SD} = 1999 \cdot 0,15 = 300 m^3/dan = 12,5 m^3/h = 3,47 l/s$	12,50	m^3/h
	3,47	l/s
Infiltracija: $Q_{SD}=Q_T$	3,47	l/s
Povprečni dnevni pretok Q_{24}	600	m^3/dan
$Q_{24} = Q_{ST} + Q_T = 300 + 300 m^3/dan = 25 m^3/h = 6,94 l/s$	25	m^3/h
	6,94	l/s
Maksimalni urni pretok	43,50	m^3/h
$Q_{MAX(urni)} = 4,1667 \cdot \frac{4}{(1999/1000)^{1/5}} = 14,50\% Q_{24}$	12,08	l/s
$Q_{MAX(urni)} = 14,50\% Q_{24} = 43,5 m^3/h = 12,08 l/s$		
Biokemijska obremenitev:		
BPK ₅ koncentracija	$1999PE \cdot 60 g/PE \cdot dan$	120 kg/dan
KPK koncentracija	$1999PE \cdot 120 g/PE \cdot dan$	240 kg/dan
TTS koncentracija	$1999PE \cdot 70 g/PE \cdot dan$	140 kg/dan
TN koncentracija	$1999PE \cdot 11 g/PE \cdot dan$	22 kg/dan

- Zakonska podlaga in okvirji

Uporabljena tehnologija zagotavlja kvaliteto očiščene vode, ki je predpisana z »Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav« (Ur.l.RS, št. 30/2010):

Preglednica 6: mejni vrednosti za KPK in BPK₅ na iztoku male komunalne čistilne naprave (vir: Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav

Parameter	Izražen kot	Enota	Mejna vrednost emisije
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	O ₂	mg/l	150
Biokemijska potreba po kisiku (BPK ₅)	O ₂	mg/l	30

ter mejne vrednosti za mikrobiološke parametre (*Preglednica 3 iz Priloge 2, Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav - Ur.l.RS, št. 45/2007*)

Preglednica 7: mejne vrednosti za mikrobiološke parametre za male komunalne čistilne naprave (vir: Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav

Parameter	Enota	Mejna vrednost emisije	
		Vodotoki	Morje
Skupne koliformne bakterije	število v 100ml	10.000	2.000
Koliformne bakterije odpadnega izvora	število v 100ml	2.000	500
Streptokoki odpadnega izvora	število v 100ml	400	200

Pri projektiranju objekta so bili upoštevani tudi naslednji prostorski akti:

(1) spremembe in dopolnitve prostorskih sestavin dolgoročnega in srednjeročnega plana občine Piran

(2) lokacijski načrt za odvod onesnaženih vod in tretiranje odplak za sečoveljske soline

(3) PUP za območje planskih celot 1,8,9,11 in 13 v občini Piran

(vir: Tehnično poročilo Čistilna naprava Sečovlje- dozidava in rekonstrukcija, Hidrosvet d.o.o., Celje)

4.1.2.3.2 Opis tehnologije čiščenja

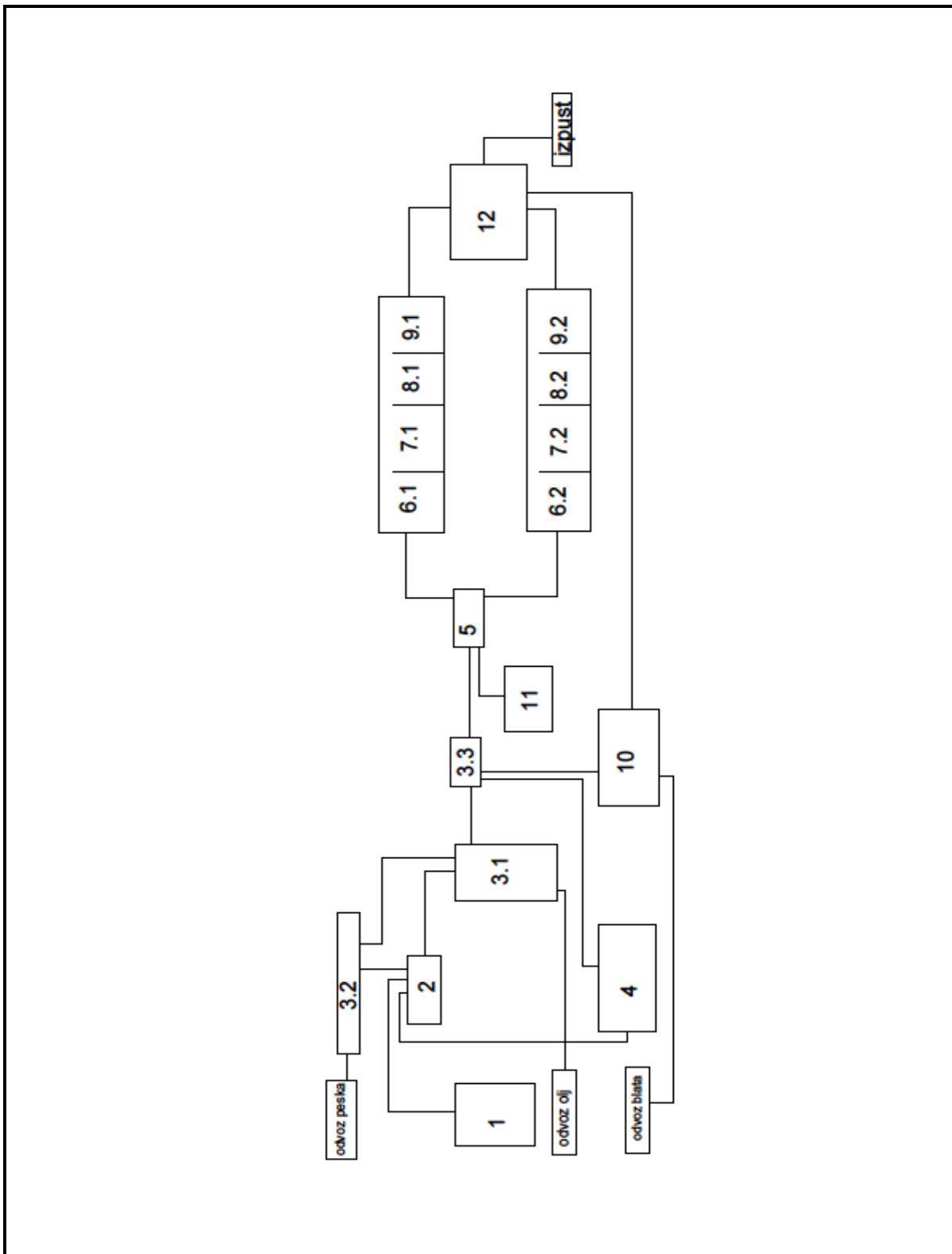
Biološko čiščenje se odvija v več zaporednih bazenih, pretok odpadne vode pa je kontinuiran. Odpadna voda priteka po kanalizaciji v črpališče. Na dotočnem kanalu v **črpališču** so nameščene **grobe grablje** s katerimi iz odpadne vode odstranjujemo večje delce, krpe in ostali material, ki bi lahko zamašil črpalke. Iz črpališča se voda prečrpava v **vhodni jašek** in od tod se preliva v **peskolov (maščobolovilec)**. Plavajoče maščobe se iz vrha peskolova stekajo preko odprtine v bazena za odvečna olja. Pesek se iz dna peskolova prečrpava na pralnik peska. Mehansko očiščena voda pa se pretaka v **prelivni jašek**. Funkcija prelivnega jaška je omejevanje dotoka na biološki del čistilne naprave. V primeru dežja oziroma prekoračitve projektiranih pretokov za biološko linijo čistilne naprave, se odvečna voda iz prelivnega jaška preliva v **izravnavalni bazen**. V njem se voda akumulira in se nato, ko ni dotoka na čistilno napravo, črpa nazaj v vhodni jašek. Iz prelivnega jaška se voda izteka v **razdelilni jašek**. Razdelilni jašek nato porazdeli mehansko očiščeno vodo na dve linije. Vsaka linija ima naslednje bazene: **selektorji, denitrifikacijski bazen, nitrifikacijski bazen** ter **sedimentacijski bazen**. Iz sedimentacijskega bazena voda izteka skozi iztočni objekt z UV dezinfekcijo v vodotok. Organska obremenitev in dušikove spojine v odpadni vodi služijo kot hrana organizmom v biološki stopnji čiščenja. Zmes organizmov prisotnih v bioloških stopnjah čiščenja imenujemo aktivno blato. Organizmi prisotni v aktivnem blatu uporabljajo organsko obremenitev ter dušikove spojine za rast in razmnoževanje, posledica tega je povečevanje količine aktivnega blata. Rast in razmnoževanje organizmov poteka tako v aerobnih kot anoksičnih pogojih. Aerobne pogoje dosežemo z vpihovanjem zraka v sistem z aktivnim blatom. Da bi bil vnos kisika v sistem bolj učinkovit, se za vnos zraka uporablja talne difuzorje, ki ustvarjajo majhne mehurčke. Na tak način se poveča kontaktni volumen med mehurčki zraka in vodo v sistemu. S tem zagotovimo tudi mešanje, ki preprečuje tvorbo usedlin v bazenih in homogenizira mešanico. Po ustreznem kontaktnem času med aktivnim blatom in surovo odpadno vodo, mešanica vstopa v končno čistilno stopnjo - sedimentacijski bazen, kjer se biološko obdelana voda loči od aktivnega blata. Aktivno blato ponovno vračamo v biološki proces. Iz nitrifikacijskega bazena črpamo odvečno blato v **bazen za odvečno blato**.

V procesu čiščenja je predvidena tudi terciarna stopnja čiščenja (eliminacija fosforja in dušika). Dušik odstranjujemo z biološkim postopkom nitrifikacije (denitrifikacije). Pri aerobnih pogojih in pri dovolj dolgi starosti blata se tvori dovolj velika količina avtotrofnih organizmov, ki za rast in razmnoževanje koristijo anorganski ogljik ter amonijak. Slednjega pretvarjajo v nitrit in nitrat. Z internim reciklom, to je z reciklom mešanice blata in odpadne vode iz

nitrifikacijskega bazena v denitrifikacijski bazen, vračamo nitrate in nitrite. V odsotnosti kisika fakultativni aerobni organizmi lahko uporabljajo nitrat kot akceptor elektrona, nitrat se reducira do elementarnega dušika, ki je netopen plin in se izloči v ozračje. Ta proces poteka v denitrifikacijske bazenu. Odstranjevanje fosforja iz odpadne vode se izvaja z obarjanjem fosfatov in odstranjevanjem oborine skupaj z odvečnim aktivnim blatom. Raztopina železovega sulfata se dodaja v razdelilni jašek. Skladiščni prostor za raztopino železovega sulfata je predviden na južni strani bazena za odvečno blato, kje je tudi dozirna črpalka.

(vir: Tehnično poročilo Čistilna naprava Sečovlje- dozidava in rekonstrukcija, Hidrosvet d.o.o., Celje)

4.1.2.3.3 Objekti na komunalni čistilni napravi



Slika 20: shematični prikaz delovanja in objektov male komunalne čistilne naprave Sečovlje (vir: Čistilna naprava sečovlje- dozidava in rekonstrukcija, Hidrosvet d.o.o. Celje, 2013)

- Črpališče (1)

Odpadna voda gravitacijsko priteka v črpališče. Na vhodni cevi so vgrajene grobe grablje. Funkcija grobih grabelj je odstranjevanje večjih delcev, ki bi lahko povzročili okvaro črpalk, iz odpadne vode. Iz črpališča se odpadna voda črpa v vhodni jašek s pomočjo potopnih črpalk za odpadno vodo. Črpalke delujejo avtomatsko. Pretok vode meri in zapisuje elektromagnetni merilec pretoka, ki je vgrajen na tlačnem vodu iz črpališča do naslednje faze. Za optimalno delovanje čistilne naprave morajo biti karakteristike vtoka (hidravlična in biokemijska obremenitev) v biološko stopnjo čiščenja kar se da enakomerne.

- Vhodni jašek (2)

Odpadna voda se črpa na vhodni jašek, od koder voda odteka gravitacijsko na naslednjo stopnjo.

- Bazeni za odvečna olja (3.1)

Za zadrževanje olj in maščob je predviden bazen za odvečna olja. Odvečna olja občasno črpamo, preko predvidene cevi na fasadni liniji in odvažamo s cisterno na nadaljnjo obdelavo v skladu z veljavno zakonodajo.

- Peskolov / maščobolovilec (3.2)

Iz vhodnega jaška se voda steka v peskolov. Ta je namenjen zaščiti hidromehanske opreme pred abrazijo in prekomernemu akumuliranju peska v bazenih biološkega čiščenja. Prezračuje se s pomočjo kompresorja. Pesek se črpa s pomočjo zračne črpalke, ki je nameščena na dno peskolova, na ločevalnik peska. Funkcija ločevalnika peska je ločevanje organskega blata od anorganskih delcev (pesek), z namenom preprečevanja smradu. Pesek se ločeno zbira v zabojnik, ki se odvažna na obdelavo skladno z veljavno zakonodajo. V tej fazi se odstranjujejo tudi olja in maščobe. Z vpihovanjem zraka v sistem povzročimo flotacijo olj in maščob. Le te se zbirajo na površini peskolova in odtekajo v bazen za odvečna olja.

- Prelivni jašek (3.3)

Voda iz peskolova odteka v prelivni jašek. Ta ima funkcijo omejevanja pretoka odpadne vode na biološko stopnjo čiščenja. V primeru povečanega pretoka odpadne vode na čistilno napravo, odvečna voda preliva iz jaška v izravnalni bazen. Iz prelivnega jaška se voda izteka na naslednjo stopnjo, to je razdelilni jašek.

- Izravnalni bazen (4)

Izravnalni bazen je namenjen vzdrževanju konstantnega pretoka v biološko stopnjo in na ta način preprečuje vpliv povečanega pretoka odpadne vode na napravo. Z uvedbo izravnalnega bazena zaščitimo končni usedalnik pred hidravličnim šokom, ki bi lahko ogrozil celotni proces biološkega čiščenja. Pri hidravličnem dotoku odpadne vode, ki je večji od dopustnega, se višek odpadne vode preliva iz prelivnega jaška v izravnalni bazen, kjer se zadržuje ter ponovno črpa nazaj v vhodni jašek, kadar je hidravlični dotok manjši oz. ga sploh ni.

- Razdelilni jaške (5)

Razdelilni jašek služi za porazdelitev mehansko očiščene odpadne vode med dvema biološkima linijama. V razdelilni jašek se s pomočjo črpalk dodaja raztopina železovega sulfata, ki služi odstranjevanju fosforja iz odpadne vode.

- Selektorji (6.1 in 6.2)

Iz razdelilnega jaška se odpadna voda pretaka v selektorje, ki so v proces vključeni zato, da se zatre prekomerno rast filamentoznih organizmov. Filamentozni organizmi namreč povzročajo težave v procesu ločevanja aktivnega blata od očiščene vode. V prvem prekatu se odpadna voda meša s povratnim aktivnim blatom iz sekundarnega usedalnika (recikel blata). Organizmi, ki povzročajo flokulacijo blata, so sposobni v odsotnosti kisika oziroma drugega akceptorja elektronov skladiščiti razgradljive organske snovi in jih uporabiti ob prisotnosti kisika. Te sposobnosti filamentozni organizmi nimajo, zato je prekomerna rast le teh omejena. Selektorji so zgrajeni pred denitrifikacijkima bazenoma. Razdeljeni so s potopnimi stenami v pet majhnih komor. Odpadna voda priteka v prvo komoro, kjer pride v stik s povratnim aktivnim blatom iz usedalnika. Odpadna voda doteka gravitacijsko skozi druge komore, kjer organska obremenitev postopoma pada. Vsaka

komora je opremljena z enim difuzorjem majhnih mehurčkov. V selektorje se občasno vpihuje zrak, da se odstrani nabrane usedline na dnu komor.

- Denitrifikacija (7.1 in 7.2)

Odpadna voda iz selektorjev gravitacijsko odteka v denitrifikacijski bazen. V tem bazenu poteka biološko odstranjevanje dušikovih spojin. V bazenu je vgrajeno mešalo, ki ustvarja mešanje odpadne vode z aktivnim blatom. Fakultativni aerobi lahko za svojo rast namesto kisika izkoriščajo nitrat, ki se nahaja v odpadni vodi (anoksični pogoji). Del onesnaženja se odstrani v bazenu za denitrifikacijo, čeprav glavna funkcija te stopnje je odstranjevanje dušika iz odpadne vode.

- Nitrifikacija (8.1 in 8.2)

Aeracijski bazen je osnovni prostor za odstranjevanje ogljikove obremenitve iz odpadne vode. V bazenu se vzdržuje konstantno koncentracijo aktivnega blata pri dovolj visoki starosti le tega. Mešanje in prezračevanje v bazenu ustvarimo z vpihovanjem zraka. Organizmi v aktivnem blatu uporabljajo kisik ter organske spojine za rast in razmnoževanje. Za učinkovit prenos kisika v odpadno vodo in za zmerno mešanje se uporablja difuzorje, ki ustvarjajo majhne mehurčke. Vpihovanje je avtomatizirano. V obeh aeracijskih bazenih sta vgrajeni sonde, ki merita količino raztopljenega kisika. Moč vpihovanja je odvisna od količine kisika v bazenih.

Pri dovolj visoki starosti aktivnega blata, se v sistemu koncentrirajo tudi avtotrofni organizmi. Le ti uporabljajo amonijak in anorganski ogljik za rast in razmnoževanje, kot produkt nastajata nitrit in nitrat. Z internim reciklom vračamo nitrate v denitrifikacijski bazen. V oksidacijskem bazenu je vgrajena črpalka, ki črpa zmes blata in vode v denitrifikacijski bazen.

Za ohranjanje konstantne koncentracije aktivnega blata v oksidacijskem bazenu je v njem vgrajena potopna črpalka. Njena funkcija je črpanje zmesi aktivnega blata in odpadne vode v zalogovnik za blato. Na tak način odstranjujemo odvečno blato iz sistema.

- Sedimentacijski bazen (9.1 in 9.2)

Iz nitrifikacijskega bazena odpadna voda gravitacijsko odteka v končno stopnjo, kjer se v procesu sedimentacije aktivno blato loči od očiščene vode. Na dnu sedimentacijskega bazena se izvede naklonski beton, ki omogoča sedimentacijo aktivnega blata proti središču

bazena, kjer se blato zgošča. V sredini konusa je vgrajena potopna črpalka, njena funkcija je črpanje koncentriranega blata na začetek biološke stopnje - recikel blata. Aktivno blato se v procesu sedimentacije useda na dno bazena, biološko očiščena voda pa se preliva preko posebno konstruiranih »V« prelivov v iztočni kanal.

- Bazen za odvečno blato (10)

Količina aktivnega blata se v procesu biološkega čiščenja povečuje, zaradi razmnoževanja organizmov. Za ohranjanje konstantne koncentracije aktivnega blata je potrebno le to odstranjevati iz sistema. Iz oksidacijskega bazena odstranjujemo blato v zalogovnik blata, kjer se dodatno zgosti. Surnatant pa se vrača nazaj v prelivni jašek. Bazen prezračujemo in s tem zagotavljamo pogoje za aerobno stabilizacija blata. Stabilizirano presežno blato se periodično odvaža s cisterno na najbližjo centralno čistilno napravo, kjer se dehidrira in odlaga v skladu z veljavno zakonodajo.

- Eliminacija fosforja s simultano precipitacijo (11)

Odstranjevanje fosforja iz odpadne vode se izvaja z obarjanjem fosfatov in odstranjevanjem oborine skupaj z biološkim blatom. Raztopina železovega sulfata se dodaja v razdelilni jašek. Priporoča se molarno razmerje Fe/P 1,5. Poraba (41 %) raztopine železovega sulfata (Fe_2SO_4) 40 l/dan, 60 kg/dan. Predvideva se skladiščenje raztopine železovega sulfata v rezervoarju z volumnom 1 m³. V sklopu cisterne za doziranje železovega sulfata je predvidena tudi dozirna črpalka, ki črpa raztopino v razdelilni jašek. Sistem za doziranje se vgradi v ogrevano omaro, da bi preprečili v zimskem času zmrzovanje. Za namene odstranjevanje fosforja pridejo v poštev tudi drugi koagulanti.

- Iztočni objekt ter UV dezinfekcija (12)

Na iztoku iz sedimentacijskega bazena je predviden iztočni objekt, v sklopu tega pa še UV dezinfekcija. UV dezinfekcijo sestavlja modul v katerem so nameščene UV žarnice. Le te pretvarjajo električno energijo v UV svetlobo. UV svetloba je škodljiva za organizme prisotne v vodi, ker poškoduje njihovo strukturo in niso več sposobni razmnoževanja. Za potrebe vzdrževanja in popravila UV modula se predvidi by-pass iztočnega objekta.

(vir: Tehnično poročilo Čistilna naprava Sečovlje- dozidava in rekonstrukcija, Hidrosvet d.o.o., Celje)

4.2 KORTE

Korte so gručasto naselje, ki je zaradi svoje oddaljenosti (najbolj oddaljena vas) od mesta Izola, in s tem oddaljena od glavnih odvodnih kanalov v občini Izola, med zadnjimi v vrsti za ureditev kanalizacijskega omrežja.

4.2.1 Projektna naloga - izhodišča za projektiranje

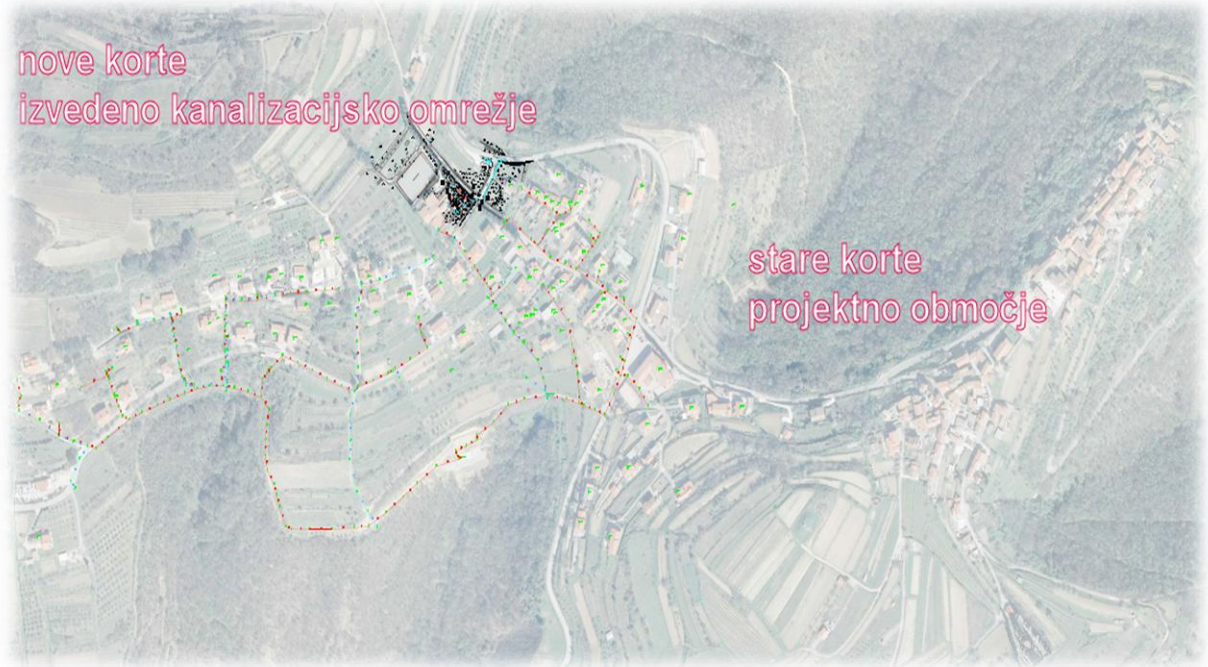
Kot že omenjeno v poglavju *1.1.1 Korte in občina Izola*, se na projektiranem območju že nahaja čistilna naprava Korte, ki naj bi bila dovolj velike kapacitete za sprejem kompletne kanalizacije iz vasi Korte. Kot razvidno iz spodnje slike, je novejši del naselja že urejen z ločenim kanalizacijskim sistemom. V samem jedru starega dela vasi je odvod onesnaženih vod tudi delno urejen. Deloma je izdelan mešan kanalizacijski sistem v nevodotesnih betonskih cevovodih, deloma pa je kanalizacija izvedena z greznicami in improviziranimi ponikovalnicami. Na tem delu je potrebna kompletna nova izgradnja sistema odpadnih vod, medtem ko se lahko greznice uredi kot del kanalizacije padavinskih vod.

Korte so obdane z ogromnimi zelenimi površinami. Na eni strani se razprostirajo gozdovi, medtem ko z druge vinogradi in ostale obdelovalne površine. Sama vas pa je zelo strnjena, še posebej vaško jedro. Tu potekajo skozi vas zelo ozke ceste ob katerih stojijo tik ob vozišču vrstne stanovanjske hiše. Ponekod v cestnem telesu že potekata vodovod in telefonska kabelska kanalizacija. Pri izgradnji bo potrebna posebno pozornost posvetiti ustreznim ukrepom za zaščito ostalih infrastrukturnih objektov.

Pri projektiranju je potrebno upoštevati tudi naslednje veljavne prostorske akte:

- dolgoročni družbeni plan občine Izola za obdobje 1986-2000 (ur. List RS št. 112/04)
- srednjeročni družbeni plan občine Izola za obdobje 1986-1990 (ur. List RS št. 112/04)
- spremembe in dopolnitve prostorskih sestavin dolgoročnega in družbenega plana občine Izola za obdobje 1986 – 1990 – 2000 (Ur. List RS št. 112/04)
- odlok o ugotovitvi usklajenosti prostorskih izvedbenih aktov s prostorskim delom plana občine Izola za obdobje 1986 – 1990 – 2000 (Ur. objava občine Izola št. 15/00, 1/03)

- odlok o prostorskih ureditvenih pogojih za podeželje občine Izola (Ur. List RS št. 112/04, Ur. objava občine Izola 24/04)



Slika 21: že izvedeno kanalizacijsko omrežje v naselju Nove Korte in projektno območje Stare Korte (vir: Komunala Izola, kataster Komunalnih naprav)

4.2.2 Zasnova trase

Kanalizacijsko je torej potrebno opremiti, kot ju vaščani imenujejo, Spodnjo in Zgornjo vas v Kortah. Predvideni posegi bodo torej objekti komunalne infrastrukture, za izboljšanje in ureditev novega komunalnega omrežja. Zaradi že obstoječe infrastrukture je potrebno glavni kanal odpadnih vod projektirati izven prometnic, medtem ko bomo cestna telesa izkoristili za izgradnjo fekalnih priključnih kanalov in hišnimi priključki ter izgradnjo kanalizacije padavinskih vod skupaj z njenimi priključki za odvod padavinske vode izven naselja. Posebni pogoji se pojavijo pri izgradnji kanalizacije, kjer trasa poteka po gozdnih površinah. Dela morajo biti izvedena na način, da bo povzročena kar najmanjša škoda na gozdnem rastju in tleh. Po končanih delih je seveda potrebno sanirati morebitne poškodbe nastale zaradi gradnje na gozdnih tleh in okoliškem gozdnem drevju. Za izvajanje del v gozdovih se lahko uporabljajo le tisti stroji oziroma naprave, ki ne puščajo sledi olj in drugih maziv in imajo ustrezno opremo za preprečitev oziroma sanacijo morebitnega razlivanja olj. Preprečeno mora biti vsako nepotrebno

zasipanje in odstranjevanje podrasti v gozdu. Drevje se lahko poseka šele po pridobitvi ustreznega dovoljenja za gradnjo. Pred posekom je potrebno drevesa označiti in evidentirati.

Izhodišča za izdelavo projekta za izvedbo:

- Geodetski posnetek Ernest Požar s.p., maj 2012.
- Tiff podloga evidence obstoječih greznic - Komunala Izola.

Kanalizacijo bomo projektirali kot ločen sistem. Kot konec dispozicije se ponujajo različne variante urejanja izpusta odpadnih vod v okolje. V nadaljevanju bomo opisali dve različici z njihovimi prednostmi in slabostmi. Meteorne vode pa bomo po najkrajši poti po posameznih krakih odvajali na območja izven naselja.

4.2.2.1 Kanalizacija odpadnih vod

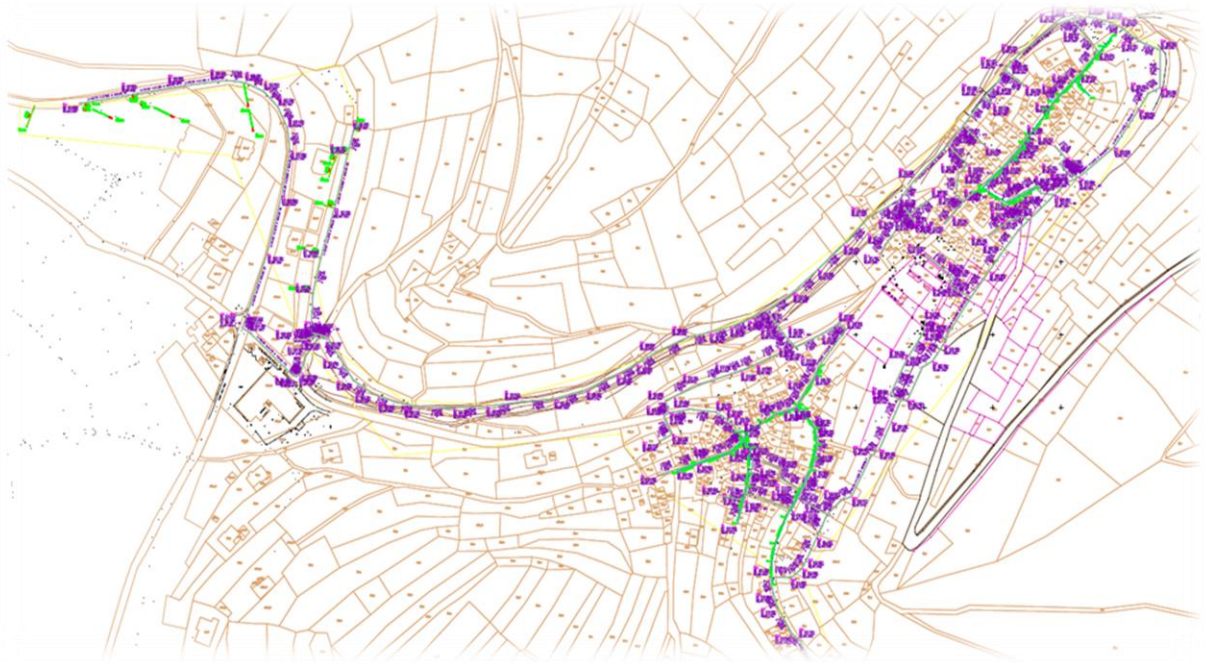
Pozicija obstoječih greznic in izvedba hišnih priključkov bo definirana na osnovi razpoložljive evidence greznic posredovane s strani upravljalca (Komunala Izola d.o.o.) ter terenskega ogleda. Pred pričetkom dimenzioniranja, je potrebno izvesti višinsko in situativno kontrolo obstoječih greznic.

4.2.2.1.1 Odpadne vode zaključimo v obstoječi komunalni čistilni napravi Korte

(različica 1)

Nova kanalizacija za odpadne vode se bo preko črpališča v grapi severno od Zadrúžnega doma, navezala na obstoječo kanalizacijo odpadnih vod. Končna dispozicija čiščenja odpadnih komunalnih voda je čistilna naprava Korte. Po raznih krajših odsekih se posamezni priključni kanal odpadnih vodi priklapljuje na glavni kanal F, dolžine 1320 m (od kanala FI do kanala FA). Ta kanal bo potekal od pokopališkega objekta na skrajnem jugovzhodu, dalje po robu naselja proti severovzhodu, nato ostro zavil okoli skrajnega severovzhodnega dela naselja, potekal nato po severnem robu naselja do črpališča pod zadrúžnim domom. Črpališče bo imelo koto dna 198,70 mnm, tlačni kanal mora dvigniti odpadno vodo na koto 203,24mnm. Predvideno je kot armiranobetonski vodotesni jašek globine 4,80m, z armaturno celico. V črpališče pritekajo tudi odpadne vode stanovanjskih objektov, ki se nahajajo pod

lokalno cesto ter jih odvaja zbirni kanal B2, dolžine 154 m. Od tu se kanalizacija dvigne s tlačnim vodom (dolžine 91 m) do obstoječe kanalizacije odpadnih vod. V rekonstruiranem obstoječem jašku se priključi še zbirni kanal odpadnih vod B1 dolžine 310 m, ki odvaja odpadno vodo iz stanovanjskih objektov vzdolž lokalne ceste Izola- Šared-Korte. Odpadne vode iz vseh treh zbirnih kanalov, zbrane v obstoječi kanal odpadnih vod, nadaljujejo dispozicijo dalje do čistilne naprave.



Slika 22: situacija kanalizacije odpadnih vod Stare Korte

Črpališče

Dispozicija kanalizacije odpadne vode »Starih Kort« se konča na nadmorski višini 192,80m. V tej točki se kanalu odpadnih vod F pridružita še kanal odpadnih vod B2 in kanal odpadnih vod B3. Kanala zbirata odpadno vodo objektov pod brežino cestišča.

Odpadne vode teh kanalov je potrebno priklopiti na obstoječi jašek v telesu glavne ceste, na nadmorski višini 203,24m. V tej točki se priključi tudi zbirni kanal odpadnih vod B1, ki odvaja odpadno vodo objektov vzdolž lokalne ceste Šared- Korte. Za premagovanje višinske razlike do obstoječega jaška bo potrebna izgradnja črpališča.

Črpališča oblikujemo v skladu z razpoložljivo lokacijo, razpoložljivo strojno in električno opremo, možnostmi fundiranja in zahtevami okolja. Pri večjih črpališčih običajno poskrbimo za zaščito črpalk z grabljami ali drobilci plavajočih snovi in peskolovi. Dokler v akumulacijskem prostoru globina ne naraste do neke točke, odčrpavamo sušni ali razredčeni sušni odtok v kanalski sistem, ki vodi proti čistilni napravi. Ko pa dotok vode še naprej narašča, se vklopijo velike črpalke za prečrpavanje v odvodnik. Črpališča morajo biti oskrbovana z zanesljivim virom električne energije, ali pa morajo imeti rezervne pogonske agregate, ki se vključujejo avtomatično, če je dovod energije prekinjen. Zaradi procesov presnove v odpadni vodi se v črpališčih lahko pojavijo strupeni ali gorljivi plini, zato je treba vse prostore, kjer bi lahko prišlo do nevarnih koncentracij plinov, stalno prezračevati. Pri prezračevanju je potrebno zagotoviti ustrezno varnost proti eksploziji. (Kolar, 1983)

Za delovanje črpališča je predviden dovod električne energije po posebnem načrtu elektroinstalacij, ki ni sestavni del tega načrta.

Čistilna naprava Korte

Kapaciteta in obremenitev čistilne naprave

Leta 2003 je bila v občini Izola zgrajena mehansko biološka čistilna naprava za naselje Korte. Predvideni sta dve fazi izgradnje. V prvi fazi je bila čistilna naprava projektirana na kapaciteto 600 populacijskih enot. Stopnja čiščenja odpadnih vod naselja Korte glede na instalirano strojno in elektro opremo ustreza *Uredbi o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod naselja iz malih komunalnih čistilnih naprav (Ur. List RS št. 103/02)*.

V drugi fazi izgradnje bi povečali kapaciteto mehansko biološke čistilne naprave na 1000 populacijskih enot.

Trenutno je na čistilno napravo priključenih 250 enot iz dela naselja »Nove Korte«. V letu 2014 naj bi se na napravo priključilo še 100 enot, prav tako iz dela naselja »Nove Korte«. Kasneje ko bi se povečala kapaciteta čistilne naprave, bi lahko čistila kompletno naselje Korte in sosednje vasice v neposredni bližini Kort.

Na čistilno napravo odteka odpadna voda, ki ni obremenjena s strupenimi snovmi in ne vsebuje industrijskih odplak. Prav tako na njo niso priključene meteorne vode. Prečiščena

odpadna voda odteka v ponikovalne jaške drenažnega polja. Kvaliteta iztoka mora seveda odgovarjati veljavnim predpisom.

Čistilna naprava mora tiste parametre, ki jih je možno zmanjšati z biološkimi postopki čiščenja eliminirati do zahtevane vrednosti za izpust v vodotok. Parametri so prikazani v *Tabeli 8 in Tabeli 9*. V primeru sunkovitega porasta obremenitev, je možno nekajdnevno obratovanje z nekoliko slabšo kvaliteto iztoka.

Stalna meritev pretoka za čistilne naprave pod 2.000 PE ni zahtevana. Meritve za posamezno fazo so možne v iztočnem jašku, kateri ima poglobljeno dno ter tako omogoča vzorčenje odpadne vode in meritev pretoka.

Odvoz mulja je urejen na bližnji centralni čistilni napravi v Piranu ali Izoli, na površine namenjene podoru. Pri polni obremenitvi je potreben odvoz vsake tri mesece. V kolikor namerava upravljalec, v našem primeru Komunala Izola d.o.o., odlagati mulj na drugih mestih, je dolžan ravnati v skladu z :

- Uredbo o vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla (Ur. List RS št. 68/96)
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu pri vnosu nevarnih snovi in rastlinskih hranil v tla (Ur. List RS št. 55/97)
- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih emisijskih vrednosti nevarnih snovi v tleh (Ur. List RS št. 6/90)

- Biološka in hidravlična obremenitev

Preglednica 8: predvidena biološka obremenitev (BPK₅/osebo/dan)

prebivalci	0.060 kg BPK ₅ /dan
učenci v osnovni šoli	0.015 kg BPK ₅ /dan
zaposleni v osnovni šoli	0.030 kg BPK ₅ /dan
zaposleni- drobno gospodarstvo	0.030 kg BPK ₅ /dan
gostilne- sedeži	0.060 kg BPK ₅ /dan

Preglednica 9: skupna biološka obremenitev za BPK₅

onesnaževalci	število	Kg BPK ₅ / dan
prebivalci	653	39,18
osnovna pola - učenci	34	0,51
osnovna šola - zaposleni	5	0,15
zaposleni –drobno	20	0,60
gostilne- sedeži	100	6,00
novogradnja- ocena	188	11,28
SKUPAJ		57,72

Opis tehnologije čiščenja

Odpadna voda iz naselja doteka po ločeni kanalizaciji v emšerjev usedalnik. V emšerjevem usedalniku poteka v gornji komori mehansko čiščenje z usedanjem. Mulj se useda v spodnjo komoro, mehansko očiščena voda pa odteka v postopek biološko čiščenja.

Biološko čiščenje je zagotovljeno z rotirajočimi kontaktorji. To so valji iz velikega števila specialno profiliranih plastičnih plošč. Valji so skoraj do polovice potopljeni v vodo in počasi rotirajo. Na ploščah prirasli mikroorganizmi vršijo biološko čiščenje. Z rotacijo valjev je zagotovljen zadosten dovod kisika iz zraka, da so razgradni procesi odpadne organske snovi v vodi aerobni. Količina priraslih mikroorganizmov stalno narašča in občasno se odebeljena prerast na ploščah odluči v večjih ali manjših kosih. Ta biološki mulj skupaj z biološko očiščeno vodo odteka v zaključni usedalnik.

V procesu zaključnega usedanja se biološki mulj loči od vode in usede na dno, oziroma v konuse usedalnika, prečiščena voda pa odteka preko prelivnega žleba. Črpalke odstranijo mulj iz zaključnega usedalnika na začetek čistilnega procesa v emšerjev jašek. Tam se usede skupaj s primarnim muljem v spodnjo komoro.

Spodnja komora emšerjevega usedalnika ima funkcijo gnilišča. Dimenzionirana je tako, da lahko poteče praktično popolna mineralizacija mulja. Plini, ki nastajajo pri fermentaciji mulja,

se dvigajo navzgor, kjer jim posebna pregradna konstrukcija preprečuje vstop v usedalni del. Dvignejo se ob pregradi ter ob straneh usedalnika izhajajo na površino.

Pregniti mulj je potrebno občasno prazniti iz spodnje komore emšerjevega usedalnika s pomočjo cisterne. V kolikor ne vsebuje nevarnih snovi, je uporaben kot gnojilo. Prečiščena odpadna voda pa po odvodni kanalizaciji odteka v razvod ponikovalnih jarkov drenažnega polja in ponika v podtalje.

Objekti na čistilni napravi

(1) Emšerjev usedalnik

Emšerjev usedalnik je kombiniran bazen, sestavljen iz usedalnika, komore za mulj in izplinjevalnega dela ob usedalniku.

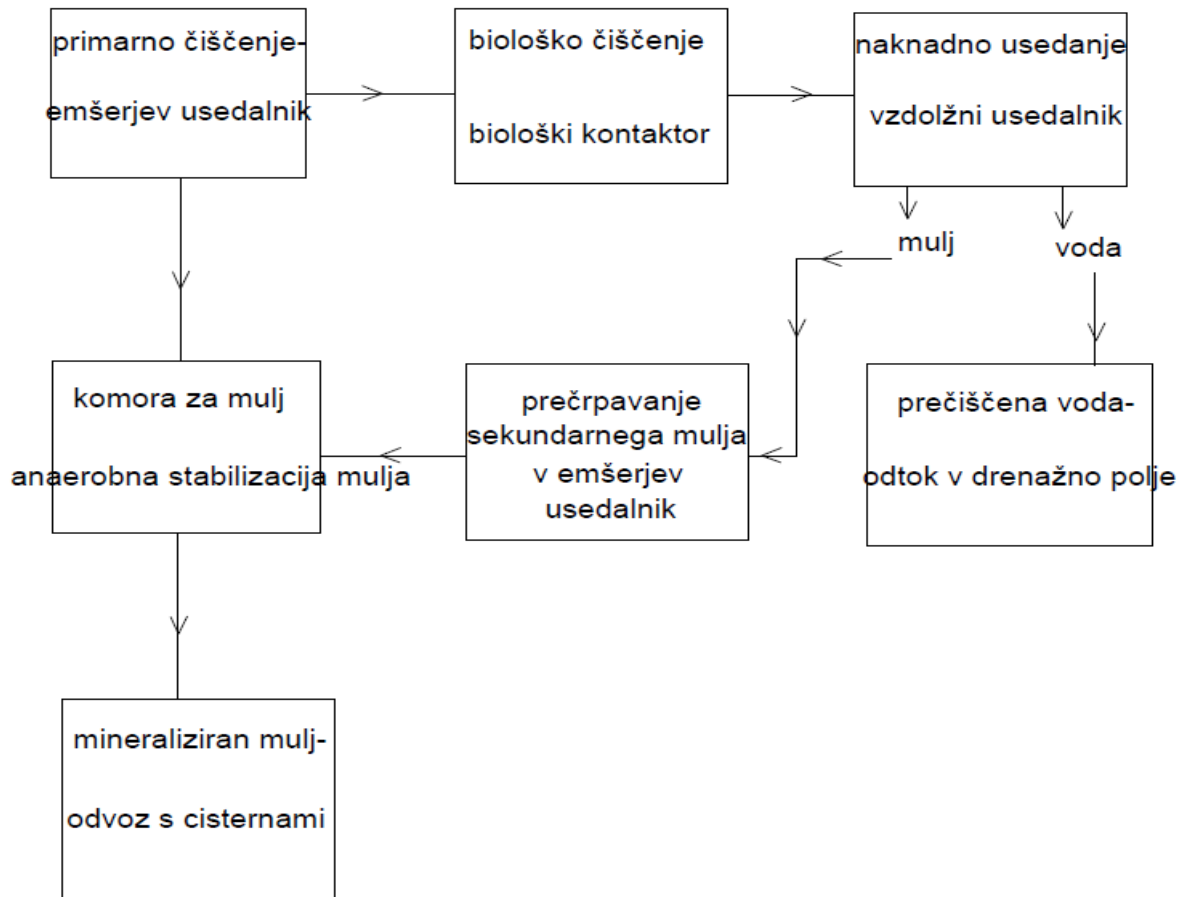
(2) Objekt za biološko čiščenje

To je osnovni funkcionalni objekt čistilne naprave v objektu se nahajajo valji EKOROL- 22. Vsak valj ima elektromotorni pogon moči 0,55kW. Očiščena voda doteka iz emšerjevega usedalnika gravitacijsko k čistilnim valjem. Črpalke za recirkulacijo prečrpavajo recirkulacijsko vodo in mulj iz naknadnega usedalnika v emšerjev usedalnik.

(3) Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik je namenjen odstranjevanju biološkega mulja in prečiščene vode. Voda odteka po cevi v naknadni usedalnik in se nato giblje proti prelivnemu žlebu usedalnika. Mulj se zaradi počasnega pretoka usede na dno konusov, od koder ga črpalke prečrpajo v emšerjev usedalnik. Prečiščena voda se preliva preko prelivne letve v odvodno cev in odteka v odvodno kanalizacijo.

(vir: tehnično poročilo BIO- TEHNA engineering d.o.o., Kranj; Komunala Izola d.o.o.)



Slika 23: skica objektov in sistema obratovanj na čistilni napravi Korte (vir: Komunala Izola d.o.o.-služba za vzdrževalna dela, 2013)

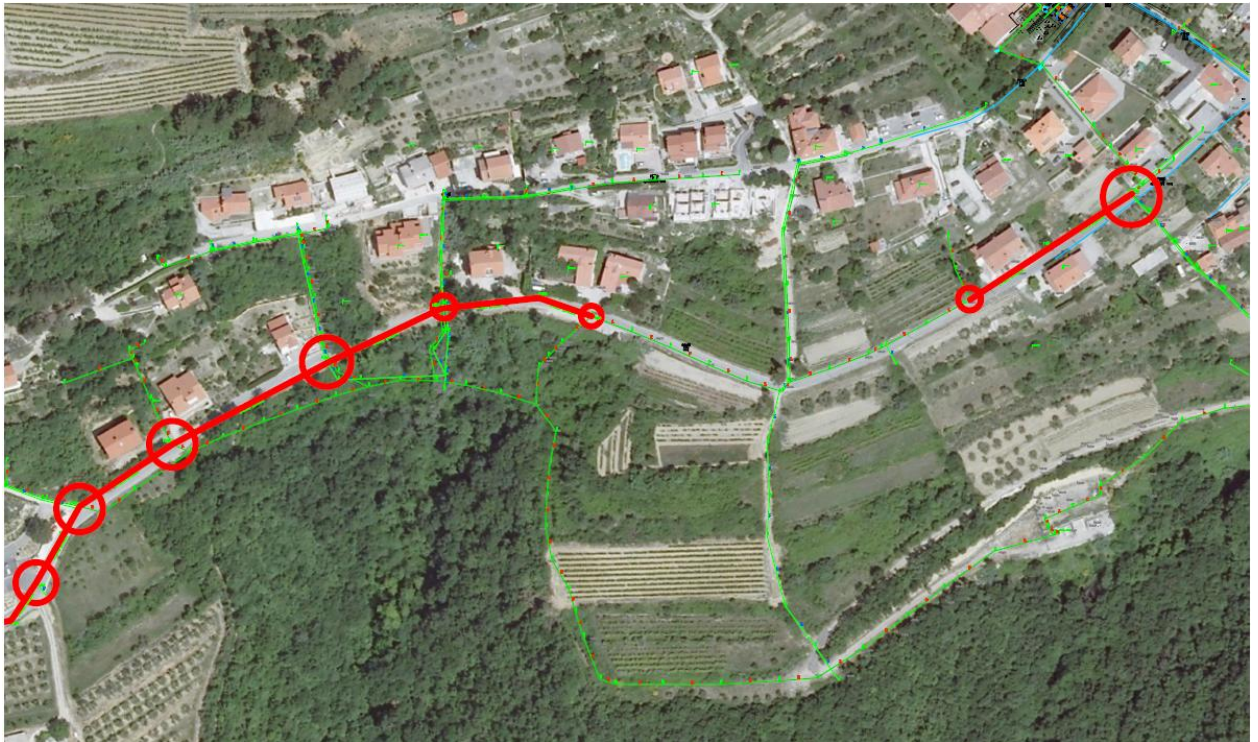
4.2.2.1.2 Odpadne vode iz naselja Korte priključimo naselju Parecag (različica 2)

Dimenzionirana kanalizacija odpadnih vod v samem naselju Korte ostane enaka kot v prejšnjem poglavju, ter se preko črpališča pri združnem domu navezuje na obstoječo kanalizacijo. Od tam potuje do obstoječe MKČN Korte. Kanal F zbira in odvaja odpadno vodo s hidravlično obremenitvijo 498 PE. S tako količino odpadnih vod se preseže kapaciteta čistilne naprave za 20%, zaradi že priključenih 250 PE dela naselja Nove Korte. V prejšnjem poglavju je bila predvidena II. faza MČN Korte, kjer bi se z rekonstrukcijo povečala na kapaciteto 1000PE. Naslednja možna rešitev je tudi, priklop dela naselja Nove Korte na odpadno vodo v naselju Parecag.

Naselji se sicer nahajata v različnih občinah, ter imata tako različne upravljalce kanalizacijskih sistemov, vendar pa jim združitev v smislu odvoda odpadnih vod ni tuja. Naselje Malija v občini Izola odvaja vso odpadno vodo preko naselja Nožed na centralno komunalno čistilno napravo Piran (33.000 PE). Komunalni Izola d.o.o., kot upravljalcu komunalnih sistemov občine Izola, se je povezava med občinama zdela ekonomsko sprejemljivejša kot izgradnja male komunalne čistilne naprave v naselju Malija, ali pa povezava do naselja Cetore in rekonstrukcijo obstoječe komunalne čistilne naprave Cetore.

Tako se nam kot možna rešitev ponuja povezava naselij Nove Korte in Parecag. Potrebna bi bila izgradnja kanalizacijskega sistema v dolžini 1150 m, ter predelava obstoječih jaškov.

Predviden odvod odpadnih vod v naselju Parecag je prikazan v poglavju *4.1.2.1 Kanalizacija odpadnih vod*. Obstoječi odvod odpadnih vod naselja Nove Korte bi se navezal na projektirani priključni kanal F1-10. Kanal odpadnih vod F1-10 deloma poteka po lokalni cesti, ki povezuje naselji med sabo in se zaključi z jaškom J53 s koto dna KD 135,14m. V tej točki bi se priključil kanal odpadnih vod F povezava. Kanal povezuje obstoječe jaške, kot prikazano na spodnji sliki. Povezavo med jaški nam omogoča že sam teren, ki pada proti kanalu F1-10, kot tudi jaški s padajočo koto dna. Tako je kota dna prvega jaška KD 207,95m ter zadnjega KD 187,32. Vzdolžni profil kanala F povezava, je prikazan v grafičnih prilogah. Na delu med jaškom J2 in jaškom J3, prikazanim na spodnji sliki, bi lahko uporabili že obstoječi vod dolžine cca 230m. Ostali del kanala se izvede na novo, s preurejenimi jaški (obkroženi na spodnji sliki). Kanal F povezava poteka v celoti po lokalni cesti, ki povezuje naselji Korte in Parecag.



Slika 24: situacija obstoječih jaškov, potrebnih predelave za različico 2 odvoda odpadnih vod

Priključitev dela naselja Nove Korte ne vpliva na spremembo premera kanalizacijskih cevi v naselju Parecag, ter ne vpliva na stroške izdelave samega kanalizacijskega sistema. Odpadne vode bi se tako preko zbirnega kanala F1 in nato kanala F0, ter glavnega kanala F odvajale do komunalne čistilne naprave Sečovlje s kapaciteto 2.000 PE. S tako hidravlično obremenitvijo bi na MKČN dosegli komaj 65 % zmogljivosti čistilne naprave.

4.2.2.2 Kanalizacija padavinskih vod

Kanalizacija padavinskih vod bo služila zbiranju padavinskih voda s cestišča med hišami, streh in dvorišč v strnjnem vaškem jedru. S posameznimi kraki bo meteorne vode po najkrajši poti odvajala izven naselja. Vode s cestišč se bodo v meteorno kanalizacijo vodile preko talnih požiralnikov, ki imajo tudi peskolove. Požiralniki so velikosti fi 50cm in opremljenih s povozno LTŽ rešetko.

Ker bo cestišče po posegih uničeno, ga bo potrebno sanirati. Tako bomo pri projektiranju rekonstrukcije cestišča zagotovili odvajanje vode z voziščne konstrukcije s prečnim naklonom,

ki bo znašal 2,5% in asfaltno muldo širine 0,50m ob robu vozišča, z iztokom v cestni požiralnik kanalizacije padavinskih vod.

Iztoki meteornih kanalov bodo situirani izven naselja in bodo opremljeni z iztočnimi glavami in kamnitimi tepihi. Tepihi morajo imeti širino najmanj dvakratni premer izpuščenega cevovoda in dolžino vsaj 5m ter se lahko izvedejo iz lomljenca (pridobimo ga lahko tudi v kamnolomu in je velikosti do 30cm) vtisnjenega v zemljo, s čemer se preprečijo progresivni erozijski procesi in plazenje na gozdnih tleh. Z ureditvijo večjega števila razpršenih izpustov se prepreči koncentriranje vodnih količin na posameznih lokacijah. Posebnih iztokov v vodotoke oz. na vodno infiltracijsko polje nismo potrebni.



Slika 25: situacija kanalizacije padavinskih vod Stare Korte

5 HIDRAVLIČNI IZRAČUN IN ANALIZA OBEH RAZLIČIC

5.1 Hidravlični izračun

5.1.1 Program SEWER+

Program SEWER+ je računalniški paket namenjen projektiranju, hidravličnemu preverjanju ter vzdrževanju in dograjevanju katastra sistemov komunalnih vodov. Program deluje kot aplikacijska nadgradnja programa AutoCAD. Omogoča kreiranje terena s pomočjo vgrajenih funkcij in vnos terenskih podatkov pripravljenih v programu AutoCAD (*vir: SL- King d.o.o. informacijski sistemi, Uporabniška navodila*)

Mi smo ga uporabili za izračun hidravličnega sistema in tabelarni prikaz izračunov kanalizacije padavinskih vod Korte in odpadnih vod v naselju Korte in Parecag, ter izris vzdolžnih profilov kanalizacijskih sistemov obeh naselij.

5.1.2 Kanalizacija odpadnih vod PARECAG

Hidravlični izračun upošteva predvidene količine porabljene oz. odtekajoče odpadne vode glede na obstoječo in predvideno gostoto zazidave obravnavanega območja. Za dimenzioniranje odpadnega kanalizacijskega sistema potrebujemo največji predvideni dotok v sistem. V našem primeru je ta odvisen od porabe vode in tuje vode. Porabo vode, ki jo potrebujemo za določitev hidravlične obremenitve izračunamo iz letne porabe vode v naselju. Naselje Parecag oskrbuje z vodo in vzdržuje vodne sisteme Rižanski vodovod Koper. Po njihovih podatkih za leto 2012 je bila letna poraba vode v Parecagu:

prodana voda v letu 2012 = 62.085 m³/leto

$$\text{povprečna dnevna poraba}_{2012} Q_d = \frac{\text{prodana voda v letu 2012}}{365 \text{ dni}} = \frac{62.085 \text{ m}^3}{365 \text{ dni}} \cong 170 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Glede na sedanje število prebivalcev v naselju, je norma porabe vode v naselju v našem primeru:

$$n_p = \frac{Q_d 2012}{P} = \frac{170 \text{ m}^3}{\text{dan} \cdot 910 P} = 0,187 \text{ m}^3/P \cdot \text{dan} \cong 188 \text{ l}/P \cdot \text{dan} \quad (5.1)$$

Kanalizacijski sistem je investicija ki naj bi služila naselju še mnogo let po izgradnji, zato ga je smotno projektirati glede na takratne razmere. Tako pri izračunu upoštevamo recimo amortizacijsko dobo 50-ih let. Kot opisano v poglavju 3.3 *Količina in kakovost odpadnih vod* izračunamo takratno število prebivalcev na podlagi amortizacijske dobe in prirastek prebivalstva po enačbi (3.2). Naravni prirastek prebivalstva je za občino Piran je 0,90 na 1000 prebivalcev v občini (*vir: Statistični urad republike Slovenije, podatki iz leta 2008*)

Tako je po enačbi

$$A = 910 \cdot \left(1 + \frac{0.090}{100}\right)^{50} = 952 \quad (5.2)$$

Območje odvoda vod v naselju Parecag meri cca 160ha. Tako je gostota poselitve naselja

$$g_{p,50} = \frac{A}{160ha} = \frac{952 P}{160ha} = 5,95 P/ha \quad (5.3)$$

S tako dobljenimi podatki znaša potem naša odpadna voda iz gospodinjstev

$$q_h = A \cdot n_p [l/dan] = 952P \cdot 188 l/P \cdot dan \approx 179 m^3/dan \quad (5.4)$$

Pri hidravličnem dimenzioniranju potrebujemo tudi industrijske odpadne vode in tujo (infiltrirano) vodo. Industrije v naselju Parecag ni ($q_i = 0$), tujo vodo pa izračunamo na podlagi ene od tabel omenjenih v poglavju 3.3 *Količine in kakovosti odpadnih vod*. Zaradi razpršene poselitve in nizke gostote prebivalstva ($g_{p,50} = 5,95 P/ha$), je bolj merodajna dolžina samega cevovoda zato bomo za določitev vpliva tuje vode na pretok, upoštevali *Preglednica 1: dotok tuje vode v odvisnosti od priključne površine, dolžine in premera kanala* (*vir: Kolar, 1983*). Tako za dotok tuje vode v kanalizacijske kanale lahko uporabimo kriterij linijskega specifičnega dotoka v kanalizacijo iz poseljenih površin $q_t = 0,81 l/s \cdot km$. Maksimalni sušni pretok za dimenzioniranje kanalizacijskega sistema je tako:

$$Q_s = 2 \cdot Q_d + Q_t \quad (5.5)$$

Zgoraj pridobljeni podatki in izračunani rezultati so merodajni za celotno naselje Parecag. Kot že v prejšnjem poglavju omenjeno je bila v občini Piran, zaradi stroškov izgradnje, predvidena fazna izgradnja kanalizacijskega omrežja. Zato naša glavna kanalska mreža, razdeljena na

dva kanala (kanal F1 in kanal F2), ki se preko tretjega (kanal F0) priključujeta na osnovni kanal odpadnih vod F, odvajata le del odpadne vode naselja Parecag.

Tako smo število porabnikov razdelili glede na število objektov, ki se priključujejo na kanalsko mrežo:

kanal F1(z vsemi svojimi priključnimi kanali) tako odvaja odpadno vodo iz 105-ih stanovanjskih objektov. V vsakem stanovanjske objektu bodo upoštevani štirje stanovalci

$$A_{01} = 77 \cdot 4P = 308P \quad (5.6)$$

če upoštevamo še prirastek prebivalstva v 50-ih letih

$$A_1 = 308P \cdot \left(1 + \frac{0.090}{100}\right)^{50} \cong 315P \quad (5.7)$$

kanal F2 (z vsemi svojimi priključnimi kanali) odvaja odpadno vodo iz 75 stanovanjskih objektov. Upoštevamo štiri stanovalcev v vsakem objektu

$$A_{02} = 74 \cdot 4P = 296P \quad (5.8)$$

če upoštevamo še prirastek prebivalstva v 50-ih letih

$$A_2 = 296P \cdot \left(1 + \frac{0.090}{100}\right)^{50} \cong 302P \quad (5.9)$$

Norma porabe vode ($n_p = 188 \text{ l/P} \cdot \text{dan}$) in gostota poselitve ($g_{p,50} = 5,95 \text{ P/ha}$) sta enaka.

Tako znaša odpadna voda iz gospodinjstev za kanala F1 in kanal F2 ter kanala F0

$$q_{h2} = A_2 \cdot n_p [\text{l/dan}] = 302P \cdot 188 \text{ l/P} \cdot \text{dan} \approx 57 \text{ m}^3/\text{dan} \quad (5.10)$$

$$q_{h1} = A_1 \cdot n_p [\text{l/dan}] = 315P \cdot 188 \text{ l/P} \cdot \text{dan} \approx 100 \text{ m}^3/\text{dan} \quad (5.11)$$

$$q_{h0} = q_{h1} + q_{h2} = 59 \text{ m}^3/\text{dan} + 83 \text{ m}^3/\text{dan} = 157 \text{ m}^3/\text{dan} \quad (5.12)$$

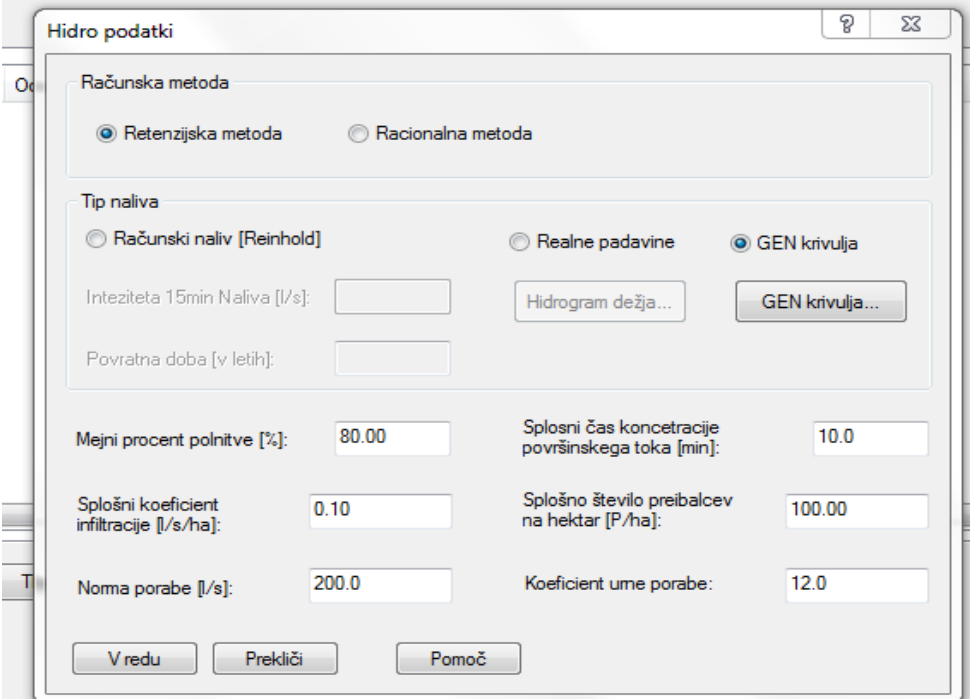
Okvirni hidravlični izračun posameznih delov kanalizacijskih priključnih kanalov je podan v *prilogi 1 do priloge 4*. Za potrebe okvirnega določanja nekaterih parametrov kanalizacije odpadnih vod smo privzeli nekatere zaokrožitve in varnostne faktorje:

- poraba vode je $200 \text{ l/P} \cdot \text{dan}$, tako je dnevni pretok $Q_d = \frac{200}{3600 \cdot 24} = 0,0023151/\text{s} \cdot \text{P}$
- dnevni pretok je povprečni pretok, zato zaradi dnevnih variacij privzamemo varnostni faktor 2, saj je na primer v jutranjih konicah poraba vode veliko večja kot ponoči. Torej pri izračunu maksimalnega dnevnega pritoka upoštevamo $Q_{max} = 2 \cdot Q_d$
- za izračun tuje vode, bomo uporabili faktor 0,81 (Kolar, 1983), torej je $Q_t = 0,81 \cdot L \text{ [km]}$, in je tako naš maksimalni sušni dotok enak *enačbi (5.5)*
- minimalni določeni f_i za kanalizacijo odpadnih vod je 200mm, tako najprej preverimo parametre pri tem profilu, ter ga po potrebi povečamo. Kot že omenjeno v prejšnjem *poglavju*
-
-
- *3.5 Hidravlika* in hidromehanika, je hitrost največja pri prerezu, ki je napolnjen 80%. Tako bomo v našem izračunu pri dosegu polnitve **80%**, povečali premer cevi. Pretok v PVC cevi premera f_i 200mm, smo izračunali po *Colebrook- White formuli*, prikazano v *prilogi 1*, ter znaša $Q_p = 34,00 \text{ l/s}$. Pri izračuni smo upoštevali viskoznost vode pri 10°C , kot je priporočeno pri proizvajalcu cevi *Pipelife d.o.o.*, in znaša $\vartheta = 1,308 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}^{-1}$, ter hrapavost cevi $k = 0,015\text{mm}$.
- v izračunu pretoka polnega prereza smo upoštevali minimalni padec, ki znaša $I = 0,50\%$. Pri najnižjem padcu in enakem prečnem prerezu cevi je hitrost najnižja, torej je pretok najmanjši možni ($Q = S \cdot v$). Padci so v našem primeru veliko večji kod minimalni, torej smo na varni strani.
- vsaka priključna veja prispeva svoj pritok odpadne vode. Prispevke različnih delov, so prikazani v *priloga 2 in prilogi 3*. Upoštevali smo maksimalni sušni pretok in število prebivalcev na tem območju. Število prebivalcev smo določili kar z vrednostjo 4 osebe / stanovanjsko enoto (upoštevali smo varnostni faktor, saj je po statističnih podatkih Republike Slovenije, povprečno število prebivalcev na stanovanjsko enoto 2,6)

Preračun odpadnih vod za naselje smo ponovili tudi v programu Sewer+. Izračun z računalniškim programom nam poda pogled na vsak posamezni odsek med jaškoma ter nam

opiše dogajanje s posameznimi hidravličnimi parametri. Zanimale so nas predvsem hitrosti na posameznih odsekih. Njihove vrednosti so odvisne od pretoka in naklona, ter bi morale biti večje kot 0,5 m/s. V nasprotnem primeru mora upravljalec kanalizacijo na kritičnih odsekih spirati 1 x letno.

V programu je potrebno določiti število oseb, ki se priključuje na posameznem delu priključnega ali zbirnega kanala, ter vpisati potrebne hidrološke podatke. V našem primeru za izračun odpadne vode smo potrebovali le normo porabe vode in koeficient urne porabe, ter splošni čas koncentracija. Izbrali smo retenzijsko metodo izračuna, ter določili mejno polnitev prereza in časovni korak preračunavanja simulacije. Potek je prikazan na spodnjima slikama, rezultati izračuna pa so prikazani v *prilogi 9*.



Hidro podatki

Računska metoda

Retenzijska metoda Racionalna metoda

Tip naliva

Računski naliv [Reinhold] Realne padavine GEN krivulja

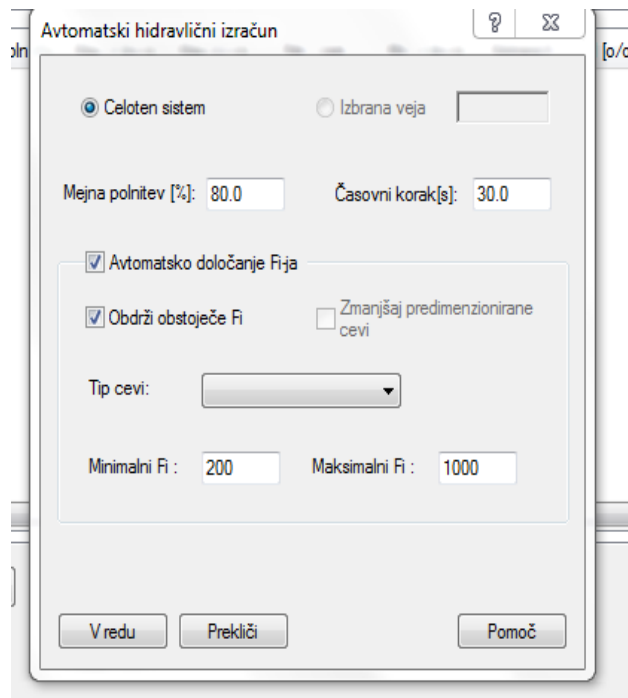
Inteziteta 15min Naliva [l/s]: Hidrogram dežja...

Povratna doba [v letih]:

Mejni procent polnitve [%]: Splosni čas koncentracije površinskega toka [min]:

Splošni koeficient infiltracije [l/s/ha]: Splošno število preibalcev na hektar [P/ha]:

Norma porabe [l/s]: Koeficient urne porabe:



Slika 26: potrebni hidrološki podatki za dimenzioniranje odpadne vode s programom Sewer+

5.1.3 Kanalizacija odpadnih vod KORTE

Minimalni padec kanalizacije odpadnih vod bo omogočal ustrezno prevodnost cevovodov s polnitvijo največ 60% cevovoda in onemogočal odlaganje drobnih delcev v cevovodih. Kanalizacija odpadnih vod je dimenzionirana na odpadne vode, ki so opredeljene s porabo pitne vode. Prodana voda za leto 2012 po podatkih rižanskega vodovoda Koper, znaša:

prodana voda v letu 2012 = 38.859 m³/leto

$$\text{povprečna dnevna poraba}_{2012} Q_d = \frac{\text{prodana voda v letu 2012}}{365 \text{ dni}} = \frac{38.859 \text{ m}^3}{365 \text{ dni}} \\ \cong 107 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Glede na sedanje število prebivalcev v naselju, je norma porabe vode v naselju v našem primeru:

$$n_p = \frac{Q_d 2012}{P} = \frac{107 \text{ m}^3}{\text{dan} \cdot 655 P} = 0,163 \text{ m}^3/P \cdot \text{dan} \cong 163 \text{ l}/P \cdot \text{dan} \quad (5.13)$$

Naravni prirastek prebivalstva v občini Izola je, po podatkih statističnega urada Republike Slovenije 0,40 na 1000 prebivalcev v občini. Del Kort (Nove Korte) že ima prenovljen kanalizacijski sistem, zato uporabimo samo del števila prebivalstva v starih Kortah A_s . Izračunamo število prebivalcev v vasi po 50 letih:

$$A_s = 99 \cdot 4P = 396P \quad (5.14A)$$

$$A = 396 \cdot \left(1 + \frac{0.040}{100}\right)^{50} \cong 404P \quad (5.14)$$

Območje odvoda vod v vasi Korte meri cca 10,92 ha. Tako je gostota poselitve naselja

$$g_{p,50} = \frac{A}{10,92\text{ha}} = \frac{404P}{10,92\text{ha}} \cong 38 \text{ P/ha} \quad (5.15)$$

S tako dobljenimi podatki znaša potem naša odpadna voda iz gospodinjstev po enačbi (3.2)

$$q_h = A \cdot n_p \text{ [l/dan]} = 404P \cdot 163 \text{ l/P} \cdot \text{dan} \cong 66 \text{ m}^3/\text{dan} \quad (5.16)$$

Glede na gostoto prebivalstva nas

Preglednica 2: dotok tuje vode glede na gostoto prebivalstva (vir: Kolar, 1983) za določanje količine tuje vode, namesti na spodnjo mejno število za katero tabelo lahko uporabimo. Zato bo bolj merodajna Preglednica 1: dotok tuje vode v odvisnosti od priključne površine, dolžine in premera kanala (vir: Kolar, 1983) za določanje količine tuje vode, katera definira količino glede na dolžino cevovoda. Za dotok tuje vode v kanalizacijske kanale torej uporabimo kriterij linijskega specifičnega dotoka v kanalizacijo iz poseljenih površin $q_t = 0,81 \text{ l/s} \cdot \text{km}$.

Maksimalni pretok za dimenzioniranje kanalizacijskega sistema je tako enako kot v poglavju 5.1.2 Kanalizacija odpadnih vod PARECAG po enačbi (5.5)

$$Q = Q_{\max} + Q_t$$

Hidravlični izračun posameznih delov kanalizacijskih priključnih kanalov je podan v prilogi 5.

Za potrebe dimenzioniranja smo podobno kot pri naselju Parecag, privzeli nekatere zaokrožitve in varnostne faktorje:

- poraba vode je **180 l/P · dan**, tako je dnevni pretok $Q_d = \frac{180}{3600 \cdot 24} = 0,002083 \text{ l/s} \cdot P$
- dnevni pretok je povprečni pretok, zato zaradi dnevni variacij privzamemo varnostni faktor 2, saj je na primer v jutranjih konicah poraba vode veliko večja kot ponoči. Torej pri izračunu maksimalnega dnevnega pritoka upoštevamo $Q_{\max} = 2 \cdot Q_d$
- za izračun tuje vode, bomo prav tako uporabili faktor 0,81 (Kolar, 1983), torej je $Q_t = 0,81 \cdot L \text{ [km]}$, in je tako naš maksimalni sušni dotok enak enačbi (5.5)
- minimalni določeni fi za kanalizacijo odpadnih vod je 200mm, tako najprej preverimo parametre pri tem profilu, ter ga po potrebi povečamo. Kot že omenjeno v prejšnjem poglavju
-
-
- 3.5 Hidravlika in hidromehanika, je hitrost največja pri prerezu, ki je napolnjen 80%. Tako bomo v našem izračunu pri dosegu polnitve 80%, povečali premer cevi. Pretok v PVC cevi premera fi 200mm, smo izračunali po Colebrook- White formuli, prikazano v prilogi 1, ter znaša $Q_p = 34,00 \text{ l/s}$. Pri izračuni smo upoštevali viskoznost vode pri 10°C, kot je priporočeno pri proizvajalcu cevi Pipelife d.o.o., in znaša $\nu = 1,308 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}^{-1}$, ter hrapavost cevi $k = 0,015 \text{ mm}$.
- v izračunu pretoka polnega prereza smo upoštevali minimalni padec, ki znaša $I = 0,50\%$. Pri najnižjem padcu in enakem prečnem prerezu cevi je hitrost najnižja, torej je pretok najmanjši možni ($Q = S \cdot v$). Padci so v našem primeru veliko večji kod minimalni, torej smo na varni strani.
- vsaka priključna veja prispeva svoj pritek odpadne vode. Prispevke različnih delov, so prikazani v prilogi 5. Upoštevali smo maksimalni sušni pretok in število prebivalcev na tem območju. Število prebivalcev smo določili kar z vrednostjo 4 osebe / stanovanjsko enoto (upoštevali smo varnostni faktor, saj je po statističnih podatkih Republike Slovenije, povprečno število prebivalcev na stanovanjsko enoto 3,0)

Preračun odpadnih vod za Korte smo ponovili podobno kot pri naselju Parecag tudi v programu Sewer+. Potek je enak kot pri naselju Parecag in je prikazan že na slikama (28 in 29), rezultati izračuna pa so prikazani v prilogi 7.

5.1.3.1 Črpališče

Črpališče dimenzioniramo na podlagi hidravlične obremenitve izračunane v hidravličnem izračunu programa Sewer+. Na črpališče dovaja odpadno vodo zbirni kanal F. Maksimalen pretok Q_{max} doseže v točki pred črpališčem in znaša:

$$Q_{max} = 14,39 \text{ l/s}$$

Kot dotok na črpališče upoštevamo dvojni maksimalni pretok $2Q_{max} = Q_{\dot{c}}$

$$Q_{\dot{c}} = 28,78 \text{ l/s}$$

Iz črpališča na koti KD 198,7 m, se prečrpava odpadna voda do obstoječega jaška na koti KD 203,24m. Višinsko razliko premaguje tlačni vod na dolžini 91m.

$$H_{geod} = 4,54 \text{ m}$$

$$L_T = 91 \text{ m}$$

Za tlačni vod smo izbrali cev PEHD 200 ($d = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$). Od izbire cevi je odvisna tudi hitrost v tlačni cevi:

$$v_t = \frac{Q_{\dot{c}}}{S} = \frac{28,78 \cdot 1000}{0,20^2} = 0,72 \text{ m/s}$$

Za izračun tlačnih izgub ΔH_T potrebujemo koeficient hrapavosti λ , ki ga razberemo z Moodyevega diagrama na **Error! Reference source not found.** Poznati moramo le razmerje med absolutno hrapavostjo in premerom cevi, ter Reynoldsovo število:

$$\frac{k}{d} = \frac{0,0010}{0,2} = 0,0050$$

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{0,72 \cdot 0,2}{1,01 \cdot 10^{-6}} \cong 142.000$$

Iz zgornjih enačb določimo koeficient hrapavosti:

$$\lambda = 0,03$$

Tlačne izgube sestavljajo linijske in lokalne izgube:

$$\Delta H_T = \left(\frac{\lambda_T \cdot L_T}{d_T} + \xi_{vt} + \xi_{iz} \right) \cdot \frac{v_T^2}{2 \cdot g} = \left(\frac{0,03 \cdot 91}{0,20} + 0,5 + 1,0 \right) \cdot \frac{0,72^2}{2 \cdot 9,81} = 0,40 \text{ m}$$

Črpalno višino H_ζ določimo po enačbah (2.28) do (2.30):

$$H_\zeta = \Delta H_T + H_{geod} = 0,40 + 4,54 = 4,94 \text{ m}$$

Nato izračunamo moč črpalke po enačbi (2.36):

$$N_\zeta = \frac{1000 \cdot 9,81 \cdot 0,02878 \cdot 4,94}{0,80} = 1.743,31 \text{ W} = 1,75 \text{ kW}$$

Poleg moči črpalke potrebujemo še dimenzije črpališča in črpalne komore. Črpalno komoro določimo glede na volumen, ki ga lahko črpalna naenkrat prečrpa. Maksimalen dotok na črpalno je:

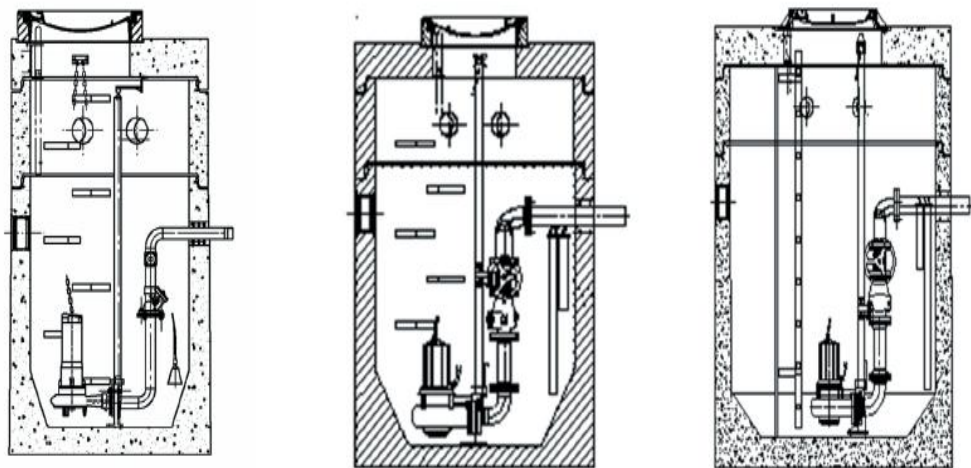
$$Q_{max\check{c}} = \frac{0,02878}{60 \cdot 60} = 103,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Predvidimo da se črpalna vklopi 15 x na uro, torej znaša volumen komore:

$$V_k = 103,61 : 15 = 6,91 \text{ m}^3$$

Odločili smo se za črpališče podjetja ACO gradbeni elementi, zastopanje d.o.o. Tloris in prečni prerez črpališča je prikazan v grafični prilogi št. načrta SI 2014/01-20.

Premer jaška	1270 mm	1800 mm	2420 mm
višina	2675 - 6795 mm	2675 - 6795 mm	3065 - 10000 mm
črpalka	SAT, SITA	SAT-Q, KL-AT-M, KL-AT-V	SAT-Q, KL-AT-M, KL-AT-V



Slika 27: črpališča podjetja ACO gradbeni elementi, zastopanje d.o.o.

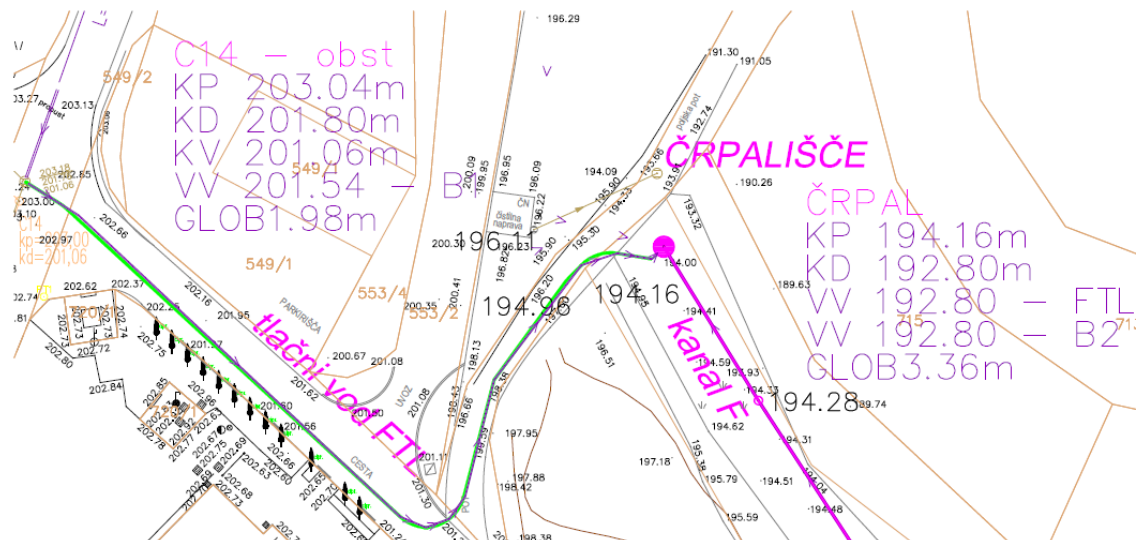
Izbrali smo črpališče s premerom črpalne komore $D = 1800\text{mm}$. Potrebna višina črpalne komore je torej:

$$h_k = \frac{v_k}{s_k} = \frac{6,91}{3,14 \cdot 0,90^2} = 2,72 \text{ m}$$

Izbrali smo torej tipsko črpališče podjetja ACO dimenzij $D = 1800\text{mm}$ in $h = 3500\text{mm}$, črpalko **SAT-Q** z višino črpanja **19m** in količino črpanja **54 l/s**.

	
SAT-Q	KL-AT
vgradnja v jašek	vgradnja v jašek
Višina črpanja: 3,0-32,0 m	Višina črpanja: 2,0-15,0 m
Količina črpanja: 194,4-29,9 m ³ /h 54,0-7,0 l/s	Količina črpanja: 118,8-13,5 m ³ /h 32,0-3,5 l/s
Napetost: 400 V	Napetost: 400 V

Slika 28: črpalke podjetja ACO za prečrpavanje velike količine odpadne vode



Slika 29: situacija črpališča v Kortah

5.1.4 Kanalizacija padavinskih vod KORTE

Za hidravlični izračun sta najbolj pomembna deževje in nalivi. Slovenija spada med območja z največjo množino padavin v Evropi in svetu. Odvisno od vplivov imamo lahko v celotni Sloveniji mokro in vlažno zimo z obilico padavin, ki pa jim lahko poleti sledi dolgotrajna suša, ali pa suho zimo, ki ji lahko sledi zelo mokro poletje. V grobem lahko rečemo, da na primorskem prihaja do maksimalnih padavin v oktobru, juniju in marcu, vendar pa ob obali dosežejo padavine komaj 900mm. Del zimskih padavin pade tudi v obliki snega in se dalj časa akumulira v snežni odeji, ter ob otoplitvah počasi topi in sprošča izdatne količine vode. Hitre otoplitve, kombinirane z obsežnimi padavinami, lahko povzročijo katastrofo. Odtok zaradi snežne odeje je v Sloveniji sicer zelo pomemben, vendar pa v našem primeru ne. Na obali je maksimalna višina snežne odeje med 20 in 35cm, i traja manj kot en dan.

Različni dejavniki vplivajo na odtok vode, predvsem pa intenziteta in trajanje padavin, ter vlažnosti in lastnosti zemljišča. Razmerje med odtekle in padlo vodo oziroma med učinkovitimi in bruto padavinami je odtočni koeficient oz. **koeficient odtoka**. Zbiranje in stekanje vode v odvodnike je odvisno od oblike, nagiba in drugih lastnosti prispevne površine. Čas potreben, da do določenega prereza priteče voda iz najbolj oddaljenih delov površin, se imenuje **čas koncentracije**. (Mitja Brilly, 2005)

Za preračun kanalizacijskega sistema obstajajo različni metode. Program Sewer+ nam ponuja možnosti hidravličnega preračuna z dvema metodama, racionalno in retenzijsko. V našem primeru smo se odločili za **racionalno metodo**.

Slednja potrebuje za vsak cevni odsek med dvema jaškoma dolžino odseka, premer cevi, padec cevi, koeficient trenja, velikost prispevnih površin in čas koncentracije. Če posamezni podatki niso dosegljivi, je potrebno ustrezne vrednosti predvideti. Metoda za dimenzioniranje kanalskega omrežja upošteva infiltracijo, površinsko zadrževanje in retenzije v ceveh.

Program Sewer+ nam ponuja tri možnosti podajanja padavin, mi pa se na podlagi razpoložljivih podatkov odločimo za enega.

- računski naliv (Reinhold)
- vnos datoteke z realnimi padavinami
- vnos GEN krivulje

v našem primeru bo mo vzeli GEN krivuljo podano v *prilogi 6*. Pri urbaniziranih površinah navadno privzamemo pogostost naliva kar $n=1$ ali $n=2$.

Osnovni podatki za hidravlični izračun so tudi:

- mejni procent polnitve (%) – določimo naš želeni maksimalni procent višine polnitve, na katerega se dimenzionira kanalizacijski sistem
- splošni koeficient infiltracije (l/s/ha) – vrednost koeficienta določa količino drenirane tuje vode v kanalizacijski sistem
- splošni čas koncentracije površinskega toka (min) – uporablja se predvsem v primerih izjemno majhnih prispevnih površin
- časovni korak preračunavanja simulacije (zanka računa)

V primeru mešanega sistema je pomemben tudi sušni odtok v ceveh, za katerega potrebujemo tudi podatke norme porabe, gostoto prebivalstva in koeficient urne porabe.

Kot že prej omenjeno je potrebno za vsako cev določiti prispevno površino in koeficient odtoka. Eni cevi lahko dodamo več prispevnih površin z različnimi koeficienti odtoka. Za vsako

karakteristično površino izračunamo koeficiente odtoka po *enačbi (3.7)*, v poglavju 3.4 *Določanje količin padavinskih voda*:

$$\varphi' = \frac{\sum \varphi_i \cdot F_i}{\sum F_i}$$

Pri tem moramo za posamezne dele prispevnega območja upoštevati delne koeficiente odtoka φ_i po *Preglednica 3: Koeficienti odtoka za razne vrste površin (vir: Kolar, 1983)*, v poglavju 3.4 *Določanje količin padavinskih voda*. Ostalim površinam, ki imajo podobne lastnosti kot karakteristična, privzamemo enak koeficient odtoka. Na naši površini sem določila šest karakterističnih površin podanih v naslednji tabeli.

Preglednica 10: odtočni koeficient karakterističnih površin v naselju Korte

kategorija	pozidano $\Phi=$	asfaltirano $\Phi=$	zelenice $\Phi=$	gozd $\Phi=$	odtočni koef. Φ
	0,9	0,85	0,1	0,05	
1	0%	100%	0%	0%	0,85
2	60%	30%	10%	0%	0,81
3	70%	20%	10%	0%	0,81
4	50%	30%	20%	0%	0,73
5	80%	15%	5%	0%	0,85
6	90%	10%	0%	0%	0,90

Račun poteka od najvišje ležečega odseka in se pomikamo proti iztoku. Postopek se ponavlja za vsako obravnavano cev. Cev se navadno predhodno dimenzionira na podlagi hidravlične kapacitete zgornje cevi, z upoštevanjem minimalnih dopustnih profilov. V primeru ko nekatera od cevi preseže našo določeno maksimalno polnitev prereza, se postopek računanja ponovi za večji profil cevi. Program Sewer+ nam ponuja tudi avtomatično povečanje prereza, ter le tega označi med prikazanimi rezultati.

Odtok izračunamo za vse prispevne površine po *enačbi (3.6)* v poglavju 3.4 *Določanje količin padavinskih voda*:

$$Q_i = q' \cdot F_i \cdot \varphi_i$$

Na našem območju smo rešili odvod meteornih vod s sedmimi posameznimi, med seboj neodvisnimi kanali od **kanala M-1 do kanal M-7**. Rezultati izračunov so podani v *prilogi 8* z maksimalno polnitvijo $H(\%)$ v najneugodnejši kombinaciji trajanja in intenzitete naliva. Podan je tudi maksimalen tok po cevi, ter minimalna in maksimalna hitrost v cevi. Za vsako cev posebej so rezultati podani tudi v hidrogramih, kot časovne funkcije. Sledimo lahko tudi spreminjanju gladine nivoja v posameznih cevovodih ali spreminjanju tlačne linije, ter preverimo če v sistemu prihaja do toka pod tlakom.

(vir: *Kompare, 1991; Sewer+, uporabniška navodila – SL-King d.o.o.*)

6.0 TEHNIČNA IZVEDBA

6.1 Izvedba kanalizacije odpadnih vod v Parecagu

Pred pričetkom del je potrebno kanal zakoličiti in s tem označiti njegov potek v situativnem in višinskem smislu. Zakoličba mora biti izvedena tako da omogoča gradnjo v predpisani smeri in padcu ter se hkrati ohrani ves čas gradnje kanala. Prav tako je pomembno, da pred začetkom izvajanja izkopov, upravljalci posameznih komunalnih vodov na terenu zakoliči trase in višine svojih naprav. Na mestu križanj je tako nujno izkope pazljivo izvajati, da ne pride do poškodb. Izkope okoli kablov in cevovodov je potrebno izvajati ročno.

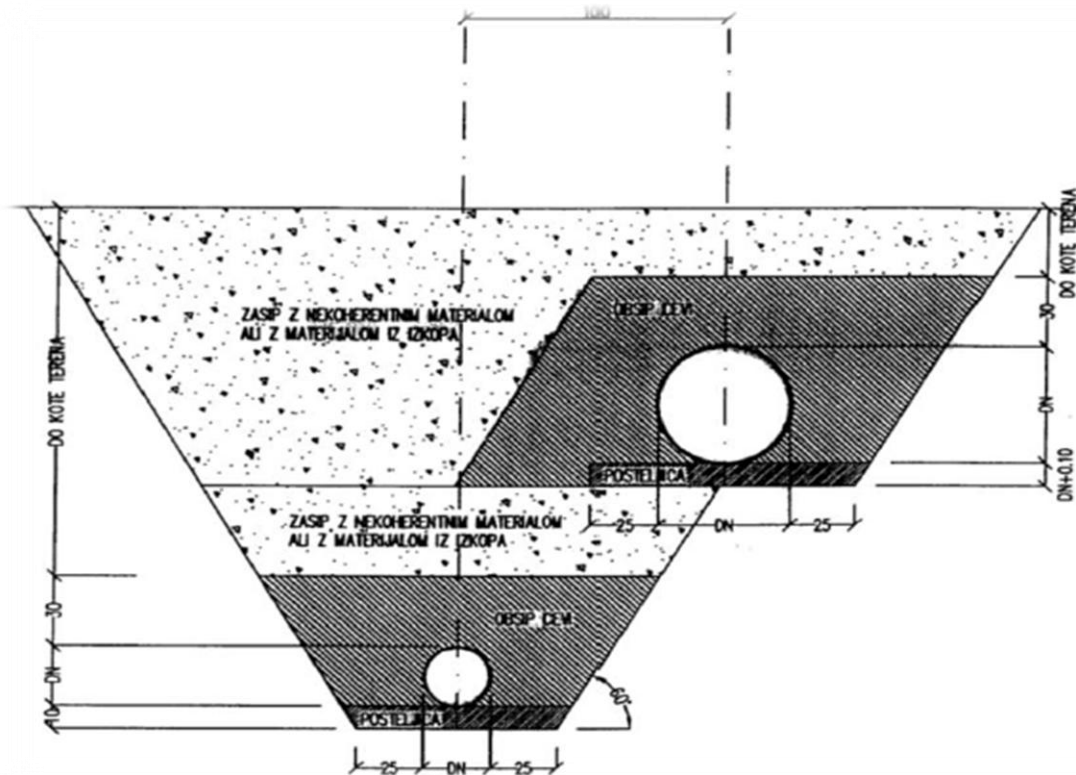
Pri izgradnji kanalizacije predstavljajo zemeljska dela običajno pretežni del stroškov, med njimi pa so izkopi najtežji del, zato je potrebno izbrati tako tehnologijo, ki zagotavlja varno in učinkovito izvajanje del. Globina izkopa in razpoložljiv prostor ter lastnosti tal dopuščajo izvedbo neopažanega izkopa, zato se izkop za kanalizacijo izvede z nagibom brežine 5:1. V primeru nestabilnosti brežine (predvsem v predelih kjer kanalizacija poteka v cestnem telesu) se brežine izkopa varujejo z razpiranjem. Pri gradnji kanalov v bližini objektov in inštalacij moramo kontrolirati stabilnost ogroženih objektov in opraviti potrebna zavarovalna dela. Temelje objektov se podzida in prenese obtežbo na pilote, instalacije pa se prestavi na primernejše mesto. Če to ni mogoče se tudi njih podzida, ali pa pod njimi zgradi armirano betonski nosilec.

Dno izkopa se splanira v projektiranem naklonu z natančnostjo $\pm 2\text{cm}$ in utrdi, ter se izvede v širini prikazani v naslednji tabeli:

Preglednica 11: najmanjša širina kanala glede na globino in premer cevi (vir: Pipelife, katalog PVC izdelkov)

DN	D<1,00 [m]	D<1,75[m]	D<4,00[m]	D>4,00[m]
160	0,60	0,80	0,90	1,00
200	0,60	0,80	0,90	1,00
250	0,75	0,80	0,90	1,00
315	0,80	0,80	0,90	1,00
400	1,10	1,10	1,10	1,10
500	1,20	1,20	1,20	1,20

Kjer kanalizacija poteka v cestnem telesu, se polaga kanalske cevi na betonsko posteljico, zabetonirano v predpisanem padcu. Drugod polagamo cevi na peščeno (pesek naj bo frakcije 0-2) posteljico debeline 10cm.



Slika 30: Skica- detajl polaganja kanalizacijske cevi (vir: projektna dokumentacija OIC Izola, ISAN 12 d.o.o.)

Ko je cevovod položen, se ga fiksira in zatesni stike ter preizkusimo njegovo vodotesnost. Preizkus se izvede po posameznih odsekih kanalov med jaški. Na ravnem terenu se lahko preizkus izvede tudi na odsekih med več jaški. Z izvajanjem se prične na najvišje ležečih odsekih in nadaljuje po padcu kanala do konca. Tesnost cevovodov, jaškov in revizijskih komor se po *SIST EN 1610/2000* lahko preskuša z zrakom (postopek »L«) ali z vodo (postopek »W«). objekti kanalizacijskega sistema se lahko preskušajo tudi ločeno, eni z vodo in drugi z zrakom. V primeru podtalnice, ko ta sega nad teme cevi, se lahko izvede infiltracijski preskus po posebni specifikaciji. Po podatkih različnih izvajalcev preskusa vodotesnosti (Varinger d.o.o., Hidrospellelo d.o.o, Komunala Koper) se v praksi največkrat uporablja postopek »W«.

(vir: Kolar, 1983; S. Ilič- TEE Ankaranska vpadnica; ISAN 12- OIC Izola, PGD)

Na preizkusnem odseku se dolvodno v zadnjem jašku zapre cev z balonom. Nato se cev in jašek do višine 0,5m nad dnom (preskusni tlak je tako 5 kPa), napolni z vodo. Ves čas preizkusa mora biti v cevovodu vsaj 5 kPa tlaka. Po potrebi se voda dodaja in vzdržuje tlak z natančnostjo 1kPa na preskusnem tlaku. Po napolnitvi cevi mora voda stati cca 10 minut, da se voda umiri in izloči morebitni ujeti zrak. Izmeri se višina gladine in ista meritev opravi po 30-ih minutah. Izmerita in zabeležita se celotna prostornina vode, dodana med preskusom za doseg te zahteve, in tudi tlačna višina (višina vodnega stolpca) pri zahtevanem preskusnem tlaku. Zahteva preskusa je izpolnjena, če prostornina dodane vode ni večja od:

- 0,15 l/m² po 30 min za cevovode
- 0,20 l/m² po 30 min za cevovode vključno z jaški
- 0,30 l/m² po 30 min za jaške in revizijske komore

Voda se nato iz preskušanege odseka izpusti v naslednji zaprti odsek, po potrebi doda ali zadrži v višje ležečem odseku, ter izvede preskus. Pri cevovodih, ki imajo premer > 1000mm, se lahko namesto preskušanja celotnega cevovoda, preskuša samo posamezne spoje.

V primeru prevelikih izgub je potrebno ugotoviti puščanje in ga sanirati. Po preizkusu vodotesnosti se opravi še posnetek kanalizacije s kamero. Ta nam pokaže nepravilno izvedene dele, ki se jih sanira.

Po preizkusu nepropustnosti in posnetku s kamero cevi zasujemo. Na predelih kjer poteka kanalizacija v cestnem telesu se cevi obbetonirajo glede na predvideno obremenitev in min 10 cm iznad temena cevi. Na ostalih predelih obbetoniranje ni potrebno, in se zasip cevi izvede s peščenim materialom frakcije 0-2mm, ki ga dobro zgostimo. Preostali del kanala kjer trasa poteka pod voziščem, se zasuje s tamponskim materialom, frakcije 0-32mm. Ostale zasipe se izvede z izkopnim materialom III. in IV. Kategorije. V zasipnem materialu, vsaj 30cm nad cevjo, ne sme biti večjih kamnov. Vse zasipe se izvaja v slojih po 30 cm s sprotnim nabijanjem z lahкими kompresijskimi sredstvi. Minimalna nosilnost na zaključku zasipa kanalov mora znašati $E_{v2}=80\text{MN/m}^2$. Na planumu povoznih površin je potrebno dosežati nosilnost $E_{v2}=100\text{MPa}$.



Slika 31: primer iz objekta Ankaranska vpadnica, ki smo jo izvajali leta 2010- gre za poškodovan priključek, zaradi katerega je kanalizacija na tem odseku puščala (vir: slikovni material Hidrospeleo d.o.o.)

Kanalizacijo odpadnih vod bomo projektirali za izvedbo iz PVC, PE, PP, PB cevi v profilu fi 250 in 200mm. Ta material v zadnjem času dominira v vodovodni in kanalizacijski praksi. Imajo kar nekaj prednosti v primerjavi z ostalimi cevmi: *velika odpornost proti koroziji, odlične hidravlične parametre* (hrpavost, hitrost,..), *izredno lahke* (kar nam olajšuje, transport in vgradnjo), *odporne na mraz, dielektrične, mali koeficient toplotne prevodnosti* (lahko jih polagamo na manjši globini, kar nam zmanjša stroške zemeljskih del), *enostavna montaža, možnost recikliranja*. *Specifična teža* teh cevi je približno enaka specifični teži vode, kar pomeni da je mogoče izdelovati razmeroma dolge cevne elemente, ne da bi imeli kasneje težave z vgradnjo in transportom. Odlikujejo jih tudi *trajnost, kemijska odpornost in vodotesnost*. Cevne elemente stikujemo s šobo in gumijastim tesnilom, ali pa varimo. Enostavna je tudi izvedba priključkov, odcepov in lokov, saj razni proizvajalci izdelujejo fazonske kose.

Revizijski jaški so tipski betonski ali plastični. Izvede se jih v vseh horizontalnih ali vertikalnih lomih nivelete. Jaški so profila fi 60 cm pri globini cevovoda do 1.00 m, profila fi 80 cm pri globini cevovoda do 2.00 m ter profila fi 100 cm pri globini cevovoda nad 2.00 m in pri kaskadnih jaških. Zaradi velikih padcev je predvidena izvedba dveh posebnih detajlov dna jaška v strmem terenu:

(1) Izvedba s prelivnim dnom se izvede pri padcih do 20%. Dno je oblikovano tako da se voda bočno prelije v kaskadi, ki je enake višine, kot je razlika nivelet v dotoku in iztoku iz jaška. Ta razloka oziroma višina prelivanja je med 15 in 40 cm. S tako oblikovanostjo dna jaškov se doseže zaradi padca in spremembe smeri toka tudi uničenje energije vodnega toka.

(2) Izvedba s tangencialnim dotokom se izvede pri padcih večjih od 20%. Dno je oblikovano tako da voda v dotoku v jašek zaokroži in odteče v sredino jaška, od tam pa naprej po cevi.

Pokrovi na revizijskih jaških so litoželezni, nosilnosti 400 kN v povoznih površinah in nosilnosti 150 kN v prostem terenu. Vgradijo se tako, da se pokrovi prostem terenu nahajajo 0.50 do 0.10 m nad nivojem terena, sicer se izvedejo na predvideni ali obstoječi koti tlaka.

Po izgradnji kanalizacije odpadnih vod je se obstoječe greznice potrebno izločiti iz novega kanalizacijskega sistema, da lahko odpadna voda priteče čim prej do čistilne naprave, saj se v odpadni vodi ne smejo začeti anaerobni procesi razgradnje fekalij, preden odpadna voda priteče do čistilne naprave. Zato je potrebno onemogočiti kakršnokoli zadrževanje odpadne vode po kanalizacijskih ceveh. Priporočljivo je, da se vse greznice uniči ali pa se jih uporabi za lovljenje meteornih voda.

(vir: Pipelife Slovenija, cevni sistemi d.o.o.; J. Kolar 1983; PGD 1. Faza izgradnje kanalizacije odpadnih vod Parecag- Gorgo)

6.2 Izvedba kanalizacije odpadnih in padavinskih vod v Kortah

Minimalni profil kanalizacije odpadnih vod narekujejo pogoji vzdrževanja in sicer je to interni premer 200-250 mm ter interni premer hišnih priključkov vsaj 150mm. Zaradi predvidene vgradnje cevovodov iz trdostenskega PVC materiala, kjer se kot nazivni premer meri zunanji premer se včasih raje vgrajujejo cevovodi PVC DN 250 mm (debelina stene 6,2mm, notranji premer 237,6mm) za javne kanale oz. PVC DN 160 mm priključke (debelina stene 4,0mm, notranji premer 152mm) za hišne priključke. V našem primeru bomo uporabili cevi PVC fi 200mm do polnitve prereza 80%. Tlačna trdnost cevovodov mora biti minimalno SN4. Cevi morajo ustrezati slovenskim standardom EN1401-1 in PrEN 13476 ter SIST EN 12666-1 in SIST ISO 8772, ter mora biti položena skladno s standardom SIST EN1610 in po navodilih proizvajalca cevi.

Pred pričetkom del na posameznem kanalu je predvideno čiščenje trase in zakoličba poteka celotnega kanala ter evidentiranje in zaščita obstoječih komunalnih vodov, ki se nahajajo na trasi. Posebno pozornost je potrebno posvetiti obodnemu zbirnemu kanalu F.

Pod zelenicami, kjer ni možnosti prometne obremenitve se cevi polagajo na peščeno posteljico in obsipajo s peskom. Posteljico in obsip se bo izdelal iz peska granulacije 0-2mm. Najmanjša debelina posteljice pod peto cevi mora biti 10cm, v primeru da bi bilo dno skalnato se izvede posteljica debeline 15cm. Nad cevjo se izdelata peščeno zasutje debeline 30cm. V izogib poškodbam se je na neobetoniranih odsekih v kolikor je zasutje manjše od 1m potrebno izogibati prehodom gradbene mehanizacije.

Pod cestnimi površinami in na ostalih prometno obremenjenih odsekih se cevi polagajo na betonsko posteljico, ki mora biti debeline 10cm, s kotom naleganja 120 stopinj in polno obbetonirajo. Enako velja tudi za cevovode hišnih priključkov.

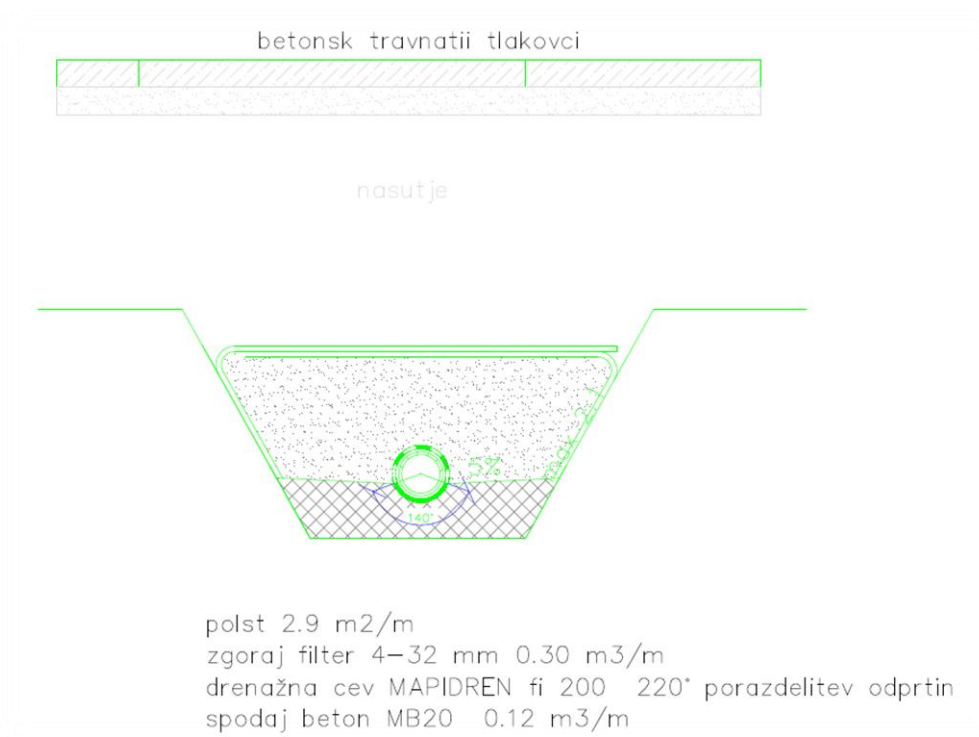
Zasip kanalizacijskih cevi se na območju zelenic in nepovoznih površin izvede z izkopnim materialom. Pod povoznimi površinami se zasip izvede z izbranim kamnitim izkopnim materialom bolj grobih frakcij, kateri bo zagotavljal ustrezno drenažo in omogočal odvajanje pronicajoče vode. Zasip se izvaja v plasteh po 20 do 30 cm in ustrezno utrjuje z lahкими kompresijskimi sredstvi. Minimalna nosilnost na zaključku zasipa kanalov mora znašati $E_{v2}=80\text{MN/m}^2$. Na planumu povoznih površin pa je potrebno doseči nosilnost $E_{v2}=100\text{MPa}$.

Revizijski jaški kanalizacije odpadnih vod morajo biti vodotesni. Izvedli jih bomo iz ojačanega poliestra (GRP) SN10000. Premeri jaškov javnih kanalov se nanašajo na minimalne svetle premere in bodo med f_i 80 cm in f_i 100 cm – določeni in prikazani na vzdolžnem profilu. Pod jaški se mora izdelati betonska talna plošča debeline 20cm. V primeru slabo nosilnih tal se pod talno ploščo položi še sloj tampona debeline 30 cm. Tamponski sloj mora biti za najmanj debelino plošče širši od temeljne plošče. Na dnu jaška se izvede muldo iz enakega materiala, kjer najmanjši horizontalni radij zaokroževanja v muldi ne sme biti manjši od 30 cm. Mulda v jašku se mora izdelati vsaj do polovice višine cevi. Dno jaška mora biti nagnjeno proti muldi v nagibu 5%.

Meteorni kanalizacijski jaški se lahko izdelajo iz betonskih cevi, ki bodo premera 60, 80 ali 100 cm – prav tako določeni in prikazani na vzdolžnem profilu. Cevi se položijo na betonski temelj katerega temeljna plošča je debeline najmanj 15 cm. Temeljna plošča mora biti najmanj za 10 cm širša od zunanega premera cevi. V primeru slabo nosilnih tal se pod talno ploščo položi še sloj tampona debeline 30 cm. Tamponski sloj mora biti za najmanj debelino plošče širši od temeljne plošče. Spoji temelja in betonskih cevi kakor tudi spoji med posameznimi cevmi in spoj betonske cevi in betonskega okvirja se izvede iz fine cementne malte. Dno jaška se izvede z muldo, katere najmanjši horizontalni radij zaokroževanja v muldi ne sme biti manjši od

30 cm. Ter enako kot pri fekalnih revizijskih jaških se mora mulda v jašku izdelati vsaj do polovice višine cevi. Dno jaška mora biti nagnjeno proti muldi v nagibu najmanj 5%. Dno in stene jaška se obdelajo s fino cementno malto.

V primeru ugotovitve prisotnosti podtalnice je potrebno revizijske jaške ustrezno protivzgonsko obtežiti. Pri malem dotoku podtalnice si običajno pomagamo tako da izkopavamo od najnižje točke navzgor ter na začetku izvedemo poglobitev, iz katere črpamo zbrano vodo. Medtem ko pri vgrajevanju cevi v kanalizacijski jašek na betonsko posteljico, ki ga je mogoče zabetonirati v projektiranem padcu le v suhem izkopu, je potrebno vzdolž kanala graditi drenažni vod ali pa jarek za odvod dotekajoče vode. V primeru, da gradimo vzdolž jarka drenažo, jo moramo po končanih delih zapreti, razen če želimo da opravlja svojo funkcijo še naprej. V tem primeru moramo s primernim filterskim materialom preprečiti odplakovanje materiala in posedanje.



Slika 32: detajl polaganja drenažne cevi, v primeru da obdrži svojo funkcijo tudi po izgradnji (vir: PGD OIC Izola)

Vsi pokrovi jaškov so predvideni iz litoželeznega materiala premera fi 60 cm, za obremenitev 400 kN na območju prometnic in 150 kN na zelenicah. Položeni so na armirano betonski obroč in dilatirani. Na območju objektov morajo biti pokrovi kanalizacije odpadnih vod brez lukenj. Na površinah zelenic se pokrovi jaškov dvignejo za 10 cm iznad terena. Na nagnjenih

površinah se pokrovi postavijo vzporedno s terenom. Pri izvedbi cestarskih del in planiranja spodnjega ustroja cestišč na območju kanalizacije je potrebno posvetiti posebno pozornost izvedbi odvodnji cestišča. Odtoki vode morajo biti usmerjeni tako, da je nemogoč dotok padavinskih voda v kanalizacijo odpadnih vod oz. v objekte.

Talni cestni požiralniki bodo izdelani z iztokom z litoželezno rešetko. Premer iz betonskih požiralnika je premera fi 50cm z usedalnikom globine vsaj 0,5m. Iztočne cevi so minimalnega premera fi 150mm oz. 160mm z minimalnim naklonom cevi 2%.

Pri vseh delih je obvezno upoštevati ukrepe varstva pri delu. Ročni izkop zemljine do globine 1m se izvaja brez posebnih dodatnih zaščit, pri večjih izkopih pa je potrebno izkopno jamo ščititi oz. izkopavanje izvajati pod ustreznim naklonskim kotom, v skladu s pravilnikom slovenskih standardov EN 1610 in z upoštevanjem strižnega kota matične zemljine.

Izvedena kanalizacija odpadnih vod in meteorne kanalizacija ob stanovanjskih objektih v vasi mora biti vodotesna, kar je potrebno dokazati s preizkusom po EN1610 in EN805, kot že omenjeno in opisano v prejšnjem poglavju. Poleg 6.1 Izvedba kanalizacije odpadnih vod kontrole vodotesnosti je potrebno izvesti tudi kontrolo celotne izvedene kanalizacije s TV kontrolnim sistemom in izdelati kataster kanalizacije v digitalni obliki.

(vir: S.Ilić - TEE Ankaranska vpadnica, ISAN 12, TP PGD OIC Izola)

6.3 Ocena stroškov in tehnične izvedbe

V analizi stroškov bomo samo okvirno predstavili stroške in deleže posameznih del pri izgradnji obeh različicah, skupaj z njunimi prednostmi in slabostmi. Optimalna izbira je odvisna tako od tehnične izvedbe kot tudi od razpoložljivih investicijskih sredstev.

6.3.1 Povečanje male komunalne čistilne naprave Korte

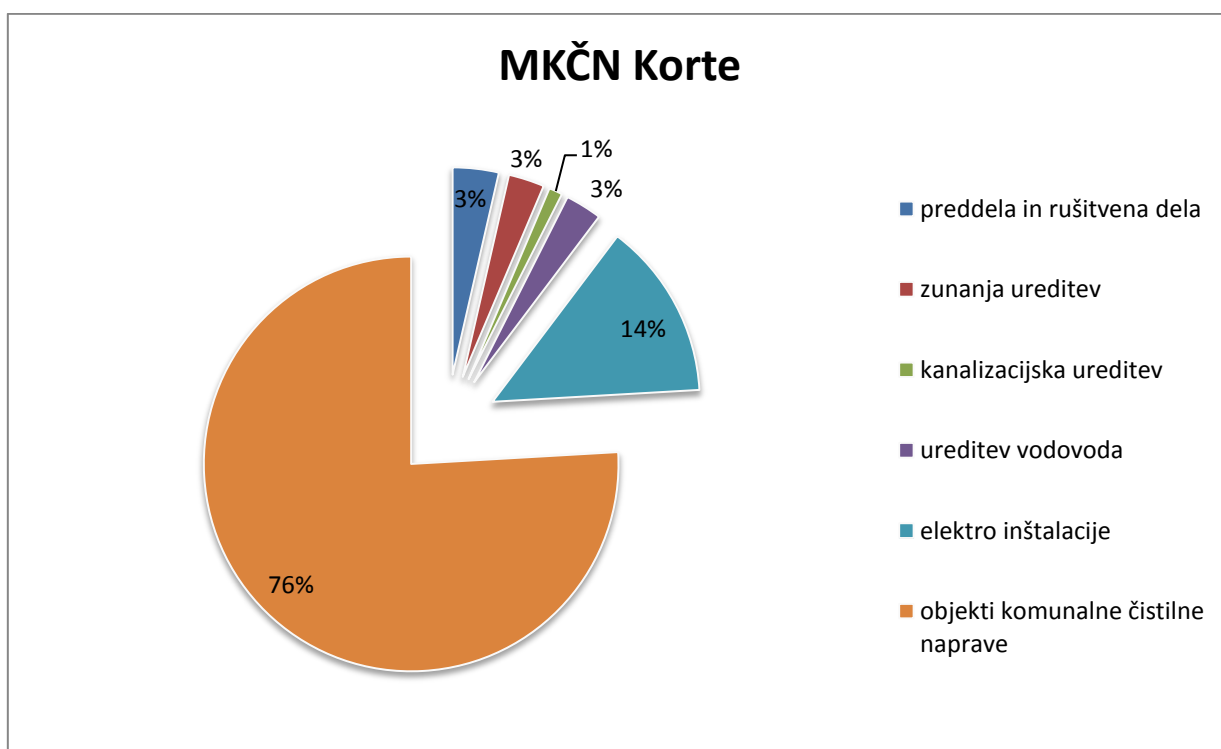
MKČN Korte je bila že v samem začetku zasnovana dvofazno. Prva faza bo s priključitvijo Starih Kort presegla kapaciteto za 20%, zato je potrebna rekonstrukcija. Okvirno oceno stroškov smo povzeli po izgradnji čistilne naprave v Kopru in male čistilne naprave Sečovlje:

Preglednica 12: ocena stroškov posameznih del za rekonstrukcijo MKČN Korte

Preddela in rušitvena dela	
Skupaj preddela in rušitvena dela	23.000,00
Črpališče	
Skupaj obrtniška dela	5.000,00
Skupaj črpališče in izravnalni bazen	5.000,00
Objekt mehanskega predčiščenja	
Skupaj gradbena dela	21.900,00
Skupaj obrtniška dela	32.300,00
Skupaj objekt mehanskega predčiščenja	54.200,00
Objekt biološkega čiščenja	
Skupaj gradbena dela	125.000,00
Skupaj obrtniška dela	26.000,00
Skupaj objekt biološkega čiščenja	151.000,00
Hidromehanska oprema	
Skupaj hidromehanska oprema	290.000,00
Zunanja ureditev	
Skupaj zunanja ureditev	43.500,00
Kanalizacija	
Skupaj odvodni kanal	3.900,00
Skupaj meteorna kanalizacija	15.800,00
skupaj kanalizacija	19.700,00
Vodovod	
Skupaj javno vodovodno omrežje	36.500,00
Skupaj odcep za ČN	14.500,00
Skupaj vodovod	51.000,00
Elektroinštalacije in elektro oprema	
Elektroinštalacije in elektro oprema	70.000,00
NN priključek	10.000,00
Skupaj elektrikoinsalacija	80.000,00
SKUPAJ MKČN KORTE	717.400,00

Prednost rekonstrukcije MKČN Korte je njena točkovna izvedba. Čistila naprava je locirana izven naselja, zato sama dela ne bi ovirala vsakdanjega življenja. Rekonstrukcija je bila predvidena že v času projektiranja, torej bodo sredstva zagotovljena tudi s strani EU. Kompletna vas Korte bi imela svoj neodvisni odvod odpadne vode in lastnega upravljalca MKČN Korte.

Ena od slabosti je seveda posegu v prostor, saj se bo MKČN povečala za 80%. Dodatno se bodo uničile gozdne in travnate površine. Najpomembnejši faktor pa so investicijski stroški. Objekti čistilne naprave, zaradi porasta povpraševanja držijo visoke cene na tržišču, ter tako predstavljajo kar 76% investicije. Precejšen strošek pa tudi predstavlja samo upravljanje in vzdrževanje čistilne naprave.



Slika 33: grafični prikaz deleža posameznih del pri rekonstrukciji MKČN Korte

6.3.2 Izgradnja povezovalnega kanala med naseljema

Na podlagi sodelovanja upravljalcev in občin v preteklosti, smo se odločili obravnavati tudi različico, ki kanalizacijsko povezuje naselji med seboj. Izognili bi se stroškom rekonstrukcije MKČN Korte, vendar pa nastanejo stroški izgradnje kanalizacijskega cevovoda odpadnih vod. Pri izgradnji bi bilo potrebno rušenje obstoječega asfalta in kasneje postavitve v prvotno stanje. Oceno stroškov sem povzela po različnih popisih del v zadnjih letih:

Pripravljalna dela

4.000,00 €

Zajemajo zakoličenje in zavarovanje trase ter postavitve profilov.

Zemeljska dela

340.000,00 €

Zajemajo rušenje in vgradnjo novega asfalta v širini 3,00m, vse izkope in odvoze odvečnega materiala na deponijo. Vključujejo tudi zasipe cevi z različnimi frakcijami materiala iz kamnoloma ter izkopnim materialom, kjer je to možno. Predstavljajo največji delež investicije.

Gradbena dela

90.000,00€

Zajema nabavo in vgradnjo revizijskih jaškov iz armiranega poliestra (GRP) premera 800mm, globine do 2,00m. Vključuje tudi vgradnjo litoželeznih pokrovov, nosilnosti 400 kN.

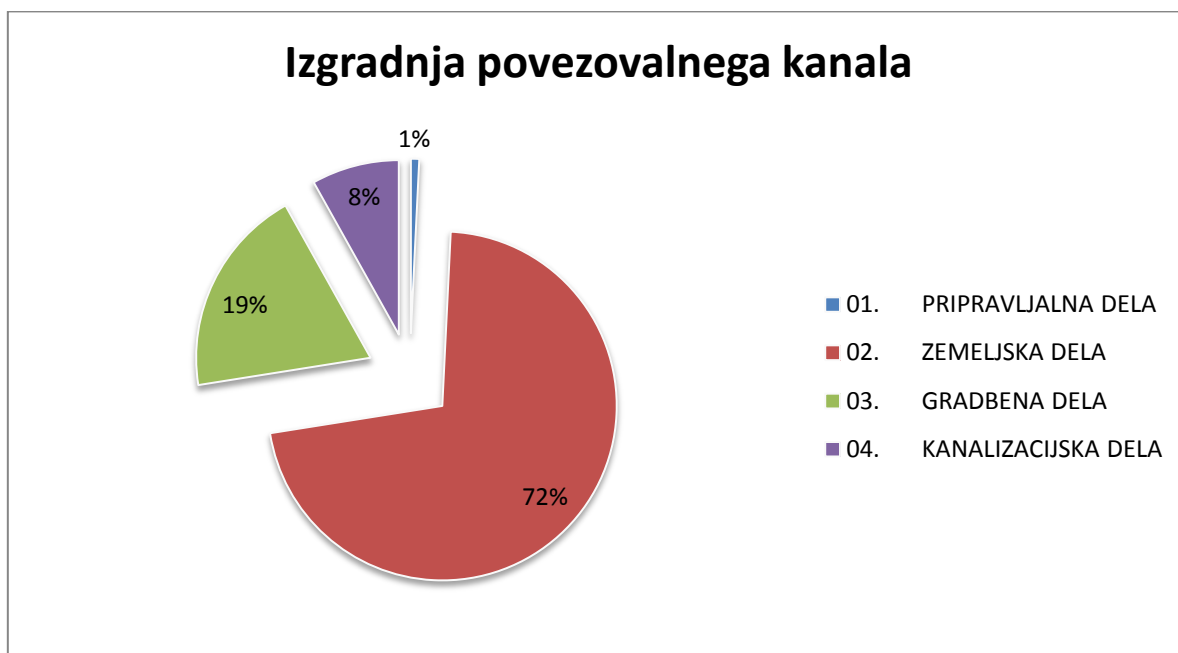
Kanalizacijska dela

40.000,00€

Zajema dobavo in vgradnjo kanalizacijskih PVC cevi premer 250mm v dolžini 1150m, skupaj s pregledom in izvedbo preizkusom vodotesnosti.

SKUPAJ IZVEDBA POVEZOVALNEGA KANALA

474.000,00€



Slika 34: grafični prikaz deleža posameznih del pri izgradnji povezovalnega kanal med naseljema

Največja prednost izgradnje povezovalnega kanala so stroški izgradnji, ki so kar za 40% nižji od rekonstrukcije MKČN Korte. Največji del investicije predstavljajo zemeljska dela (72%), predvsem zaradi dvoslojnega asfaltiranja ceste. Ostali del zavzame vgradnjo kanalizacijskih cevi in jaškov, katerih cena je neprimerljiva z vgradnjami raznih objektov za mehansko in biološko čiščenje.

Ena od slabosti je predvsem razkopavanje povezovalne lokalne ceste, ki je kar precej prometna in s tem motenje vsakdana prebivalcev. Naslednjo slabost predstavlja kar 600m dolg opuščen kanal, ki z odvzemom funkcije postane dom raznim glodalcem in primerno mesto za hranjenje in razmnoževanje. Obstaja možnost blendiranja kanala, kjer bi težko dosegli 100% uspešnost, ali rušenja kanla, kjer bi nastali dodatni stroški zemeljskih del.

7. ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi smo obravnavali odvod odpadne vode iz naselja Parecag v občini Piran in odvod meteorne in odpadne vode iz naselja Korte v občini Izola. Odločili smo se za analizo dveh različic, vendar pa je pojem optimalne rešitve za posameznega investitorja precej subjektivna odločitev.

Za naselje Parecag je prikazan eden od možnih načinov odvoda odpadne vode. Dva zbirna kanala odvajata odpadno vodo preko glavnega kanala F do čistilne naprave Sečovlje, kateri je bila leta 2012 povečana zmogljivost na 2.000 PE. Izgradnja kanalizacijskega sistema predstavlja občini Piran precej veliko investicijo zaradi razpršene gradnje. Kar 5 km cevovoda zbira in odvaja odpadno vodo iz samo 130-ih objektov. Projekt ne zajema kompletne poselitve, ker so nekateri objekti preveč oddaljeni od glavnega zbirnega kanal. Omenjeni stanovanjski objekti bodo morali do leta 2017 vgraditi hišne male komunalne čistilne naprave.

Za naselje Korte v občini Izola se ponujata dve različici odvoda odpadnih vod. Prva je priklop na MKČN Korte, kjer je zaradi prekoračitve kapacitete potrebna rekonstrukcija, druga pa obravnava izgradnjo kanala, ki zbira odpadno vodo iz dela naselja Nove Korte, ter vodi do zbirnega kanala odpadnih vod v naselju Parecag in nato do komunalne čistilne naprave Sečovlje. Nove Korte imajo že urejen obstoječi odvod odpadne vode, zato bi bilo potrebno le povezati obstoječe jaške med seboj, ter jih odvesti do priključnega kanala F1-10 v naselju Parecag. Razlika v investicijskih stroških je precejšnja. Rekonstrukcija MKČN je že sama po sebi zahtevna investicija, upoštevati pa je treba tudi stroške vzdrževanja in obratovanja same čistilne naprave, kateri so precej večji kot stroški obratovanja in vzdrževanja Cevne kanalizacije. Njena tehnična izvedba pa je precej bolj enostavna kot izgradnja zbirnega kanala do naselja Parecag, saj je omejena na področje izgradnje čistilne naprave in omogoča nemoteno vsakdanje življenje.

Še vedno smo v času ko je najbolj pomemben faktor ekonomski. Kljub temu da izgradnje čistilnih naprav in varstvo okolja v širšem pomenu besede sofinancira Evropska unija, se v naši državi reševanje omenjene problematike zelo počasi odvija. Slovenija velja za redko poseljeno državo s sicer dokaj razpršeno gradnjo, kar otežuje doseganje plana Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode med letoma 2005 in 2017. Vse kaže, da postavljene cilje, očistiti vse vasi in naselja do leta 2017, ne bo mogoče doseči.

VIRI

Knjige in priročniki

Berdajs, A. 1998. Gradbeniški priročnik. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 509 str.

Brilly, M. 2005. Osnove hidrologije. Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani: 309 str.

Kolar, J. 1983. Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda. Ljubljana, DZS: 523 str.

Kompare, B. 1991. Modeliranje deževnega odtoka iz urbaniziranih povodij. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 509 str.

Krainer, A. 2008. Stavbarstvo II. Preboj inštalacij. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente. Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 84 str.

Mays, L. W. 2004. Urban Stormwater Management Tools. The McGraw-Hill Companies: 357 str.

Melvyn, K. 2008. Practical Hydraulics. New York, Taylor&Francis group: 253 str.

Milojević, M. 2003. Snabdevanje vodom i kanaliziranje naselja. Beograd, Građevinski fakultet: 719 str.

Panjan, J. 2002. Osnove zdravstvene hidrotehnične infrastrukture. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 289 str.

Diplomske naloge in seminarji

Dolšek, D. 2012. Statistična analiza padavin- izdelava Huffovih krivulj. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba D. Dolšek): 69 str.

Ilić, S. 2011. Kanalizacija. Seminarska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 32 str.

Ilić, S. 2010. Zapiski pri predmetu Kanalizacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 102 str.

Jereb, M. 2008. Idejne rešitve kanalizacijskega sistema in komunalne čistilne naprave za naselje Branik. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Jereb): 103 str.

Malovrh, G. 2008. Idejne rešitve odvodnje in čiščenja odpadnih voda za naselje Muljava z okolico. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba G. Malovrh): 91 str.

Schwarzbartl, T. E. 2010. Zasnova baze podatkov in predlog metodologije za določitev prioritete obnove kanalizacijskih omrežij. Magistersko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba T.E. Schwarzbartl): 241 str.

Ugrin, H. 2010. Variante izvedbe odvajanja in čiščenja odpadnih voda za naselje Poletiči in Beli Kamen. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba H. Ugrin): 85 str.

Žgajnar, V. 2010. Dimenzioniranje zadrževalnih bazenov deževnih voda pri zaščiti občutljivih vodotokov. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba V. Žgajnar): 75 str.

Žibert, M. 2006. Predpisi in hidravlično dimenzioniranje za odvodnjo padavinskih vod z avtocest. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Žibert): 105 str.

Žula, N. 2010. Dimenzioniranje gravitacijske kanalizacije v naselju Radohova. Diplomaska naloga. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo (samozaložba N. Žula): 89 str.

Internetne strani

ACO gradbeni elementi in zastopanje d.o.o. Katalog izdelkov črpalke in črpališča.

<http://www.aco.si/> (Pridobljeno 14. 9. 2013)

Atlas okolja. 2013.

http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (Pridobljeno 13. 4. 2013.)

Javno podjetje Okolje Piran d.o.o. Piran. 2013.

<http://www.okoljepiran.si/> (Pridobljeno 10. 8. 2013.)

Komunala Izola d.o.o. Izola. 2013.

<http://komunala-izola.si> (Pridobljeno 6. 8. 2013.)

Pipelife d.o.o. katalog PVC izdelkov. 2013.

<http://www.pipelife.si/si/> (Pridobljeno 10. 9. 2013)

Regeneracija d.o.o. Lesce. 2013.

<http://regeneracija.si> (Pridobljeno 22. 7. 2013.)

Rižanski vodovod Koper d.o.o. Koper. 2013.

<http://www.rvk-jp.si/> (Pridobljeno 2. 9. 2013.)

SL-King d.o.o. Uporabniška navodila SEWER+.

<http://www.sl-king.si/sewer/sewer.html> (Pridobljeno 5. 1. 2013)

Wikipedia- prosta enciklopedija: naselje Korte in občina Izola ter naselje Parecag in občina Piran. 2013.

<http://www.sl.wikipedia.org>.(Pridobljeno 12. 8. 2013.)

Standardi, direktive in zakoni

Direktiva 91/271/EGS. Evropska direktiva.

Nacionalni program varstva okolja (NPVO). Uradni list RS št. 83/1999.

Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS št. 91/2005.

Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode. Uradni list RS št. 109/07 in 33/08.

Pravilnik o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode. Uradni list RS št. 105/02.

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje. Uradni list RS št. 74/07 in 70/08.

Okvirna direktiva Evropske unije o vodah (EU Water Framework Directive, 2000/60/EC)
Uradni list RS št. 25/08.

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017. Uradni list RS št 83/99.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo. Uradni list RS št. 47/05, 45/07 in 77/09.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav. Uradni list RS št. 45/07 in 63/09.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav. Uradni list RS št. 98/07 in 30/10.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaženja. Uradni list RS št. 35/1996.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest. Uradni list RS št 47/2005.

Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda. Uradni list RS št. 25/08.

Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro). Uradni list RS št. 52/2000.

Zakon o graditvi objektov (ZGO-1). Uradni list RS št. 110/2002.

Zakon o urejanju prostora (ZUreP-1). Uradni list RS št. 110/2002.

Zakon o varstvu okolja (ZVO-1). Uradni list RS št. 41/2004.

Zakon o vodah (ZV-1). Uradni list RS št. 67/02.

Projekti in na projektih pridobljeni podatki

ARSO. 2012. Meteorološke postaje Portorož- letališče za obdobje (1970-2008). Republika Slovenija: loč. pag.

GLG projektiranje d.o.o. 2000. Izgradnja odpadne kanalizacije Parecag- Gorgo. I. Faza. Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja. Koper: loč. pag.

Hidrosvet d.o.o. 2010. Čistilna naprava Sečovlje –dozidava in rekonstrukcija. Celje: loč. pag.

ISAN d.o.o. 2008. Obrtno industrijska cona Izola. Projekti za izvedbo. Koper: loč. pag.

Komunala Izola d.o.o. 2013. Elektronski kataster komunalnih naprav. Izola: loč. pag.

VBS d.o.o. 2012. Geodetski posnetki terena. Portorož: loč. pag.

PRILOGE

- 1.0 IZRAČUN ODPADNIH VOD (Priloga 1 do Priloga 6)**
- 2.0 HIDRAVLIČNI IZRAČUNI ZA ODPADNE VODE V NASELJU KORTE
(Priloga 7)**
- 3.0 HIDRAVLIČNI IZRAČUN ZA METEORNE VODE V NASELJU KORTE
(Priloga 8)**
- 4.0 HIDRAVLIČNI IZRAČUN ZA ODPADNE VODE V NASELJU PARECAG
(Priloga 9)**
- 5.0 GRAFIČNE PRILOGE
(Št. načrta SI 2014/01-01 do Št. načrta SI 2014/01-19)**

5.0 GRAFIČNE PRILOGE

5.1	Pregledna situacija naselja Parecag	M 1:10000
5.2	Situacija zbirnega kanala F1	M 1:2000
5.3	Situacija zbirnega kanala F2	M 1:2000
5.4	Pregledna situacija odpadne vode Korte	M 1:1000
5.5	Pregledna situacija padavinske vode Korte	M 1:1000
5.6	Vzdolžni profil zbirnega kanala F0 Parecag	M 1:1000/200
5.7	Vzdolžni profil zbirnega kanala F1 Parecag	M 1:1000/200
5.8	Vzdolžni profil zbirnega kanala F2 Parecag	M 1:1000/200
5.9	Vzdolžni profili zbirnega kanala F Korte	M 1:500/200
5.10	Vzdolžni profil kanala padavinskih vod m1	M 1:250/100
5.11	Vzdolžni profil kanala padavinskih vod m2	M 1:250/100
5.12	Vzdolžni profil kanala padavinskih vod m3	M 1:250/100
5.13	Vzdolžni profil kanala padavinskih vod m4	M 1:250/100
5.14	Vzdolžni profil kanala padavinskih vod m5	M 1:250/100
5.15	Vzdolžni profil kanala padavinskih vod m6	M 1:250/100
5.16	Vzdolžni profil kanala padavinskih vod m7	M 1:250/100
5.17	Vzdolžni profil kanala Povezava	M 1:1000/200
5.18	Vzdolžni profil kanala Povezava 2	M 1:500/100
5.19	Tipski prerez črpališča	

<u>Colebrook-White Formula</u>				
All charts in AS2200-2006, have been developed using the formulae below:				
$V = -2(2gDS)^{0.5} \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.5\nu}{D(2gDS)^{0.5}} \right)$				
k =	Colebrook-White roughness coefficient, in metres			
V =	velocity, in metres per second			
D =	circular cross-section pipe, inside diameter, in metres			
S =	slope, in metres per metre			
v =	kinematic viscosity of water, in square metres per second.			
g =	Gravity	= 9,81 m/s ²		
v =	kinematic viscosity of water	= 1,308E-06 m ² /s	pri 10 °C	
k =	Colebrook-White roughness coeff	= 0,015 mm	= 1,500E-05 m	
D =	Inside diameter	= 200 mm	= 0,200 m	
S =	Slope, in metres per metre = (Hydraulic Gradient)	= 0,500%	= 0,0050 m/m	= 0,500 m/100m = 1 : 200
V =	Velocity	= 1,08 m/s		
Discharge:				
	Q = V x A	A = 0,031 m ²		
		Q = 0,0340 m ³ /s	= 34,0 L/s	

Priloga 1: Izračun pretoka v polnem prerezu PVC cevi fi 200mm

priključni kanali	m	št. priklopov	priključni kanal	m	št. priklopov	zbirni kanali	m	št. priklopov		
			2-1	65,98	5	2	991,34	2		
			2-2	252,80	13					
			2-3	76,80	5					
2-4-1	96,05	2	2-4	649,69	16					
			2-5	627,66	6					
2-6-1	79,10	2	2-6	668,95	2					
2-6-2	244,79	4								
2-6-3	70,73	2								
			2-7	242,98	4					
2-8-1	41,41	2	2-8	407,12	2					
2-8-2	165,22	2								
			2-9	325,36	5					
		14			58			2		74
	697,30			3.317,34			991,34			5.005,97

Priloga 2: dolžine kanalov in število priključkov na priključne kanale zbirnega kanala F1

priključni kanali	m	št. priklpov	priključni kanal	m	št. priklpov	zbirni kanali	m	št. priklpov		
			1-1	29,74	6	1	947,183	11		
			1-2	50,19	2					
			1-3	32,38	2					
			1-4	93,90	3					
			1-5	40,74	3					
			1-6	37,19	2					
			1-7	102,42	2					
			1-8	354,38	9					
			1-9	101,87	2					
1-10-1	69,66	6	1-10	1.002,69	8					
1-10-2	85,95	4								
1-10-3	53,10	3								
1-10-4	37,00	2								
1-11-1	139,01	3	1-11	546,68	9					
		18			48			11		77
	384,72			2.392,14			947,183			3724,05
priključni kanali	m	št. priklpov	priključni kanal	m	št. priklpov	zbirni kanali	m	št. priklpov		
						0	223,213			223,213
SKUPAJ										
										151
										8953,24

Priloga 3: dolžine kanalov in število priključkov na priključne kanale zbirnega kanala F2, skupaj s kanalom F0 in seštevkom količin

kanal	dolžina	št. Priključkov	osebe/ stanovanjsko enoto	Qd	Qt	Qs= 2Qd+Qt	Qs/Qp	povečanje profila	PVC premer
1-1	29,74	6	24	0,06	0,024	0,14	0,0039	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-2	50,19	2	8	0,07	0,065	0,35	0,0100	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-3	32,38	2	8	0,09	0,091	0,62	0,0179	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-4	93,90	3	12	0,12	0,167	1,03	0,0297	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-5	40,74	3	12	0,15	0,200	1,53	0,0439	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-6	37,19	2	8	0,17	0,230	2,09	0,0601	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-7	102,42	2	8	0,19	0,313	2,78	0,0798	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-8	354,38	9	36	0,27	0,600	3,91	0,1124	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-9	101,87	2	8	0,29	0,683	5,17	0,1485	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-10	1.248,40	23	92	0,50	1,694	7,86	0,2260	premer cevi ustreza	fi 200mm
1-11	685,69	12	48	0,61	2,249	11,33	0,3257	premer cevi ustreza	fi 200mm
kanal 1	947,18	11	44	0,71	3,016	15,78	0,4534	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-1	65,98	5	20	0,05	0,053	0,15	0,0042	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-2	252,80	13	52	0,17	0,258	0,74	0,0212	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-3	76,80	5	20	0,21	0,320	1,48	0,0426	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-4	649,69	18	72	0,38	0,847	3,09	0,0888	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-5	627,66	6	24	0,44	1,355	5,32	0,1527	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-6	1.063,56	10	40	0,53	2,217	8,59	0,2468	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-7	242,98	4	16	0,56	2,413	12,13	0,3486	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-8	613,76	6	24	0,62	2,911	16,28	0,4679	premer cevi ustreza	fi 200mm
2-9	325,36	5	20	0,67	3,174	20,79	0,5974	premer cevi ustreza	fi 200mm
kanal 2	991,34	2	8	0,69	3,977	26,14	0,7511	premer cevi ustreza	fi 200mm
kanal 0	223,21	151	604	1,40	7,174	36,11	1,0376	povečati premer cevi	fi 250mm

Priloga 4: ocena posameznih priključnih vej in polnitve prereza za naselje Parecag

kanal	dolžina	št. Priključkov	osebe/ stanovanjsko enoto	Qd	Qt	Qs= 2Qd+Qt	Qs/Qp	povečanje profila	PVC premer
Fi	229,29	17	68	0,16	0,186	0,50	0,0144	premer cevi ustreza	fi 200mm
Fh	47,54	3	12	0,19	0,224	1,10	0,0315	premer cevi ustreza	fi 200mm
Fg	34,71	3	12	0,21	0,252	1,77	0,0510	premer cevi ustreza	fi 200mm
Ff	35,55	9	36	0,30	0,281	2,65	0,0761	premer cevi ustreza	fi 200mm
Fe	77,42	7	28	0,36	0,344	3,71	0,1067	premer cevi ustreza	fi 200mm
Fd	26,41	4	16	0,40	0,365	4,88	0,1401	premer cevi ustreza	fi 200mm
Fc	154,68	13	52	0,52	0,491	6,40	0,1840	premer cevi ustreza	fi 200mm
Fb	67,03	5	20	0,56	0,545	8,08	0,2321	premer cevi ustreza	fi 200mm
Fa	429,26	29	116	0,83	0,893	10,64	0,3056	premer cevi ustreza	fi 200mm
zbirni F	1.309,44	9	36	0,92	1,953	14,42	0,4145	premer cevi ustreza	fi 200mm
	2.411,34	99,00	396,00						

Priloga 5: ocena pretokov posameznih priključnih vej in polnitve prereza za naselje Korte

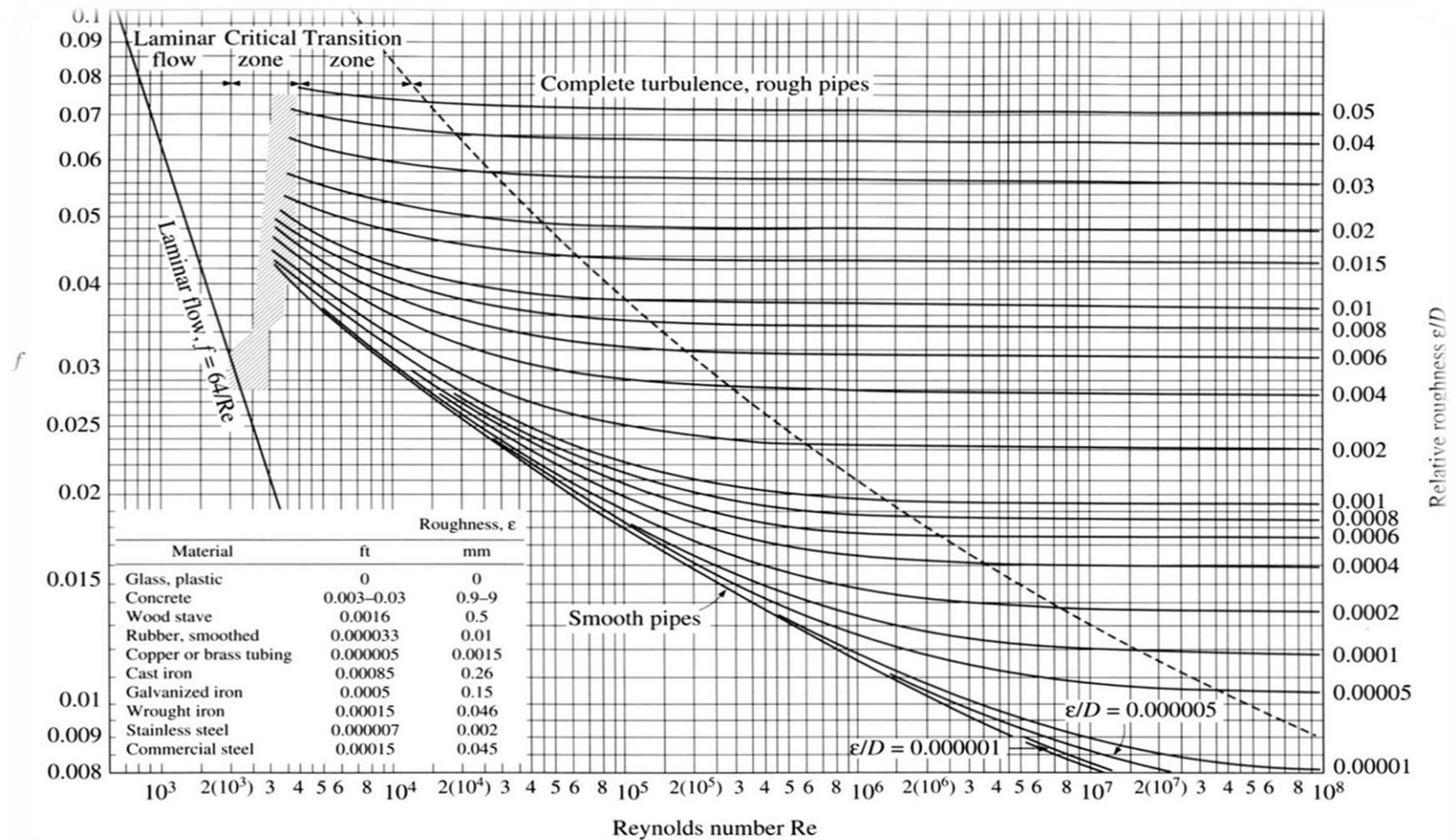


FIGURE A-27

The Moody chart for the friction factor for fully developed flow in circular tubes.

Priloga 7: hidravlični izračun za odpadne vode Korte

oznaka kanala	odsek kanala med jaškoma	polnitev [%]	max v [m/s]	odtok [l/s]	opomba o spiranju kanala	notranji premer [mm]	padec [%o]	dolžina odseka [m]
K1 - 'F'								
M1.K1.C1	ČRPAL - F2	0,35	1,55	14,39	OK	235,40	19,70	16,04
M1.K1.C2	F2 - F3	0,36	1,40	14,39	OK	235,40	15,00	17,30
M1.K1.C3	F3 - F4	0,38	1,22	14,39	OK	235,40	10,20	15,76
M1.K1.C4	F4 - F5	0,35	1,55	14,39	OK	235,40	19,80	19,17
M1.K1.C5	F5 - F6	0,39	1,17	14,39	OK	235,40	9,10	18,62
M1.K1.C6	F6 - F7	0,36	1,40	14,39	OK	235,40	15,10	23,78
M1.K1.C7	F7 - F8	0,39	1,12	14,39	OK	235,40	8,10	24,63
M1.K1.C8	F8 - F9	0,39	1,15	14,39	OK	235,40	8,70	25,18
M1.K1.C9	F9 - F10	0,42	0,95	14,40	OK	235,40	5,20	25,19
M1.K1.C10	F10 - F11	0,39	1,17	14,39	OK	235,40	9,20	22,89
M1.K1.C11	F11 - F12	0,39	1,17	14,39	OK	235,40	9,10	25,22
M1.K1.C12	F12 - F13	0,40	1,06	14,39	OK	235,40	7,00	15,79
M1.K1.C13	F13 - F14	0,41	1,00	14,39	OK	235,40	5,90	16,99
M1.K1.C14	F14 - F15	0,39	1,13	14,43	OK	235,40	8,20	25,47
M1.K1.C15	F15 - F16	0,38	1,22	14,39	OK	235,40	10,30	15,56
M1.K1.C16	F16 - F17	0,42	0,99	14,39	OK	235,40	5,70	15,74
M1.K1.C17	F17 - F18	0,43	0,91	14,39	OK	235,40	4,50	13,20
M1.K1.C18	F18 - F19	0,36	1,38	14,39	OK	235,40	14,30	14,68
M1.K1.C19	F19 - F20	0,35	1,15	10,78	OK	235,40	11,00	23,73
M1.K1.C20	F20 - F21	0,36	1,04	10,78	OK	235,40	8,30	23,99
M1.K1.C21	F21 - F22	0,34	1,17	10,78	OK	235,40	11,50	25,31
M1.K1.C22	F22 - F23	0,36	1,03	10,78	OK	235,40	7,90	25,21
M1.K1.C23	F23 - F24	0,27	2,32	10,78	OK	235,40	79,90	25,15
M1.K1.C24	F24 - F25	0,31	1,47	10,21	OK	235,40	22,80	19,26
M1.K1.C25	F25 - F26	0,32	1,34	10,21	OK	235,40	17,80	33,62
M1.K1.C26	F26 - F27	0,30	1,21	7,91	OK	235,40	16,10	17,36
M1.K1.C27	F27 - F28	0,29	1,26	7,46	OK	235,40	19,10	19,88
M1.K1.C28	F28 - F29	0,32	0,97	7,22	OK	235,40	9,30	16,17
M1.K1.C29	F29 - F30	0,33	0,86	7,22	OK	235,40	6,70	13,53
M1.K1.C30	F30 - F31	0,36	0,94	6,99	OK	188,20	8,30	14,43
M1.K1.C31	F31 - F32	0,36	0,93	7,02	OK	188,20	8,20	34,24
M1.K1.C32	F32 - F33	0,35	0,99	6,99	OK	188,20	9,70	12,37
M1.K1.C33	F33 - F34	0,32	1,12	6,22	OK	188,20	15,10	11,90
M1.K1.C34	F34 - F35	0,35	0,91	6,30	OK	188,20	8,30	13,29
M1.K1.C35	F35 - F36	0,36	0,84	6,24	OK	188,20	6,70	10,43
M1.K1.C36	F36 - F37	0,33	1,05	6,27	OK	188,20	12,60	17,43
M1.K1.C37	F37 - F38	0,34	0,97	6,25	OK	188,20	10,00	16,03
M1.K1.C38	F38 - F38B	0,33	1,05	6,24	OK	188,20	12,50	25,59
M1.K1.C39	F38B - F39	0,34	0,94	6,23	OK	188,20	9,10	8,76

M1.K1.C40	F39 - F40	0,38	0,74	6,24	OK	188,20	4,70	12,85
M1.K1.C41	F40 - F41	0,32	1,13	6,08	OK	188,20	15,80	36,01
M1.K1.C42	F41 - F42	0,33	1,04	6,08	OK	188,20	12,50	25,60
M1.K1.C43	F42 - F43	0,37	0,75	5,85	OK	188,20	5,20	11,58
M1.K1.C44	F43 - F44	0,32	1,08	5,85	OK	188,20	14,60	17,12
M1.K1.C45	F44 - F45	0,31	1,04	5,05	OK	188,20	14,40	19,53
M1.K1.C46	F45 - F46	0,30	1,01	4,70	OK	188,20	14,40	12,40
M1.K1.C47	F46 - F47	0,31	0,96	4,70	OK	188,20	12,40	21,73
M1.K1.C48	F47 - F48	0,33	0,79	4,70	OK	188,20	7,00	14,19
M1.K1.C49	F48 - F49	0,34	0,72	4,70	OK	188,20	5,30	22,53
M1.K1.C50	F49 - F50	0,30	0,86	4,13	OK	188,20	10,00	29,04
M1.K1.C51	F50 - F51	0,30	0,87	4,13	OK	188,20	10,30	9,67
M1.K1.C52	F51 - F52	0,25	1,47	4,13	OK	188,20	45,90	12,86
M1.K1.C53	F52 - F53	0,25	1,49	4,15	OK	188,20	47,10	8,49
M1.K1.C54	F53 - F53B	0,31	0,83	4,13	OK	188,20	9,10	24,13
M1.K1.C55	F53B - F54	0,29	0,98	4,08	OK	188,20	14,70	4,75
M1.K1.C56	F54 - F55	0,32	0,75	4,03	OK	188,20	7,00	17,24
M1.K1.C57	F55 - F56	0,29	0,94	4,04	OK	188,20	13,00	20,73
M1.K1.C58	F56 - F57	0,25	1,45	3,95	OK	188,20	45,50	7,91
M1.K1.C59	F57 - F58	0,25	1,30	3,90	OK	188,20	34,40	30,53
M1.K1.C60	F58 - F59	0,27	1,07	3,91	OK	188,20	19,60	8,17
M1.K1.C61	F59 - F60	0,28	0,97	3,90	OK	188,20	14,90	13,41
M1.K1.C62	F60 - F61	0,22	0,64	1,26	OK	188,20	11,50	17,32
M1.K1.C63	F61 - F62	0,21	0,60	1,03	OK	188,20	11,70	19,63
M1.K1.C64	F62 - F63	0,18	0,82	0,93	OK	188,20	31,60	5,06
M1.K1.C65	F63 - F64	0,17	0,94	0,93	OK	188,20	46,00	11,09
M1.K1.C66	F64 - F65	0,14	1,82	1,01	OK	188,20	295,70	12,99
M1.K1.C67	F65 - F66	0,21	0,55	0,93	OK	188,20	10,10	14,84
M1.K1.C68	F66 - F67	0,19	0,69	0,88	OK	188,20	20,30	5,93
M1.K1.C69	F67 - F68	0,21	0,48	0,81	1 x letno	188,20	7,60	19,81
M1.K1.C70	F68 - F69	0,20	0,50	0,71	OK	188,20	9,50	5,26
M1.K1.C71	F69 - F70	0,17	0,79	0,73	OK	188,20	34,50	32,51
M1.K1.C72	F70 - F71	0,15	1,15	0,75	OK	188,20	100,50	17,71
M1.K1.C73	F71 - F72	0,09	0,82	0,11	OK	188,20	199,50	5,86
K3 - 'FA1'								
M1.K3.C1	F4 - F1	0,12	1,43	0,46	OK	188,20	290,30	8,10
M1.K3.C2	F1 - F2	0,15	0,66	0,46	OK	188,20	30,60	20,92
M1.K3.C3	F2 - F3	0,15	0,69	0,46	OK	188,20	35,30	14,75
M1.K3.C4	F3 - F4	0,12	1,33	0,46	OK	188,20	234,90	6,81
M1.K3.C5	F4 - F5	0,14	0,89	0,46	OK	188,20	73,60	33,03
M1.K3.C6	F5 - F6	0,14	0,88	0,46	OK	188,20	69,10	6,51
M1.K3.C7	F6 - F7	0,14	0,86	0,46	OK	188,20	67,20	11,46
M1.K3.C8	F7 - F8	0,14	0,86	0,46	OK	188,20	67,30	13,07
M1.K3.C9	F8 - F9	0,12	0,95	0,34	OK	188,20	117,60	8,84
M1.K3.C10	F9 - F10	0,12	0,95	0,34	OK	188,20	117,60	5,78
M1.K3.C11	F10 - F11	0,10	0,60	0,11	OK	188,20	80,90	12,11

K4 - 'FA2'								
M1.K4.C1	F11 - F1	0,18	1,95	2,35	OK	188,20	166,20	14,38
M1.K4.C2	F1 - F2	0,20	1,66	2,35	OK	188,20	105,70	21,28
M1.K4.C3	F2 - F3	0,19	1,55	1,89	OK	188,20	103,60	7,53
M1.K4.C4	F3 - F4	0,18	1,48	1,61	OK	188,20	108,10	8,32
M1.K4.C5	F4 - F5	0,18	1,15	1,38	OK	188,20	58,60	10,76
M1.K4.C6	F5 - F6	0,22	0,72	1,42	OK	188,20	15,10	1,99
M1.K4.C7	F6 - F7	0,17	1,47	1,38	OK	188,20	120,20	6,07
M1.K4.C8	F7 - F8	0,14	1,11	0,58	OK	188,20	113,30	7,24
M1.K4.C9	F8 - F9	0,14	0,88	0,46	OK	188,20	69,00	13,19
M1.K4.C10	F9 - F9B	0,15	0,70	0,46	OK	188,20	36,40	9,33
M1.K4.C11	F9B - F10	0,12	0,67	0,23	OK	188,20	58,60	17,75
M1.K4.C12	F10 - F11	0,11	0,43	0,12	1 x letno	188,20	28,70	8,35
K5 - 'FA'								
M1.K5.C1	F19 - F1	0,21	2,02	3,61	OK	188,20	130,10	3,38
M1.K5.C2	F1 - F2	0,18	3,43	3,62	OK	188,20	654,90	4,58
M1.K5.C3	F2 - F3	0,17	3,50	3,61	OK	188,20	699,80	6,53
M1.K5.C4	F3 - F4	0,18	3,15	3,66	OK	188,20	485,20	10,51
M1.K5.C5	F4 - F5	0,20	1,91	2,89	OK	188,20	133,20	8,19
M1.K5.C6	F5 - F6	0,25	0,92	2,69	OK	188,20	17,50	22,84
M1.K5.C7	F6 - F7	0,24	1,05	2,69	OK	188,20	25,20	12,28
M1.K5.C8	F7 - F8	0,26	0,86	2,69	OK	188,20	14,40	7,64
M1.K5.C9	F8 - F9	0,25	0,95	2,70	OK	188,20	18,80	24,46
M1.K5.C10	F9 - F10	0,25	0,98	2,69	OK	188,20	20,50	26,80
M1.K5.C11	F10 - F11	0,18	2,42	2,72	OK	188,20	279,60	8,33
M1.K5.C12	F11 - F12	0,17	0,36	0,34	1 x letno	188,20	6,80	4,39
M1.K5.C13	F12 - F13	0,11	1,45	0,34	OK	188,20	405,20	13,77
M1.K5.C14	F13 - F14	0,13	0,50	0,23	OK	188,20	24,70	8,11
K6 - 'FB'								
M1.K6.C1	F24 - F1	0,12	1,83	0,59	OK	188,20	504,20	5,73
M1.K6.C2	F1 - F2	0,12	1,84	0,60	OK	188,20	508,10	6,59
M1.K6.C3	F2 - F3	0,13	0,51	0,24	OK	188,20	26,50	13,22
M1.K6.C4	F3 - F4	0,12	0,73	0,24	OK	188,20	74,40	13,31
M1.K6.C5	F4 - F5	0,10	0,66	0,12	OK	188,20	103,30	13,07
K7 - 'FB1'								
M1.K7.C1	F2 - F1	0,10	0,63	0,12	OK	188,20	88,20	11,11
K8 - 'FB2'								
M1.K8.C1	F2 - F1	0,11	0,85	0,24	OK	188,20	115,00	4,00
K9 - 'FC'								
M1.K9.C1	F26 - F1	0,16	2,72	2,35	OK	188,20	461,30	17,47
K10 - 'FC1'								
M1.K10.C1	F1 - F1	0,23	1,04	2,25	OK	188,20	28,40	10,92
M1.K10.C2	F1 - F2	0,18	1,86	2,23	OK	188,20	154,60	14,16
M1.K10.C3	F2 - F3	0,18	1,35	1,62	OK	188,20	81,20	9,48
M1.K10.C4	F3 - F4	0,11	0,47	0,12	1 x letno	188,20	38,40	14,05
M1.K10.C5	F4 - F5	0,11	0,41	0,11	1 x letno	188,20	26,60	6,77
K11 - 'FC2'								

M1.K11.C1	F3 - F1	0,22	0,80	1,50	OK	188,20	19,30	17,10
M1.K11.C2	F1 - F2	0,13	0,73	0,35	OK	188,20	51,90	12,31
M1.K11.C3	F2 - F3	0,14	0,61	0,35	OK	188,20	31,50	9,84
M1.K11.C4	F3 - F4	0,14	0,63	0,35	OK	188,20	34,80	14,39
M1.K11.C5	F4 - F5	0,13	0,53	0,24	OK	188,20	28,80	4,85
M1.K11.C6	F5 - F6	0,11	0,51	0,12	OK	188,20	48,40	3,92
K12 - 'FC3'								
M1.K12.C1	F27 - F1	0,11	1,63	0,46	OK	188,20	442,90	19,28
K13 - 'FD'								
						188,20		
M1.K13.C1	F28 - F1	0,10	1,26	0,23	OK	188,20	378,00	9,13
K14 - 'FD1'								
M1.K14.C1	F30 - F1	0,08	0,83	0,11	OK	235,40	235,50	7,69
M1.K14.C2	F1 - F2	0,07	1,02	0,12	OK	235,40	406,40	10,60
K15 - 'FE'								
M1.K15.C1	F33 - F1	0,13	1,66	0,80	OK	188,20	281,30	9,56
M1.K15.C2	F1 - F2	0,15	1,35	0,81	OK	188,20	149,20	19,44
M1.K15.C3	F2 - F3	0,14	1,39	0,71	OK	188,20	181,70	18,60
M1.K15.C4	F3 - F4	0,13	0,99	0,46	OK	188,20	100,20	11,87
M1.K15.C5	F4 - F5	0,11	0,82	0,23	OK	188,20	108,20	11,00
M1.K15.C6	F5 - F6	0,14	0,46	0,23	1 x letno	188,20	20,60	6,80
K16 - 'FF'								
M1.K16.C1	F44 - F1	0,13	1,66	0,80	OK	188,20	268,90	6,95
M1.K16.C2	F1 - F2	0,16	1,03	0,83	OK	188,20	66,40	6,32
M1.K16.C3	F2 - F3	0,14	0,83	0,46	OK	188,20	59,80	8,53
M1.K16.C4	F3 - F4	0,11	0,81	0,23	OK	188,20	104,90	8,77
M1.K16.C5	F4 - F5	0,09	0,67	0,11	OK	188,20	113,00	4,96
K17 - 'FG'								
M1.K17.C1	F45 - F1	0,12	1,09	0,35	OK	188,20	171,20	7,71
M1.K17.C2	F1 - F2	0,11	1,19	0,35	OK	188,20	218,90	10,10
M1.K17.C3	F2 - F3	0,13	0,51	0,23	OK	188,20	27,20	16,90
K18 - 'FH'								
M1.K18.C1	F49 - F1	0,12	1,42	0,47	OK	188,20	280,20	17,70
M1.K18.C2	F1 - F2	0,11	1,18	0,35	OK	188,20	208,40	4,75
M1.K18.C3	F2 - F3	0,12	0,98	0,35	OK	188,20	123,60	4,29
M1.K18.C4	F3 - F4	0,09	0,69	0,12	OK	188,20	119,70	20,72
K19 - 'FI'								
M1.K19.C1	F60 - F1	0,18	2,52	2,67	OK	188,20	324,60	6,69
M1.K19.C2	F1 - F2	0,20	1,84	2,70	OK	188,20	126,00	17,06
M1.K19.C3	F2 - F3	0,21	0,77	1,37	OK	188,20	18,70	8,55
M1.K19.C4	F3 - F4	0,16	1,75	1,32	OK	188,20	206,70	15,00
M1.K19.C5	F4 - F5	0,16	1,57	1,27	OK	188,20	154,30	20,03
M1.K19.C6	F5 - F6	0,16	0,76	0,66	OK	188,20	34,00	7,66
M1.K19.C7	F6 - F7	0,16	0,66	0,50	OK	188,20	28,30	6,01
M1.K19.C8	F7 - F8	0,19	0,30	0,38	1 x letno	188,20	3,80	10,54
K20 - 'FI1'								
M1.K20.C1	F2 - F1	0,20	0,91	1,30	OK	188,20	31,20	4,17
M1.K20.C2	F1 - F2	0,13	1,27	0,57	OK	188,20	164,30	12,85

M1.K20.C3	F2 - F3	0,11	0,95	0,23	OK	188,20	162,90	6,51
M1.K20.C4	F3 - F4	0,11	0,85	0,23	OK	188,20	119,20	6,88
M1.K20.C5	F4 - F5	0,11	0,39	0,11	1 x letno	188,20	23,30	3,43
M1.K20.C6	F5 - F6	0,09	0,73	0,12	OK	188,20	141,50	9,83
K21 - 'FI2'								
M1.K21.C1	F1 - F1	0,17	0,60	0,57	OK	188,20	19,70	18,27
M1.K21.C2	F1 - F2	0,15	0,68	0,46	OK	188,20	33,70	12,17
M1.K21.C3	F2 - F3	0,12	0,62	0,23	OK	188,20	47,20	9,74
M1.K21.C4	F3 - F4	0,10	0,56	0,11	OK	188,20	65,10	7,37
M1.K21.C5	F4 - F5	0,10	0,53	0,11	OK	188,20	56,50	4,96
K22 - 'FI3'								
M1.K22.C1	F5 - F1	0,18	0,54	0,60	OK	188,20	13,40	5,95
M1.K22.C2	F1 - F2	0,12	0,32	0,12	1 x letno	188,20	12,20	16,40
K23 - 'FI4'								
M1.K23.C1	F1 - F1	0,11	0,80	0,24	OK	188,20	98,50	10,16
M1.K23.C2	F1 - F2	0,10	1,14	0,24	OK	188,20	267,30	2,13
M1.K23.C3	F2 - F3	0,12	0,63	0,23	OK	188,20	48,00	6,46
K27 - 'FF1'								
M1.K27.C1	F42 - F1	0,10	1,18	0,24	OK	188,20	302,10	5,79
M1.K27.C2	F1 - F2	0,10	1,00	0,23	OK	188,20	188,00	10,54
M1.K27.C3	F2 - 1	0,09	0,76	0,11	OK	188,20	166,40	13,03
M1.K27.C4	1 - F3	0,09	0,76	0,11	OK	188,20	166,50	1,51

Priloga 8: hidravlični izračun za padavinske vode Korte

oznaka kanala	odsek kanala med jaškoma	polnitev [%]	max v [m/s]	odtok [l/s]	notranji premer [mm]	padec [%]	dolžina odseka [m]	prispevna površina (ha)	reducirana prispevna površina (ha)
K1 - 'm1'									
M2.K1.C1	izpust - M1	0,30	6,59	67,37	296,60	372,20	4,84	0,00	0,00
M2.K1.C2	M1 - M6	0,30	6,63	67,99	296,60	377,10	43,91	0,21	0,11
K2 - 'm3'									
M2.K2.C1	IZLIV - M1	0,34	5,30	51,83	250,00	231,70	8,63	0,00	0,00
M2.K2.C2	M1 - M3	0,34	5,31	51,59	250,00	233,30	35,71	0,01	0,01
M2.K2.C3	M3 - M4	0,37	3,66	46,31	250,00	88,70	11,50	0,09	0,08
M2.K2.C4	M4 - M5	0,22	2,06	6,25	250,00	91,70	16,02	0,01	0,01
K3 - 'm2'									
M2.K3.C1	IZLIV - M3	0,47	8,46	410,68	376,60	185,80	35,04	0,38	0,29
M2.K3.C2	M3 - M4	0,57	3,73	265,14	376,60	28,90	22,52	0,00	0,00
M2.K3.C3	M4 - M5	0,62	5,35	266,20	296,60	79,10	34,51	0,10	0,08
M2.K3.C4	M5 - M6	0,58	4,95	226,05	296,60	69,30	9,38	0,00	0,00
M2.K3.C5	M6 - M7	0,59	4,83	226,52	296,60	65,40	21,41	0,01	0,01
M2.K3.C6	M7 - M8	0,69	5,36	219,42	250,00	100,60	15,31	0,02	0,02
M2.K3.C7	M8 - M9	0,64	5,62	209,07	250,00	109,70	8,30	0,53	0,42
K4 - 'm4'									
M2.K4.C1	izliv - M3	0,43	6,74	119,62	250,00	234,50	19,31	0,13	0,11
M2.K4.C2	M3 - M4	0,41	4,10	65,74	250,00	92,60	22,04	0,12	0,10
M2.K4.C3	M4 - M5	0,27	2,98	16,34	250,00	116,90	10,87	0,00	0,00
M2.K4.C4	M5 - M6	0,31	2,04	16,57	250,00	39,20	6,64	0,04	0,03
K5 - 'm4-1'									
M2.K5.C1	M5 - M1	0,59	1,87	138,89	376,60	7,10	4,21	0,00	0,00
M2.K5.C2	M1 - M2	0,45	7,16	138,91	250,00	248,10	15,77	0,00	0,00
M2.K5.C3	M2 - M3	0,51	5,43	139,45	250,00	116,30	15,73	0,05	0,02
M2.K5.C4	M3 - M5	0,33	1,50	14,18	250,00	18,60	23,06	0,06	0,03
K6 - 'm4-1-1'									
M2.K6.C1	M3 - M1	0,59	3,42	113,32	250,00	41,20	4,37	0,00	0,00
M2.K6.C2	M1 - M2	0,52	4,36	113,60	250,00	74,20	10,79	0,10	0,06
M2.K6.C3	M2 - M3	0,39	5,60	81,35	250,00	187,80	8,95	0,22	0,17
K7 - 'm7'									
M2.K7.C1	izliv - M3	0,37	9,67	432,22	470,80	272,20	44,72	0,18	0,09
M2.K7.C2	M3 - M4	0,53	3,98	390,49	470,80	25,70	14,00	0,00	0,00
M2.K7.C3	M4 - M5	0,57	3,56	391,04	470,80	19,60	22,42	0,00	0,00
M2.K7.C4	M5 - M6	0,62	3,13	255,11	376,60	19,70	14,73	0,00	0,00
M2.K7.C5	M6 - M7	0,72	2,66	161,07	296,60	20,10	19,86	0,17	0,09
M2.K7.C6	M7 - M8	0,60	3,50	118,49	250,00	42,90	11,18	0,00	0,00
M2.K7.C7	M8 - M9	0,59	3,52	118,02	250,00	43,60	9,86	0,00	0,00

M2.K7.C8	M9 - M10	0,50	4,78	117,28	250,00	92,30	7,47	0,00	0,00
M2.K7.C9	M10 - M11	0,50	4,72	116,66	250,00	89,50	7,37	0,28	0,24
K8 - 'm7-1'									
M2.K8.C1	M6 - M1	0,43	5,24	94,96	250,00	138,20	4,42	0,00	0,00
M2.K8.C2	M1 - M2	0,41	5,80	93,50	250,00	185,30	16,14	0,09	0,04
M2.K8.C3	M2 - M3	0,38	5,35	70,85	250,00	183,30	6,60	0,16	0,14
K9 - 'm6'									
M2.K9.C1	izliv - M1	0,46	7,55	218,30	296,60	210,10	9,85	0,02	0,02
M2.K9.C2	M1 - M2	0,44	8,17	209,41	296,60	271,00	7,01	0,23	0,17
M2.K9.C3	M2 - M3	0,40	5,87	124,60	296,60	158,90	14,16	0,00	0,00
M2.K9.C4	M3 - M4	0,43	4,90	123,64	296,60	96,50	20,42	0,00	0,00
M2.K9.C5	M4 - M5	0,42	5,20	123,35	296,60	114,20	9,63	0,00	0,00
M2.K9.C6	M5 - M6	0,42	5,10	123,46	296,60	107,90	8,71	0,00	0,00
M2.K9.C7	M6 - M7	0,48	3,89	121,87	296,60	52,00	7,69	0,03	0,03
M2.K9.C8	M7 - M8	0,56	2,59	108,85	296,60	19,50	3,59	0,00	0,00
M2.K9.C9	M8 - M9	0,48	5,01	110,44	250,00	109,20	11,36	0,07	0,06
M2.K9.C10	M9 - M10	0,46	4,08	82,98	250,00	76,50	12,68	0,08	0,07
M2.K9.C11	M10 - M11	0,41	3,29	50,92	250,00	61,10	19,16	0,00	0,00
M2.K9.C12	M11 - M12	0,44	2,77	50,58	250,00	38,20	8,91	0,13	0,10
K10 - 'm5'									
M2.K10.C1	M1 - M4	0,40	5,10	105,66	296,60	121,40	23,65	0,00	0,00
M2.K10.C2	M4 - M5	0,40	5,10	105,66	296,60	121,40	9,55	0,00	0,00
M2.K10.C3	M5 - M6	0,42	4,39	106,42	296,60	80,00	18,75	0,27	0,21

Priloga 9: hidravlični izračun za odpadne vode Parecag

oznaka kanala	odsek kanala med jaškoma	polnitev [%]	max v [m/s]	odtok [l/s]	opomba o spiranju kanala	notranji premer [mm]	padec [‰]	dolžina odseka [m]
K1 - '0'								
M1.K1.C1	FJ1 - FJ2	0,45	1,45	35,31	OK	235,40	10,30	34,00
M1.K1.C2	FJ2 - FJ3	0,72	1,26	35,31	OK	235,40	4,70	34,00
M1.K1.C3	FJ3 - FJ4	0,71	1,27	35,31	OK	235,40	4,80	35,38
M1.K1.C4	FJ4 - FJ5	0,49	1,28	35,31	OK	235,40	7,20	24,86
M1.K1.C5	FJ5 - FJ6	0,49	1,28	35,31	OK	235,40	7,20	23,48
M1.K1.C6	FJ6 - FJ7	0,49	1,28	35,31	OK	235,40	7,20	23,48
M1.K1.C7	FJ7 - FJ8	0,65	1,40	35,31	OK	235,40	6,50	26,31
M1.K1.C8	FJ8 - FJ9	0,49	1,29	35,31	OK	235,40	7,40	16,13
M1.K1.C9	FJ9 - FJ10	0,50	1,28	35,31	OK	235,40	7,20	5,56
K2 - '2'								
M1.K2.C1	FJ10 - FJ11	0,46	1,30	20,84	OK	188,20	10,90	19,29
M1.K2.C2	FJ1 - FJ2	0,72	1,14	20,49	OK	188,20	5,20	25,05
M1.K2.C3	FJ2 - FJ3	0,72	1,14	20,32	OK	188,20	5,20	25,18
M1.K2.C4	FJ3 - FJ4	0,36	1,76	20,15	OK	188,20	26,00	25,04
M1.K2.C5	FJ4 - FJ5	0,36	1,75	19,81	OK	188,20	26,20	25,21
M1.K2.C6	FJ5 - FJ6	0,27	2,48	19,46	OK	188,20	70,50	24,83
M1.K2.C7	FJ6 - FJ7	0,24	2,67	18,08	OK	188,20	91,80	20,14
M1.K2.C8	FJ7 - FJ8	0,23	2,81	18,08	OK	188,20	105,50	27,50
M1.K2.C9	FJ8 - FJ9	0,24	2,78	18,08	OK	188,20	102,80	25,30
M1.K2.C10	FJ9 - FJ10	0,22	2,96	17,57	OK	188,20	125,30	24,58
M1.K2.C11	FJ10 - FJ11	0,21	3,17	17,22	OK	188,20	153,60	24,94
M1.K2.C12	FJ11 - FJ12	0,20	3,26	17,22	OK	188,20	165,90	24,90
M1.K2.C13	FJ12 - FJ13	0,20	3,30	16,88	OK	188,20	174,30	19,79
M1.K2.C14	FJ13 - FJ14	0,20	3,28	16,71	OK	188,20	174,00	22,13
M1.K2.C15	FJ14 - FJ15	0,19	3,33	16,53	OK	188,20	182,00	22,03
M1.K2.C16	FJ15 - FJ16	0,20	3,16	16,02	OK	188,20	161,10	22,96
M1.K2.C17	FJ16 - FJ17	0,19	3,25	15,50	OK	188,20	179,60	17,42
M1.K2.C18	FJ17 - FJ18	0,18	3,42	15,50	OK	188,20	207,50	20,00
M1.K2.C19	FJ18 - FJ19	0,17	3,64	15,50	OK	188,20	246,00	20,00
M1.K2.C20	FJ19 - FJ20	0,20	2,90	15,16	OK	188,20	133,10	14,42
M1.K2.C21	FJ20 - FJ21	0,19	3,04	14,81	OK	188,20	154,40	25,06
M1.K2.C22	FJ21 - FJ22	0,19	3,16	14,81	OK	188,20	172,40	23,31
M1.K2.C23	FJ22 - FJ23	0,19	3,14	14,81	OK	188,20	168,70	20,40
M1.K2.C24	FJ23 - FJ24	0,18	3,11	14,47	OK	188,20	167,70	11,63
M1.K2.C25	FJ24 - FJ25	0,17	3,40	14,47	OK	188,20	215,00	17,54
M1.K2.C26	FJ25 - FJ26	0,17	3,46	14,47	OK	188,20	226,10	18,09
M1.K2.C27	FJ26 - FJ27	0,17	3,52	14,47	OK	188,20	237,90	17,45
M1.K2.C28	FJ27 - FJ28	0,18	2,94	12,92	OK	188,20	157,30	25,24
M1.K2.C29	FJ28 - FJ29	0,17	2,98	12,92	OK	188,20	163,00	26,51
M1.K2.C30	FJ29 - FJ30	0,18	2,77	12,57	OK	188,20	135,20	5,40

M1.K2.C31	FJ30 - FJ31	0,17	2,94	12,23	OK	188,20	163,20	10,35
M1.K2.C32	FJ31 - FJ32	0,17	2,89	12,23	OK	188,20	155,90	21,04
M1.K2.C33	FJ32 - FJ33	0,18	2,79	12,23	OK	188,20	141,70	31,05
M1.K2.C34	FJ33 - FJ34	0,18	2,61	11,88	OK	188,20	120,70	21,53
M1.K2.C35	FJ34 - FJ35	0,17	2,85	11,88	OK	188,20	153,40	21,11
M1.K2.C36	FJ35 - FJ36	0,17	2,85	11,88	OK	188,20	153,40	21,57
M1.K2.C37	FJ36 - FJ37	0,17	2,84	11,88	OK	188,20	152,50	20,33
M1.K2.C38	FJ37 - FJ38	0,07	1,76	2,24	OK	188,20	152,50	16,79
M1.K2.C39	FJ38 - FJ39	0,07	1,68	2,24	OK	188,20	134,10	29,30
M1.K2.C40	FJ39 - FJ40	0,07	1,65	2,07	OK	188,20	134,00	19,85
M1.K2.C41	FJ40 - FJ41	0,07	1,57	2,07	OK	188,20	116,70	19,97
M1.K2.C42	FJ41 - FJ42	0,08	1,38	2,07	OK	188,20	81,70	20,07
M1.K2.C43	FJ42 - FJ43	0,08	1,37	2,07	OK	188,20	80,30	7,47
M1.K2.C44	FJ43 - FJ44	0,13	0,69	2,07	OK	188,20	11,70	35,78
K3 - '1'								
M1.K3.C1	FJ10 - FJ1	0,25	2,06	14,47	OK	188,20	52,60	21,88
M1.K3.C2	FJ1 - FJ2	0,25	2,04	14,12	OK	188,20	52,60	22,45
M1.K3.C3	FJ2 - FJ3	0,25	1,96	14,12	OK	188,20	47,00	25,93
M1.K3.C4	FJ3 - FJ4	0,45	0,85	13,09	OK	188,20	4,80	20,79
M1.K3.C5	FJ4 - FJ5	0,44	0,84	12,74	OK	188,20	4,80	20,79
M1.K3.C6	FJ5 - FJ6	0,40	0,80	10,51	OK	188,20	4,80	14,60
M1.K3.C7	FJ6 - FJ7	0,39	0,81	10,51	OK	188,20	5,10	19,72
M1.K3.C8	FJ7 - FJ8	0,39	0,82	10,51	OK	188,20	5,20	19,33
M1.K3.C9	FJ8 - FJ9	0,39	0,82	10,51	OK	188,20	5,20	25,21
M1.K3.C10	FJ9 - FJ10	0,26	1,39	10,51	OK	188,20	22,60	22,96
M1.K3.C11	FJ10 - FJ11	0,26	1,39	10,33	OK	188,20	23,00	25,25
M1.K3.C12	FJ11 - FJ12	0,39	0,81	10,33	OK	188,20	5,10	35,41
M1.K3.C13	FJ12 - FJ13	0,37	0,79	9,47	OK	188,20	5,00	25,83
M1.K3.C14	FJ13 - FJ14	0,37	0,80	9,47	OK	188,20	5,20	25,10
M1.K3.C15	FJ14 - FJ15	0,38	0,77	9,47	OK	188,20	4,80	25,02
M1.K3.C16	FJ15 - FJ16	0,21	1,67	9,47	OK	188,20	41,00	25,13
M1.K3.C17	FJ16 - FJ17	0,17	1,46	6,03	OK	188,20	41,00	25,12
M1.K3.C18	FJ17 - FJ18	0,17	1,47	6,03	OK	188,20	41,10	30,87
M1.K3.C19	FJ18 - FJ19	0,30	0,68	6,03	OK	188,20	4,80	16,59
M1.K3.C20	FJ19 - FJ20	0,29	0,69	6,03	OK	188,20	5,00	25,80
M1.K3.C21	FJ20 - FJ21	0,29	0,70	6,03	OK	188,20	5,10	19,66
M1.K3.C22	FJ21 - FJ22	0,29	0,69	6,03	OK	188,20	5,10	23,70
M1.K3.C23	FJ22 - FJ23	0,29	0,69	6,03	OK	188,20	5,00	30,00
M1.K3.C24	FJ23 - FJ24	0,29	0,69	6,03	OK	188,20	4,90	30,38
M1.K3.C25	FJ24 - FJ25	0,28	0,73	6,03	OK	188,20	5,80	22,38
M1.K3.C26	FJ25 - FJ26	0,29	0,71	6,03	OK	188,20	5,40	29,45
M1.K3.C27	FJ26 - FJ27	0,17	1,42	6,03	OK	188,20	37,40	23,55
M1.K3.C28	FJ27 - FJ28	0,16	1,34	4,99	OK	188,20	37,40	32,13
M1.K3.C29	FJ28 - FJ29	0,16	1,34	4,99	OK	188,20	37,50	29,33
M1.K3.C30	FJ29 - FJ30	0,15	1,33	4,82	OK	188,20	37,50	13,32
M1.K3.C31	FJ30 - FJ31	0,15	1,33	4,82	OK	188,20	37,40	18,98

M1.K3.C32	FJ31 - FJ32	0,15	1,32	4,65	OK	188,20	37,40	16,05
M1.K3.C33	FJ32 - FJ33	0,15	1,31	4,65	OK	188,20	37,00	24,85
M1.K3.C34	FJ33 - FJ34	0,10	1,36	2,93	OK	188,20	60,00	16,67
M1.K3.C35	FJ34 - FJ35	0,11	1,26	2,93	OK	188,20	48,20	26,37
M1.K3.C36	FJ35 - FJ36	0,11	1,23	2,93	OK	188,20	44,70	22,15
M1.K3.C37	FJ36 - FJ37	0,08	1,44	2,24	OK	188,20	87,20	11,01
M1.K3.C38	FJ37 - FJ38	0,12	0,87	2,24	OK	188,20	21,20	34,46
M1.K3.C39	FJ38 - FJ39	0,12	0,87	2,24	OK	188,20	21,10	25,65
M1.K3.C40	FJ39 - FJ40	0,11	0,55	1,21	OK	188,20	9,80	21,50
M1.K3.C41	FJ40 - FJ41	0,13	0,43	1,21	1 x letno	188,20	4,70	21,18
M1.K3.C42	FJ41 - FJ42	0,13	0,43	1,21	1 x letno	188,20	4,90	24,29
K4 - '2-2'								
M1.K4.C1	FJ5 - FJ1	0,07	1,74	2,24	OK	188,20	147,50	23,87
M1.K4.C2	FJ1 - FJ2	0,07	1,62	1,89	OK	188,20	137,80	18,14
M1.K4.C3	FJ2 - FJ3	0,07	1,62	1,89	OK	188,20	137,20	4,74
M1.K4.C4	FJ3 - FJ4	0,06	1,53	1,55	OK	188,20	138,30	13,81
M1.K4.C5	FJ4 - FJ5	0,06	1,26	1,38	OK	188,20	87,90	19,11
M1.K4.C6	FJ5 - FJ6	0,13	0,46	1,38	1 x letno	188,20	5,10	31,24
M1.K4.C7	FJ6 - FJ7	0,11	0,39	0,86	1 x letno	188,20	4,80	37,13
M1.K4.C8	FJ7 - FJ8	0,10	0,40	0,86	1 x letno	188,20	5,30	11,33
M1.K4.C9	FJ8 - FJ9	0,04	1,18	0,69	OK	188,20	126,00	21,34
M1.K4.C10	FJ9 - FJ10	0,03	0,96	0,34	OK	188,20	125,50	19,91
M1.K4.C11	FJ10 - FJ11	0,03	0,93	0,34	OK	188,20	112,30	22,27
M1.K4.C12	FJ11 - FJ12	0,03	1,02	0,34	OK	188,20	145,90	19,53
M1.K4.C13	FJ12 - FJ13	0,03	1,02	0,34	OK	188,20	146,40	8,88
K5 - '2-1'								
M1.K5.C1	FJ3 - FJ1	0,07	0,82	1,03	OK	188,20	33,20	24,67
M1.K5.C2	FJ1 - FJ2	0,08	0,45	0,69	1 x letno	188,20	8,70	22,97
M1.K5.C3	FJ2 - FJ3	0,07	0,26	0,34	1 x letno	188,20	3,30	18,34
K6 - '2-3'								
M1.K6.C1	FJ12 - FJ1	0,06	0,83	0,86	OK	188,20	39,90	32,33
M1.K6.C2	FJ1 - FJ2	0,04	0,90	0,52	OK	188,20	74,30	24,23
M1.K6.C3	FJ2 - FJ3	0,04	0,89	0,52	OK	188,20	73,70	20,09
K7 - '2-4'								
M1.K7.C1	FJ16 - FJ1	0,11	1,46	3,44	OK	188,20	63,10	21,39
M1.K7.C2	FJ1 - FJ2	0,11	1,36	3,27	OK	188,20	54,00	19,26
M1.K7.C3	FJ2 - FJ3	0,10	1,69	3,27	OK	188,20	100,60	10,93
M1.K7.C4	FJ3 - FJ4	0,10	1,57	3,27	OK	188,20	81,80	10,64
M1.K7.C5	FJ4 - FJ5	0,10	1,56	3,10	OK	188,20	83,30	16,57
M1.K7.C6	FJ5 - FJ6	0,10	1,53	2,93	OK	188,20	83,00	12,66
M1.K7.C7	FJ6 - FJ7	0,09	1,69	2,76	OK	188,20	114,50	20,97
M1.K7.C8	FJ7 - FJ8	0,08	1,66	2,58	OK	188,20	114,60	12,21
M1.K7.C9	FJ8 - FJ9	0,08	1,66	2,58	OK	188,20	114,20	14,01
M1.K7.C10	FJ9 - FJ10	0,08	1,70	2,58	OK	188,20	121,80	20,44
M1.K7.C11	FJ10 - FJ11	0,08	1,70	2,58	OK	188,20	122,10	14,17
M1.K7.C12	FJ11 - FJ12	0,08	1,70	2,58	OK	188,20	122,00	14,59

M1.K7.C13	FJ12 - FJ13	0,10	1,21	2,41	OK	188,20	50,40	21,81
M1.K7.C14	FJ13 - FJ14	0,08	1,49	2,07	OK	188,20	102,20	13,50
M1.K7.C15	FJ14 - FJ15	0,08	1,49	2,07	OK	188,20	102,30	9,00
M1.K7.C16	FJ15 - FJ16	0,08	1,49	2,07	OK	188,20	102,10	7,54
M1.K7.C17	FJ16 - FJ17	0,07	1,42	1,72	OK	188,20	102,00	20,01
M1.K7.C18	FJ17 - FJ18	0,07	1,42	1,72	OK	188,20	102,60	10,43
M1.K7.C19	FJ18 - FJ19	0,07	1,42	1,72	OK	188,20	102,60	19,68
M1.K7.C20	FJ19 - FJ20	0,07	1,41	1,72	OK	188,20	100,80	10,22
M1.K7.C21	FJ20 - FJ21	0,06	1,28	1,21	OK	188,20	102,40	24,12
M1.K7.C22	FJ21 - FJ22	0,05	1,47	1,21	OK	188,20	149,80	20,69
M1.K7.C23	FJ22 - FJ23	0,05	1,38	1,21	OK	188,20	125,60	13,93
M1.K7.C24	FJ23 - FJ24	0,06	1,17	1,21	OK	188,20	80,10	14,60
M1.K7.C25	FJ24 - FJ25	0,06	1,17	1,21	OK	188,20	79,30	12,10
M1.K7.C26	FJ25 - FJ26	0,05	1,58	1,21	OK	188,20	183,90	13,70
M1.K7.C27	FJ26 - FJ27	0,04	1,43	0,86	OK	188,20	181,90	21,99
M1.K7.C28	FJ27 - FJ28	0,04	1,65	0,86	OK	188,20	270,40	14,20
M1.K7.C29	FJ28 - FJ29	0,05	1,17	0,86	OK	188,20	103,20	11,24
M1.K7.C30	FJ29 - FJ30	0,04	1,46	0,86	OK	188,20	194,80	23,77
M1.K7.C31	FJ30 - FJ31	0,04	1,46	0,86	OK	188,20	193,60	24,38
M1.K7.C32	FJ31 - FJ32	0,06	0,95	0,86	OK	188,20	57,80	10,04
M1.K7.C33	FJ32 - FJ33	0,05	1,08	0,86	OK	188,20	82,50	21,82
M1.K7.C34	FJ33 - FJ34	0,04	1,26	0,86	OK	188,20	126,40	7,28
M1.K7.C35	FJ34 - FJ35	0,05	1,25	0,86	OK	188,20	126,30	15,83
M1.K7.C36	FJ35 - FJ36	0,03	1,34	0,52	OK	188,20	229,50	18,30
M1.K7.C37	FJ36 - FJ37	0,02	0,95	0,17	OK	188,20	208,60	15,58
M1.K7.C38	FJ37 - FJ38	0,02	0,80	0,17	OK	188,20	129,50	13,90
M1.K7.C39	FJ38 - FJ39	0,02	0,82	0,17	OK	188,20	137,70	15,26
M1.K7.C40	FJ39 - FJ40	0,02	1,00	0,17	OK	188,20	241,60	30,63
K8 - '2-5'								
M1.K8.C1	FJ27 - FJ1	0,05	1,20	1,03	OK	188,20	96,70	17,88
M1.K8.C2	FJ1 - FJ2	0,05	1,15	1,03	OK	188,20	84,70	21,96
M1.K8.C3	FJ2 - FJ3	0,05	1,33	1,03	OK	188,20	128,80	21,58
M1.K8.C4	FJ3 - FJ4	0,05	1,33	1,03	OK	188,20	128,70	19,65
M1.K8.C5	FJ4 - FJ5	0,05	1,33	1,03	OK	188,20	129,50	14,52
M1.K8.C6	FJ5 - FJ6	0,05	1,32	1,03	OK	188,20	126,70	13,65
M1.K8.C7	FJ6 - FJ7	0,08	0,57	0,86	OK	188,20	13,80	27,51
M1.K8.C8	FJ7 - FJ8	0,04	1,32	0,86	OK	188,20	145,70	18,39
M1.K8.C9	FJ8 - FJ9	0,04	1,32	0,86	OK	188,20	146,90	18,52
M1.K8.C10	FJ9 - FJ10	0,05	1,16	0,86	OK	188,20	102,40	16,60
M1.K8.C11	FJ10 - FJ11	0,05	0,97	0,86	OK	188,20	62,30	19,27
M1.K8.C12	FJ11 - FJ12	0,09	0,50	0,86	OK	188,20	9,40	19,11
M1.K8.C13	FJ12 - FJ13	0,09	0,49	0,86	1 x letno	188,20	9,20	16,30
M1.K8.C14	FJ13 - FJ14	0,06	0,90	0,86	OK	188,20	49,70	17,10
M1.K8.C15	FJ14 - FJ15	0,04	1,17	0,69	OK	188,20	123,40	17,17
M1.K8.C16	FJ15 - FJ16	0,05	0,97	0,69	OK	188,20	74,40	16,94
M1.K8.C17	FJ16 - FJ17	0,04	1,29	0,69	OK	188,20	161,50	25,01
M1.K8.C18	FJ17 - FJ18	0,03	1,26	0,52	OK	188,20	194,30	18,52

M1.K8.C19	FJ18 - FJ19	0,03	1,30	0,52	OK	188,20	208,10	25,95
M1.K8.C20	FJ19 - FJ20	0,03	1,17	0,52	OK	188,20	156,20	28,16
M1.K8.C21	FJ20 - FJ21	0,02	1,47	0,34	OK	188,20	406,80	17,45
M1.K8.C22	FJ21 - FJ22	0,03	1,06	0,34	OK	188,20	164,30	13,57
M1.K8.C23	FJ22 - FJ23	0,03	1,02	0,34	OK	188,20	148,30	13,96
M1.K8.C24	FJ23 - FJ24	0,02	1,38	0,34	OK	188,20	341,60	14,64
M1.K8.C25	FJ24 - FJ25	0,02	1,22	0,34	OK	188,20	242,70	19,77
M1.K8.C26	FJ25 - FJ26	0,03	0,92	0,34	OK	188,20	112,00	24,11
M1.K8.C27	FJ26 - FJ27	0,03	0,82	0,34	OK	188,20	80,80	25,98
M1.K8.C28	FJ27 - FJ28	0,02	1,32	0,34	OK	188,20	302,20	20,52
M1.K8.C29	FJ28 - FJ29	0,03	1,02	0,34	OK	188,20	146,40	26,63
M1.K8.C30	FJ29 - FJ30	0,03	1,09	0,34	OK	188,20	177,10	22,59
M1.K8.C31	FJ30 - FJ31	0,03	1,07	0,34	OK	188,20	170,50	26,39
K9 - '2-6'								
M1.K9.C1	FJ33 - FJ1	0,09	0,99	1,72	OK	188,20	37,40	25,11
M1.K9.C2	FJ1 - FJ2	0,15	0,49	1,72	1 x letno	188,20	5,20	25,07
M1.K9.C3	FJ2 - FJ3	0,15	0,48	1,72	1 x letno	188,20	4,80	25,00
M1.K9.C4	FJ3 - FJ4	0,15	0,49	1,72	1 x letno	188,20	5,10	29,14
M1.K9.C5	FJ4 - FJ5	0,09	0,89	1,55	OK	188,20	30,60	20,94
M1.K9.C6	FJ5 - FJ6	0,09	0,89	1,55	OK	188,20	30,60	25,18
M1.K9.C7	FJ6 - FJ7	0,15	0,45	1,55	1 x letno	188,20	4,40	25,02
M1.K9.C8	FJ7 - FJ8	0,15	0,46	1,55	1 x letno	188,20	4,70	25,47
M1.K9.C9	FJ8 - FJ9	0,15	0,45	1,55	1 x letno	188,20	4,50	22,16
M1.K9.C10	FJ9 - FJ10	0,09	0,86	1,55	OK	188,20	27,10	25,06
M1.K9.C11	FJ10 - FJ11	0,12	0,52	1,38	OK	188,20	7,20	24,98
M1.K9.C12	FJ11 - FJ12	0,12	0,52	1,38	OK	188,20	7,30	25,89
M1.K9.C13	FJ12 - FJ13	0,12	0,52	1,38	OK	188,20	7,20	24,86
M1.K9.C14	FJ13 - FJ14	0,12	0,52	1,38	OK	188,20	7,30	24,59
M1.K9.C15	FJ14 - FJ15	0,12	0,52	1,38	OK	188,20	7,30	24,66
M1.K9.C16	FJ15 - FJ16	0,12	0,52	1,38	OK	188,20	7,20	26,36
M1.K9.C17	FJ16 - FJ17	0,10	0,72	1,38	OK	188,20	18,20	16,46
M1.K9.C18	FJ17 - FJ18	0,10	0,72	1,38	OK	188,20	18,30	19,71
M1.K9.C19	FJ18 - FJ19	0,10	0,71	1,38	OK	188,20	17,90	20,65
M1.K9.C20	FJ19 - FJ20	0,10	0,71	1,38	OK	188,20	17,80	17,42
M1.K9.C21	FJ20 - FJ21	0,10	0,72	1,38	OK	188,20	18,30	25,15
M1.K9.C22	FJ21 - FJ22	0,08	0,81	1,21	OK	188,20	27,90	25,05
M1.K9.C23	FJ22 - FJ23	0,08	0,81	1,21	OK	188,20	27,90	25,05
M1.K9.C24	FJ23 - FJ24	0,04	0,56	0,34	OK	188,20	27,80	25,19
M1.K9.C25	FJ24 - FJ25	0,04	0,56	0,34	OK	188,20	28,10	24,92
M1.K9.C26	FJ25 - FJ26	0,03	0,85	0,34	OK	188,20	89,50	25,03
M1.K9.C27	FJ26 - FJ27	0,04	0,52	0,34	OK	188,20	22,40	25,03
M1.K9.C28	FJ27 - FJ28	0,04	0,70	0,34	OK	188,20	51,40	19,47
K10 - '2-7'								
M1.K10.C1	FJ36 - FJ1	0,04	1,12	0,69	OK	188,20	109,60	15,78
M1.K10.C2	FJ1 - FJ2	0,04	1,12	0,69	OK	188,20	110,00	14,82
M1.K10.C3	FJ2 - FJ3	0,04	1,03	0,52	OK	188,20	109,30	20,67
M1.K10.C4	FJ3 - FJ4	0,04	1,03	0,52	OK	188,20	109,40	15,27

M1.K10.C5	FJ4 - FJ5	0,04	1,03	0,52	OK	188,20	109,80	16,49
M1.K10.C6	FJ5 - FJ6	0,03	1,08	0,52	OK	188,20	126,50	17,78
M1.K10.C7	FJ6 - FJ7	0,03	1,08	0,52	OK	188,20	125,90	13,43
M1.K10.C8	FJ7 - FJ8	0,03	1,08	0,52	OK	188,20	126,00	16,59
M1.K10.C9	FJ8 - FJ9	0,02	0,82	0,17	OK	188,20	139,70	21,62
M1.K10.C10	FJ9 - FJ10	0,02	0,78	0,17	OK	188,20	120,80	14,90
M1.K10.C11	FJ10 - FJ11	0,02	0,77	0,17	OK	188,20	116,40	11,00
M1.K10.C12	FJ11 - FJ12	0,02	0,76	0,17	OK	188,20	111,20	16,46
M1.K10.C13	FJ12 - FJ13	0,02	0,75	0,17	OK	188,20	109,90	15,83
M1.K10.C14	FJ13 - FJ14	0,02	0,90	0,17	OK	188,20	181,70	13,04
M1.K10.C15	FJ14 - FJ15	0,02	0,87	0,17	OK	188,20	166,70	17,39
K11 - '2-8'								
M1.K11.C1	FJ39 - FJ1	0,08	0,70	1,03	OK	188,20	20,90	22,48
M1.K11.C2	FJ1 - FJ2	0,07	0,80	1,03	OK	188,20	30,80	21,42
M1.K11.C3	FJ2 - FJ3	0,07	0,80	1,03	OK	188,20	31,00	19,03
M1.K11.C4	FJ3 - FJ4	0,06	1,00	1,03	OK	188,20	58,20	21,83
M1.K11.C5	FJ4 - FJ5	0,06	1,00	1,03	OK	188,20	58,20	22,01
M1.K11.C6	FJ5 - FJ6	0,06	0,96	1,03	OK	188,20	51,00	22,34
M1.K11.C7	FJ6 - FJ7	0,06	0,96	1,03	OK	188,20	50,80	19,08
M1.K11.C8	FJ7 - FJ8	0,06	0,96	1,03	OK	188,20	51,10	13,69
M1.K11.C9	FJ8 - FJ9	0,06	0,96	1,03	OK	188,20	51,50	19,22
M1.K11.C10	FJ9 - FJ10	0,05	0,84	0,69	OK	188,20	48,30	23,37
M1.K11.C11	FJ10 - FJ11	0,05	0,97	0,69	OK	188,20	73,60	21,61
M1.K11.C12	FJ11 - FJ12	0,03	0,79	0,34	OK	188,20	72,60	19,42
M1.K11.C13	FJ12 - FJ13	0,03	0,80	0,34	OK	188,20	73,80	19,80
M1.K11.C14	FJ13 - FJ14	0,03	0,79	0,34	OK	188,20	72,90	16,73
M1.K11.C15	FJ14 - FJ15	0,03	0,80	0,34	OK	188,20	73,60	18,22
M1.K11.C16	FJ15 - FJ16	0,03	1,01	0,34	OK	188,20	142,40	21,42
M1.K11.C17	FJ16 - FJ17	0,02	1,16	0,34	OK	188,20	213,00	16,10
M1.K11.C18	FJ17 - FJ18	0,02	1,20	0,34	OK	188,20	230,70	19,20
M1.K11.C19	FJ18 - FJ19	0,03	1,03	0,34	OK	188,20	151,60	3,10
M1.K11.C20	FJ19 - FJ20	0,03	0,91	0,34	OK	188,20	105,90	13,70
M1.K11.C21	FJ20 - FJ21	0,03	0,86	0,34	OK	188,20	92,20	15,18
M1.K11.C22	FJ21 - FJ22	0,03	0,72	0,34	OK	188,20	56,10	16,40
K12 - '2-9'								
M1.K12.C1	FJ42 - FJ1	0,08	0,80	1,21	OK	188,20	27,20	13,63
M1.K12.C2	FJ1 - FJ2	0,07	1,03	1,21	OK	188,20	55,40	20,39
M1.K12.C3	FJ2 - FJ3	0,06	0,99	1,03	OK	188,20	56,00	21,43
M1.K12.C4	FJ3 - FJ4	0,06	0,99	1,03	OK	188,20	55,60	21,92
M1.K12.C5	FJ4 - FJ5	0,04	1,06	0,69	OK	188,20	94,60	21,66
M1.K12.C6	FJ5 - FJ6	0,04	1,19	0,69	OK	188,20	130,40	21,09
M1.K12.C7	FJ6 - FJ7	0,04	1,32	0,69	OK	188,20	173,00	21,38
M1.K12.C8	FJ7 - FJ8	0,04	1,33	0,69	OK	188,20	177,50	20,51
M1.K12.C9	FJ8 - FJ9	0,04	1,34	0,69	OK	188,20	181,20	20,31
M1.K12.C10	FJ9 - FJ10	0,04	1,36	0,69	OK	188,20	190,00	19,84
M1.K12.C11	FJ10 - FJ11	0,04	1,39	0,69	OK	188,20	200,30	19,92
M1.K12.C12	FJ11 - FJ12	0,03	1,42	0,69	OK	188,20	213,20	20,17

M1.K12.C13	FJ12 - FJ13	0,03	1,42	0,69	OK	188,20	213,20	19,89
M1.K12.C14	FJ13 - FJ14	0,04	1,13	0,69	OK	188,20	111,90	19,84
M1.K12.C15	FJ14 - FJ15	0,03	0,92	0,34	OK	188,20	110,80	19,95
M1.K12.C16	FJ15 - FJ16	0,03	0,93	0,34	OK	188,20	112,10	19,98
K13 - '2-6-1'								
M1.K13.C1	FJ21 - FJ1	0,02	0,63	0,17	OK	188,20	66,60	18,02
M1.K13.C2	FJ1 - FJ2	0,03	0,56	0,17	OK	188,20	47,10	16,34
M1.K13.C3	FJ2 - FJ3	0,02	0,82	0,17	OK	188,20	141,60	15,82
M1.K13.C4	FJ3 - FJ4	0,02	0,71	0,17	OK	188,20	94,30	15,48
M1.K13.C5	FJ4 - FJ5	0,02	0,71	0,17	OK	188,20	91,90	13,06
K14 - '2-6-2'								
M1.K14.C1	FJ23 - FJ1	0,05	1,06	0,86	OK	188,20	79,30	18,66
M1.K14.C2	FJ1 - FJ2	0,05	0,98	0,86	OK	188,20	63,50	20,02
M1.K14.C3	FJ2 - FJ3	0,04	1,29	0,86	OK	188,20	136,80	19,52
M1.K14.C4	FJ3 - FJ4	0,04	1,26	0,69	OK	188,20	152,10	12,69
M1.K14.C5	FJ4 - FJ5	0,04	1,27	0,69	OK	188,20	157,50	12,00
M1.K14.C6	FJ5 - FJ6	0,03	1,47	0,69	OK	188,20	235,70	19,90
M1.K14.C7	FJ6 - FJ7	0,03	1,58	0,69	OK	188,20	285,80	20,01
M1.K14.C8	FJ7 - FJ8	0,03	1,55	0,69	OK	188,20	272,70	19,88
M1.K14.C9	FJ8 - FJ9	0,03	1,54	0,69	OK	188,20	270,40	22,67
M1.K14.C10	FJ9 - FJ10	0,04	1,29	0,69	OK	188,20	164,80	23,36
M1.K14.C11	FJ10 - FJ11	0,04	1,33	0,69	OK	188,20	177,10	11,06
M1.K14.C12	FJ11 - FJ12	0,03	1,26	0,52	OK	188,20	192,30	12,43
M1.K14.C13	FJ12 - FJ13	0,03	1,09	0,34	OK	188,20	178,20	9,26
M1.K14.C14	FJ13 - FJ14	0,02	0,71	0,17	OK	188,20	94,10	18,91
K15 - '2-6-3'								
M1.K15.C1	FJ28 - FJ1	0,03	0,98	0,34	OK	188,20	130,40	19,87
M1.K15.C2	FJ1 - FJ2	0,03	1,00	0,34	OK	188,20	140,00	18,79
M1.K15.C3	FJ2 - FJ3	0,02	0,82	0,17	OK	188,20	139,20	18,68
M1.K15.C4	FJ3 - FJ4	0,02	0,99	0,17	OK	188,20	233,80	12,53
K16 - '2-8-1'								
M1.K16.C1	FJ9 - FJ1	0,03	1,00	0,34	OK	188,20	139,80	19,32
M1.K16.C2	FJ1 - FJ2	0,03	1,11	0,34	OK	188,20	186,50	14,26
M1.K16.C3	FJ2 - FJ3	0,03	1,11	0,34	OK	188,20	186,60	14,95
M1.K16.C4	FJ3 - FJ4	0,03	1,09	0,34	OK	188,20	178,40	17,26
M1.K16.C5	FJ4 - FJ5	0,02	1,00	0,17	OK	188,20	241,20	13,47
M1.K16.C6	FJ5 - FJ6	0,02	0,70	0,17	OK	188,20	89,80	24,27
M1.K16.C7	FJ6 - FJ7	0,02	0,68	0,17	OK	188,20	82,70	25,89
M1.K16.C8	FJ7 - FJ8	0,02	0,86	0,17	OK	188,20	157,70	18,38
M1.K16.C9	FJ8 - FJ9	0,02	0,92	0,17	OK	188,20	191,00	15,39
K17 - '2-8-2'								
M1.K17.C1	FJ11 - FJ1	0,02	1,19	0,34	OK	188,20	227,30	13,90
M1.K17.C2	FJ1 - FJ2	0,02	1,16	0,34	OK	188,20	213,20	13,23
M1.K17.C3	FJ2 - FJ3	0,02	1,31	0,34	OK	188,20	299,00	13,04
K18 - '2-4-1'								
M1.K18.C1	FJ26 - FJ1	0,03	0,74	0,34	OK	188,20	60,60	15,19
M1.K18.C2	FJ1 - FJ2	0,05	0,39	0,34	1 x letno	188,20	10,00	25,02

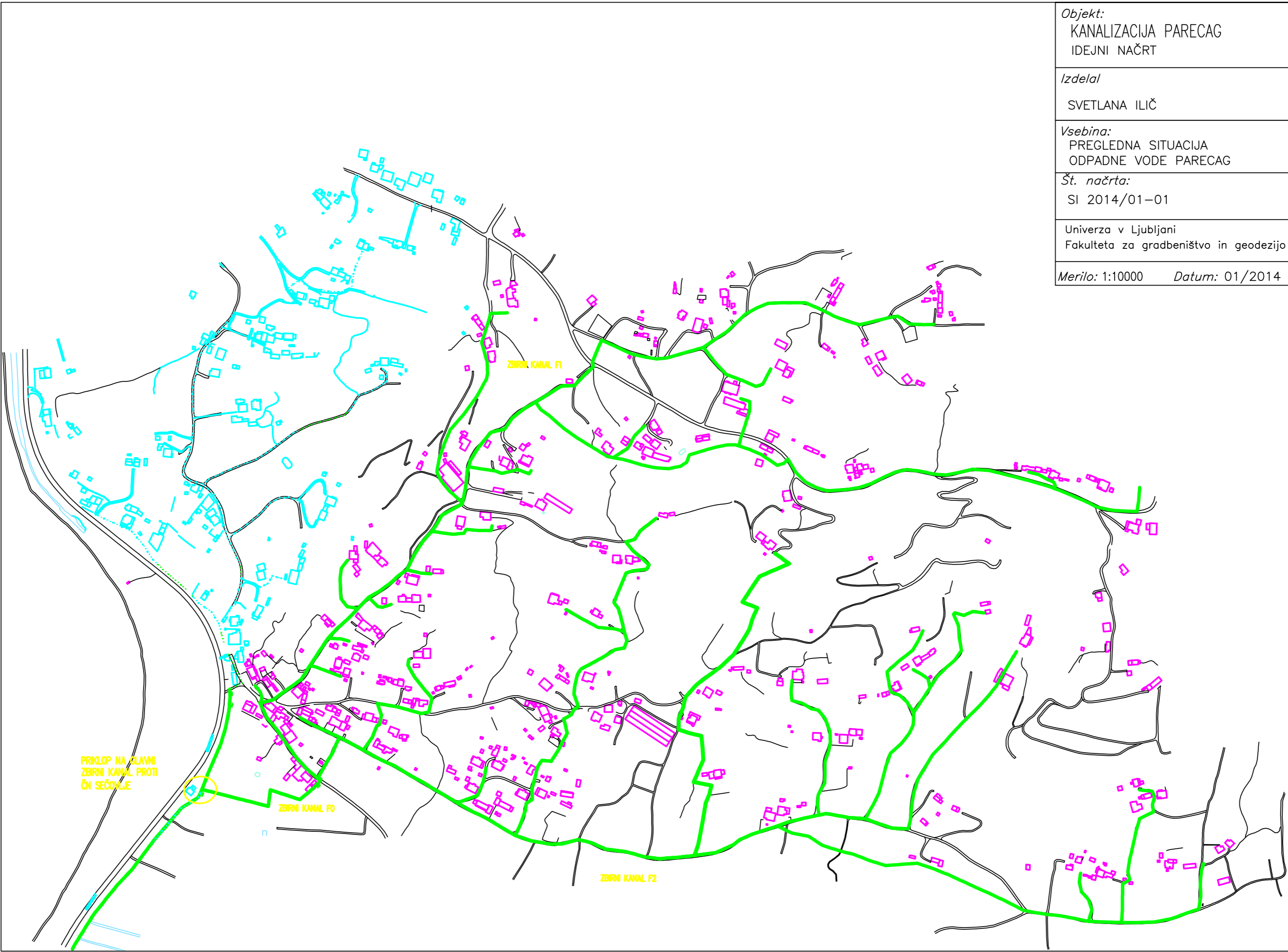
M1.K18.C3	FJ2 - FJ3	0,03	0,53	0,17	OK	188,20	40,30	29,56
M1.K18.C4	FJ3 - FJ4	0,02	0,59	0,17	OK	188,20	56,60	26,14
K19 - '1-1'								
M1.K19.C1	FJ6 - FJ1	0,06	1,11	1,03	OK	188,20	76,80	8,21
M1.K19.C2	FJ1 - FJ2	0,06	0,97	1,03	OK	188,20	53,10	10,17
M1.K19.C3	FJ2 - FJ3	0,05	0,66	0,52	OK	188,20	30,90	11,32
K20 - '1-2'								
M1.K20.C1	FJ10 - FJ1	0,02	1,34	0,34	OK	188,20	315,50	7,76
M1.K20.C2	FJ1 - FJ2	0,04	0,59	0,34	OK	188,20	31,10	20,88
M1.K20.C3	FJ2 - FJ3	0,06	0,35	0,34	1 x letno	188,20	7,20	20,88
K21 - '1-3'								
M1.K21.C1	FJ15 - FJ1	0,04	1,03	0,52	OK	188,20	110,80	16,52
M1.K21.C2	FJ1 - FJ2	0,04	0,99	0,52	OK	188,20	99,30	15,71
M1.K21.C3	FJ2 - FJ3	0,04	0,99	0,52	OK	188,20	99,10	16,25
M1.K21.C4	FJ3 - FJ4	0,03	1,11	0,52	OK	188,20	135,00	14,97
M1.K21.C5	FJ4 - FJ5	0,03	1,11	0,52	OK	188,20	135,10	14,65
M1.K21.C6	FJ5 - FJ6	0,03	1,16	0,52	OK	188,20	152,50	15,09
K22 - '1-4'								
M1.K22.C1	FJ12 - FJ1	0,03	0,98	0,34	OK	188,20	133,50	18,80
M1.K22.C2	FJ1 - FJ2	0,02	0,72	0,17	OK	188,20	98,20	13,34
K23 - '1-5'								
M1.K23.C1	FJ16 - FJ1	0,03	1,06	0,52	OK	188,20	119,20	19,38
M1.K23.C2	FJ1 - FJ2	0,04	1,03	0,52	OK	188,20	108,00	7,31
M1.K23.C3	FJ2 - FJ3	0,03	0,92	0,34	OK	188,20	108,80	13,79
K24 - '1-6'								
M1.K24.C1	FJ20 - FJ1	0,03	0,71	0,34	OK	188,20	54,10	20,89
M1.K24.C2	FJ1 - FJ2	0,04	0,31	0,17	1 x letno	188,20	9,20	16,26
K25 - '1-7'								
M1.K25.C1	FJ23 - FJ1	0,02	1,58	0,34	OK	188,20	504,10	4,92
M1.K25.C2	FJ1 - FJ2	0,05	0,43	0,34	1 x letno	188,20	13,50	27,39
M1.K25.C3	FJ2 - FJ3	0,03	0,73	0,34	OK	188,20	58,10	17,22
M1.K25.C4	FJ3 - FJ4	0,02	1,22	0,34	OK	188,20	243,60	6,57
M1.K25.C5	FJ4 - FJ5	0,05	0,24	0,17	1 x letno	188,20	4,30	18,40
M1.K25.C6	FJ5 - FJ6	0,04	0,32	0,17	1 x letno	188,20	10,20	19,64
M1.K25.C7	FJ6 - FJ7	0,02	0,74	0,17	OK	188,20	104,60	7,36
K26 - '1-8'								
M1.K26.C1	FJ27 - FJ1	0,06	1,49	1,55	OK	188,20	127,70	5,48
M1.K26.C2	FJ1 - FJ2	0,09	0,90	1,55	OK	188,20	31,00	20,97
M1.K26.C3	FJ2 - FJ3	0,09	0,73	1,38	OK	188,20	19,00	20,57
M1.K26.C4	FJ3 - FJ4	0,09	0,71	1,21	OK	188,20	19,30	15,52
M1.K26.C5	FJ4 - FJ5	0,09	0,70	1,21	OK	188,20	18,80	19,70
M1.K26.C6	FJ5 - FJ6	0,06	1,33	1,21	OK	188,20	113,50	23,62
M1.K26.C7	FJ6 - FJ7	0,10	0,56	1,21	OK	188,20	10,00	24,03
M1.K26.C8	FJ7 - FJ8	0,06	1,11	1,21	OK	188,20	68,90	30,79
M1.K26.C9	FJ8 - FJ9	0,10	0,56	1,21	OK	188,20	9,90	34,42
M1.K26.C10	FJ9 - FJ10	0,07	0,95	1,21	OK	188,20	44,70	29,51

M1.K26.C11	FJ10 - FJ11	0,05	1,57	1,21	OK	188,20	180,00	8,72
M1.K26.C12	FJ11 - FJ12	0,10	0,59	1,21	OK	188,20	11,50	17,35
M1.K26.C13	FJ12 - FJ13	0,09	0,56	1,03	OK	188,20	11,20	30,44
M1.K26.C14	FJ13 - FJ14	0,08	0,54	0,86	OK	188,20	11,70	13,64
M1.K26.C15	FJ14 - FJ15	0,04	1,36	0,86	OK	188,20	157,30	21,35
M1.K26.C16	FJ15 - FJ16	0,03	1,04	0,34	OK	188,20	156,40	10,87
M1.K26.C17	FJ16 - FJ17	0,02	1,24	0,34	OK	188,20	255,00	16,35
M1.K26.C18	FJ17 - FJ18	0,02	1,27	0,34	OK	188,20	269,30	9,14
K27 - '1-9'								
M1.K27.C1	FJ30 - FJ1	0,02	1,78	0,34	OK	188,20	697,50	5,95
M1.K27.C2	FJ1 - FJ2	0,03	1,03	0,34	OK	188,20	149,40	14,19
M1.K27.C3	FJ2 - FJ3	0,05	0,39	0,34	1 x letno	188,20	10,20	20,58
M1.K27.C4	FJ3 - FJ4	0,05	0,39	0,34	1 x letno	188,20	9,90	11,08
M1.K27.C5	FJ4 - FJ5	0,03	0,51	0,17	OK	188,20	36,50	24,39
M1.K27.C6	FJ5 - FJ6	0,03	0,37	0,17	1 x letno	188,20	14,60	18,44
M1.K27.C7	FJ6 - FJ7	0,02	1,05	0,17	OK	188,20	281,10	5,58
K28 - '1-10'								
M1.K28.C1	FJ37 - FJ1	0,18	2,18	9,64	OK	188,20	85,70	13,65
M1.K28.C2	FJ1 - FJ2	0,19	1,95	9,64	OK	188,20	62,80	15,60
M1.K28.C3	FJ2 - FJ3	0,25	1,37	9,64	OK	188,20	23,30	30,10
M1.K28.C4	FJ3 - FJ4	0,35	0,88	9,64	OK	188,20	6,70	25,47
M1.K28.C5	FJ4 - FJ5	0,19	1,98	9,64	OK	188,20	65,80	25,52
M1.K28.C6	FJ5 - FJ6	0,31	1,00	9,47	OK	188,20	9,80	25,52
M1.K28.C7	FJ6 - FJ7	0,14	2,82	9,47	OK	188,20	179,30	10,21
M1.K28.C8	FJ7 - FJ8	0,19	1,71	8,44	OK	188,20	48,70	16,84
M1.K28.C9	FJ8 - FJ9	0,31	0,90	8,44	OK	188,20	8,10	28,48
M1.K28.C10	FJ9 - FJ10	0,31	0,88	8,44	OK	188,20	7,60	18,34
M1.K28.C11	FJ10 - FJ11	0,31	0,90	8,44	OK	188,20	8,10	22,34
M1.K28.C12	FJ11 - FJ12	0,31	0,91	8,44	OK	188,20	8,20	18,31
M1.K28.C13	FJ12 - FJ13	0,31	0,88	8,44	OK	188,20	7,60	10,59
M1.K28.C14	FJ13 - FJ14	0,12	3,30	8,44	OK	188,20	305,00	12,16
M1.K28.C15	FJ14 - FJ15	0,35	0,76	8,44	OK	188,20	5,00	18,17
M1.K28.C16	FJ15 - FJ16	0,35	0,76	8,27	OK	188,20	5,00	19,91
M1.K28.C17	FJ16 - FJ17	0,35	0,73	8,27	OK	188,20	4,60	19,52
M1.K28.C18	FJ17 - FJ18	0,35	0,76	8,27	OK	188,20	5,00	14,02
M1.K28.C19	FJ18 - FJ19	0,33	0,79	8,27	OK	188,20	5,70	5,22
M1.K28.C20	FJ19 - FJ20	0,34	0,76	7,92	OK	188,20	5,20	17,44
M1.K28.C21	FJ20 - FJ21	0,33	0,73	7,58	OK	188,20	4,90	18,39
M1.K28.C22	FJ21 - FJ22	0,20	1,45	7,58	OK	188,20	33,50	14,33
M1.K28.C23	FJ22 - FJ23	0,20	1,43	7,23	OK	188,20	33,40	15,58
M1.K28.C24	FJ23 - FJ24	0,10	3,41	7,23	OK	188,20	379,30	10,55
M1.K28.C25	FJ24 - FJ25	0,13	2,37	6,72	OK	188,20	145,50	8,94
M1.K28.C26	FJ25 - FJ26	0,31	0,70	6,72	OK	188,20	4,80	23,10
M1.K28.C27	FJ26 - FJ27	0,31	0,71	6,72	OK	188,20	5,00	19,87
M1.K28.C28	FJ27 - FJ28	0,31	0,71	6,72	OK	188,20	5,00	20,05
M1.K28.C29	FJ28 - FJ29	0,31	0,73	6,72	OK	188,20	5,30	17,02
M1.K28.C30	FJ29 - FJ30	0,31	0,71	6,72	OK	188,20	5,00	26,06

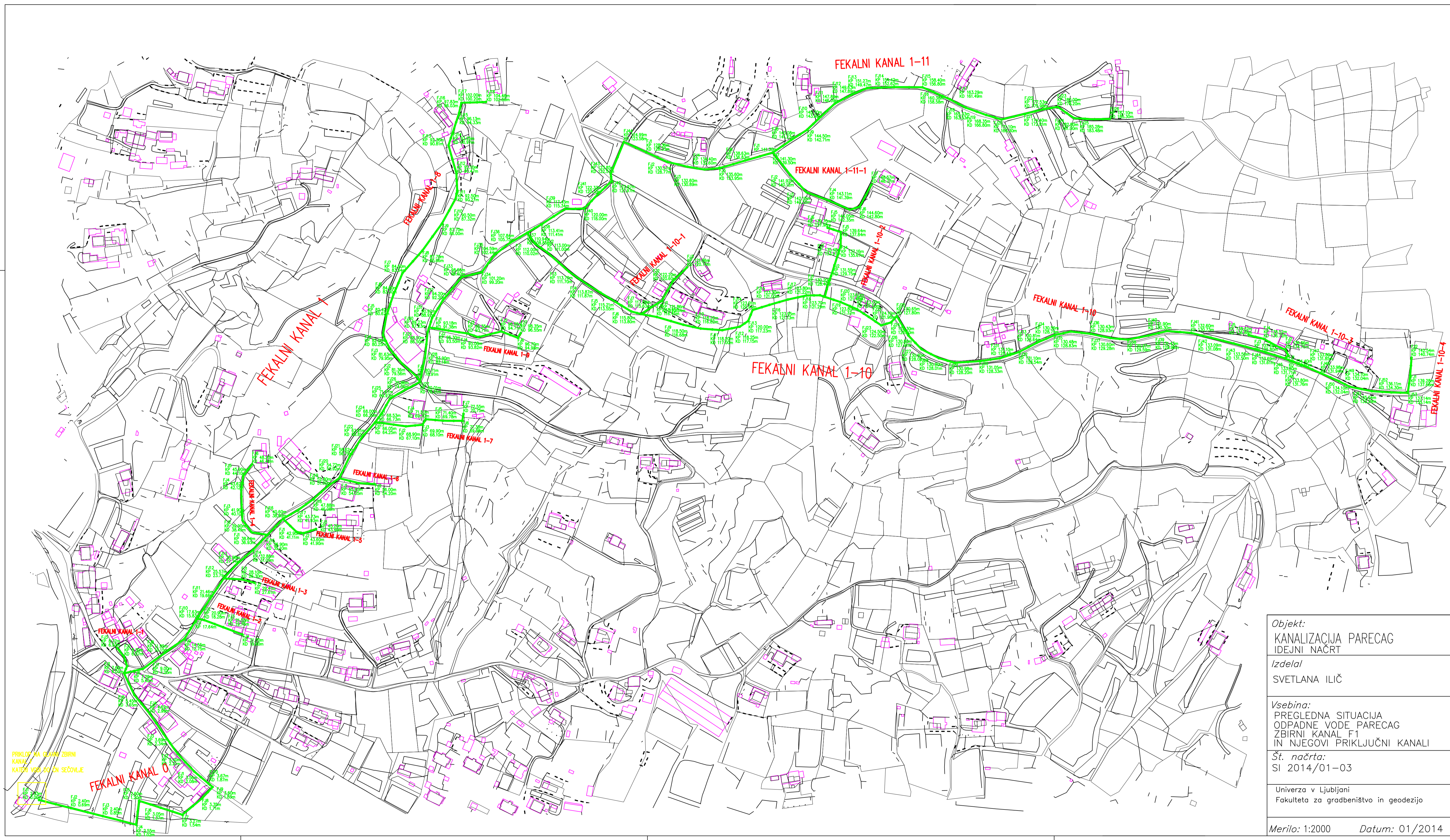
M1.K28.C31	FJ30 - FJ31	0,31	0,70	6,72	OK	188,20	4,80	20,80
M1.K28.C32	FJ31 - FJ32	0,31	0,73	6,72	OK	188,20	5,30	20,77
M1.K28.C33	FJ32 - FJ33	0,31	0,70	6,72	OK	188,20	4,80	20,79
M1.K28.C34	FJ33 - FJ34	0,31	0,71	6,72	OK	188,20	5,00	20,10
M1.K28.C35	FJ34 - FJ35	0,31	0,73	6,72	OK	188,20	5,30	17,09
M1.K28.C36	FJ35 - FJ36	0,31	0,70	6,72	OK	188,20	4,80	20,89
M1.K28.C37	FJ36 - FJ37	0,23	1,10	6,72	OK	188,20	17,00	20,60
M1.K28.C38	FJ37 - FJ38	0,22	1,11	6,72	OK	188,20	17,20	18,06
M1.K28.C39	FJ38 - FJ39	0,23	1,10	6,72	OK	188,20	17,00	21,81
M1.K28.C40	FJ39 - FJ40	0,22	1,11	6,72	OK	188,20	17,20	19,74
M1.K28.C41	FJ40 - FJ41	0,22	1,11	6,72	OK	188,20	17,30	24,88
M1.K28.C42	FJ41 - FJ42	0,23	1,10	6,72	OK	188,20	16,70	20,93
M1.K28.C43	FJ42 - FJ43	0,22	1,11	6,72	OK	188,20	17,20	24,44
M1.K28.C44	FJ43 - FJ44	0,32	0,70	6,72	OK	188,20	4,80	23,13
M1.K28.C45	FJ44 - FJ45	0,31	0,70	6,72	OK	188,20	4,80	20,68
M1.K28.C46	FJ45 - FJ46	0,32	0,69	6,72	OK	188,20	4,60	10,87
M1.K28.C47	FJ46 - FJ47	0,31	0,67	6,20	OK	188,20	4,50	20,00
M1.K28.C48	FJ47 - FJ48	0,31	0,67	6,20	OK	188,20	4,50	20,00
M1.K28.C49	FJ48 - FJ49	0,30	0,68	6,03	OK	188,20	4,80	21,00
M1.K28.C50	FJ49 - FJ50	0,25	0,81	5,68	OK	188,20	8,20	12,22
M1.K28.C51	FJ50 - FJ51	0,16	1,53	5,68	OK	188,20	48,70	23,64
M1.K28.C52	FJ51 - FJ52	0,15	1,55	5,68	OK	188,20	50,10	20,14
M1.K28.C53	FJ52 - FJ53	0,16	1,54	5,68	OK	188,20	49,70	16,89
K29 - '1-11'								
M1.K29.C1	FJ44 - FJ1	0,07	1,52	2,07	OK	188,20	107,40	25,60
M1.K29.C2	FJ1 - FJ2	0,08	1,50	2,07	OK	188,20	103,30	23,61
M1.K29.C3	FJ2 - FJ3	0,08	1,47	2,07	OK	188,20	97,80	21,67
M1.K29.C4	FJ3 - FJ4	0,08	1,47	2,07	OK	188,20	96,70	17,68
M1.K29.C5	FJ4 - FJ5	0,08	1,37	1,89	OK	188,20	86,20	15,66
M1.K29.C6	FJ5 - FJ6	0,06	1,38	1,55	OK	188,20	104,00	27,70
M1.K29.C7	FJ6 - FJ7	0,07	1,31	1,55	OK	188,20	89,80	29,73
M1.K29.C8	FJ7 - FJ8	0,07	1,23	1,55	OK	188,20	75,40	22,96
M1.K29.C9	FJ8 - FJ9	0,07	1,24	1,55	OK	188,20	75,80	19,53
M1.K29.C10	FJ9 - FJ10	0,07	1,23	1,55	OK	188,20	75,30	15,80
M1.K29.C11	FJ10 - FJ11	0,06	1,24	1,21	OK	188,20	93,60	23,41
M1.K29.C12	FJ11 - FJ12	0,06	1,23	1,21	OK	188,20	90,50	19,88
M1.K29.C13	FJ12 - FJ13	0,06	1,23	1,21	OK	188,20	91,40	17,29
M1.K29.C14	FJ13 - FJ14	0,06	1,33	1,21	OK	188,20	113,00	27,86
M1.K29.C15	FJ14 - FJ15	0,05	1,44	1,21	OK	188,20	143,00	29,23
M1.K29.C16	FJ15 - FJ16	0,05	1,45	1,21	OK	188,20	144,20	12,34
M1.K29.C17	FJ16 - FJ17	0,05	1,48	1,21	OK	188,20	154,40	18,85
M1.K29.C18	FJ17 - FJ18	0,05	1,20	0,86	OK	188,20	112,60	18,11
M1.K29.C19	FJ18 - FJ19	0,04	1,32	0,86	OK	188,20	144,50	22,63
M1.K29.C20	FJ19 - FJ20	0,04	1,34	0,86	OK	188,20	151,30	16,52
M1.K29.C21	FJ20 - FJ21	0,04	1,33	0,86	OK	188,20	149,10	24,21
M1.K29.C22	FJ21 - FJ22	0,04	1,34	0,86	OK	188,20	150,90	20,34
M1.K29.C23	FJ22 - FJ23	0,04	1,33	0,86	OK	188,20	149,10	14,89

M1.K29.C24	FJ23 - FJ24	0,04	1,29	0,86	OK	188,20	135,40	20,68
M1.K29.C25	FJ24 - FJ25	0,05	1,22	0,86	OK	188,20	117,40	21,12
M1.K29.C26	FJ25 - FJ26	0,05	1,22	0,86	OK	188,20	116,30	15,65
K30 - '1-11-1'								
M1.K30.C1	FJ26 - FJ1	0,03	1,59	0,52	OK	188,20	371,00	334,99
M1.K30.C2	FJ1 - FJ2	0,07	0,39	0,52	1 x letno	188,20	7,40	24,48
M1.K30.C3	FJ2 - FJ3	0,05	0,74	0,52	OK	188,20	42,60	25,59
M1.K30.C4	FJ3 - FJ4	0,04	0,65	0,34	OK	188,20	42,30	22,69
M1.K30.C5	FJ4 - FJ5	0,04	0,65	0,34	OK	188,20	42,50	10,60
M1.K30.C6	FJ5 - FJ6	0,03	1,03	0,34	OK	188,20	152,30	26,07
K31 - '1-10-1'								
M1.K31.C1	FJ7 - FJ1	0,04	1,51	1,03	OK	188,20	182,70	25,78
M1.K31.C2	FJ1 - FJ2	0,09	0,37	0,69	1 x letno	188,20	4,80	22,71
M1.K31.C3	FJ2 - FJ3	0,07	0,30	0,34	1 x letno	188,20	4,80	20,74
K32 - '1-10-2'								
M1.K32.C1	FJ19 - FJ1	0,02	1,57	0,34	OK	188,20	490,80	14,42
M1.K32.C2	FJ1 - FJ2	0,03	1,07	0,34	OK	188,20	168,40	8,02
M1.K32.C3	FJ2 - FJ3	0,02	1,13	0,34	OK	188,20	197,40	21,38
M1.K32.C4	FJ3 - FJ4	0,03	1,03	0,34	OK	188,20	150,50	11,30
M1.K32.C5	FJ4 - FJ5	0,02	0,85	0,17	OK	188,20	151,70	14,31
M1.K32.C6	FJ5 - FJ6	0,04	0,32	0,17	1 x letno	188,20	9,80	14,36
K33 - '1-10-3'								
M1.K33.C1	FJ46 - FJ1	0,03	1,22	0,52	OK	188,20	176,40	4,76
M1.K33.C2	FJ1 - FJ2	0,03	1,52	0,52	OK	188,20	325,10	6,64
M1.K33.C3	FJ2 - FJ3	0,04	1,00	0,52	OK	188,20	100,20	10,38
M1.K33.C4	FJ3 - FJ4	0,03	0,75	0,34	OK	188,20	62,70	14,67
M1.K33.C5	FJ4 - FJ5	0,04	0,32	0,17	1 x letno	188,20	9,90	16,19
K34 - '1-10-4'								
M1.K34.C1	FJ53 - FJ1	0,02	0,82	0,17	OK	188,20	138,60	18,33
M1.K34.C2	FJ1 - FJ2	0,02	0,88	0,17	OK	188,20	167,60	18,26
K35 - 'povezava'								
M1.K35.C1	FJ53 - FJ1	0,14	1,66	5,51	OK	188,20	63,00	20,95
M1.K35.C2	FJ1 - FJ2	0,11	2,29	5,51	OK	188,20	154,20	21,92
M1.K35.C3	FJ2 - FJ3	0,11	2,28	5,51	OK	188,20	152,60	49,75
M1.K35.C4	FJ3 - FJ4	0,12	2,22	5,51	OK	188,20	141,00	53,70
M1.K35.C5	FJ4 - FJ5	0,12	2,12	5,51	OK	188,20	124,70	71,39
M1.K35.C6	FJ5 - FJ6	0,12	2,11	5,51	OK	188,20	122,30	47,03
M1.K35.C7	FJ6 - FJ7	0,16	1,43	5,51	OK	188,20	41,40	16,91
M1.K35.C8	FJ7 - FJ8	0,27	0,70	5,51	OK	188,20	5,70	35,35
M1.K35.C9	FJ8 - FJ9	0,22	0,93	5,51	OK	188,20	12,40	60,50
M1.K35.C10	FJ9 - FJ10	0,18	1,26	5,51	OK	188,20	29,20	53,05
M1.K35.C11	FJ10 - FJ11	0,16	1,43	5,51	OK	188,20	41,50	50,83
M1.K35.C12	FJ11 - FJ12	0,24	0,83	5,51	OK	188,20	9,00	37,60
M1.K35.C13	FJ12 - FJ13	0,21	0,97	5,51	OK	188,20	13,90	18,67
M1.K35.C14	FJ13 - FJ14	0,25	0,80	5,51	OK	188,20	8,10	29,77
M1.K35.C15	FJ14 - FJ15	0,24	0,85	5,51	OK	188,20	9,50	31,51

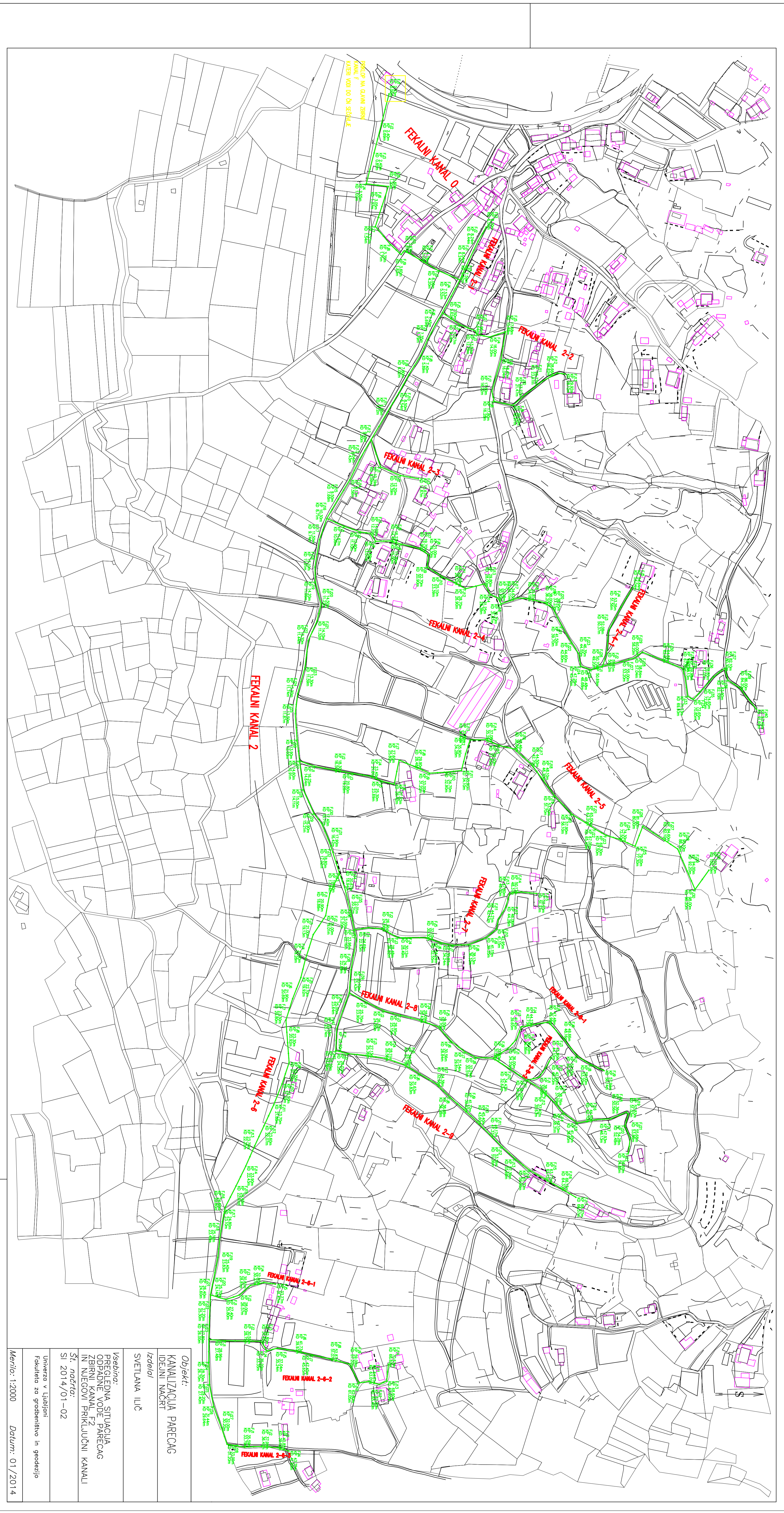
M1.K35.C16	FJ15 - FJ16	0,13	1,94	5,51	OK	188,20	96,70	15,51
M1.K35.C17	FJ16 - FJ17	0,16	1,42	5,51	OK	188,20	40,70	31,97
M1.K35.C18	FJ17 - FJ18	0,14	1,66	5,51	OK	188,20	63,10	28,21
M1.K35.C19	FJ18 - FJ19	0,10	2,27	4,82	OK	188,20	168,20	39,47
M1.K35.C20	FJ19 - FJ20	0,15	1,13	4,13	OK	188,20	26,60	58,29
M1.K35.C21	FJ20 - FJ22	0,17	0,90	3,62	OK	188,20	15,60	81,20
M1.K35.C22	FJ22 - FJ23	0,09	1,35	2,24	OK	188,20	72,70	55,47
M1.K35.C23	FJ23 - FJ25	0,07	1,10	1,38	OK	188,20	59,80	69,25
K36 - 'povezava2'								
M1.K36.C1	FJ1 - FJ2	0,19	1,45	7,23	OK	188,20	34,30	87,44
M1.K36.C2	FJ2 - FJ3	0,15	1,66	5,86	OK	188,20	59,20	23,80
M1.K36.C3	FJ3 - FJ4	0,16	1,00	3,79	OK	188,20	20,50	52,71



<i>Objekt:</i> KANALIZACIJA PARECAG IDEJNI NAČRT
<i>Izdela:</i> SVETLANA ILIČ
<i>Vsebina:</i> PREGLEDNA SITUACIJA ODPADNE VODE PARECAG
<i>Št. načrta:</i> SI 2014/01-01
Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
<i>Merilo:</i> 1:10000 <i>Datum:</i> 01/2014



Objekt:	KANALIZACIJA PARECAG
	IDEJNI NAČRT
Izdela:	SVETLANA ILIČ
Vsebina:	PREGLEDNA SITUACIJA ODPADNE VODE PARECAG ZBRINI KANAL F1 IN NJEGOVI PRIKLJUČNI KANALI
Št. načrta:	SI 2014/01-03
	Univerza v Ljubljani Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Merilo:	1:2000
Datum:	01/2014

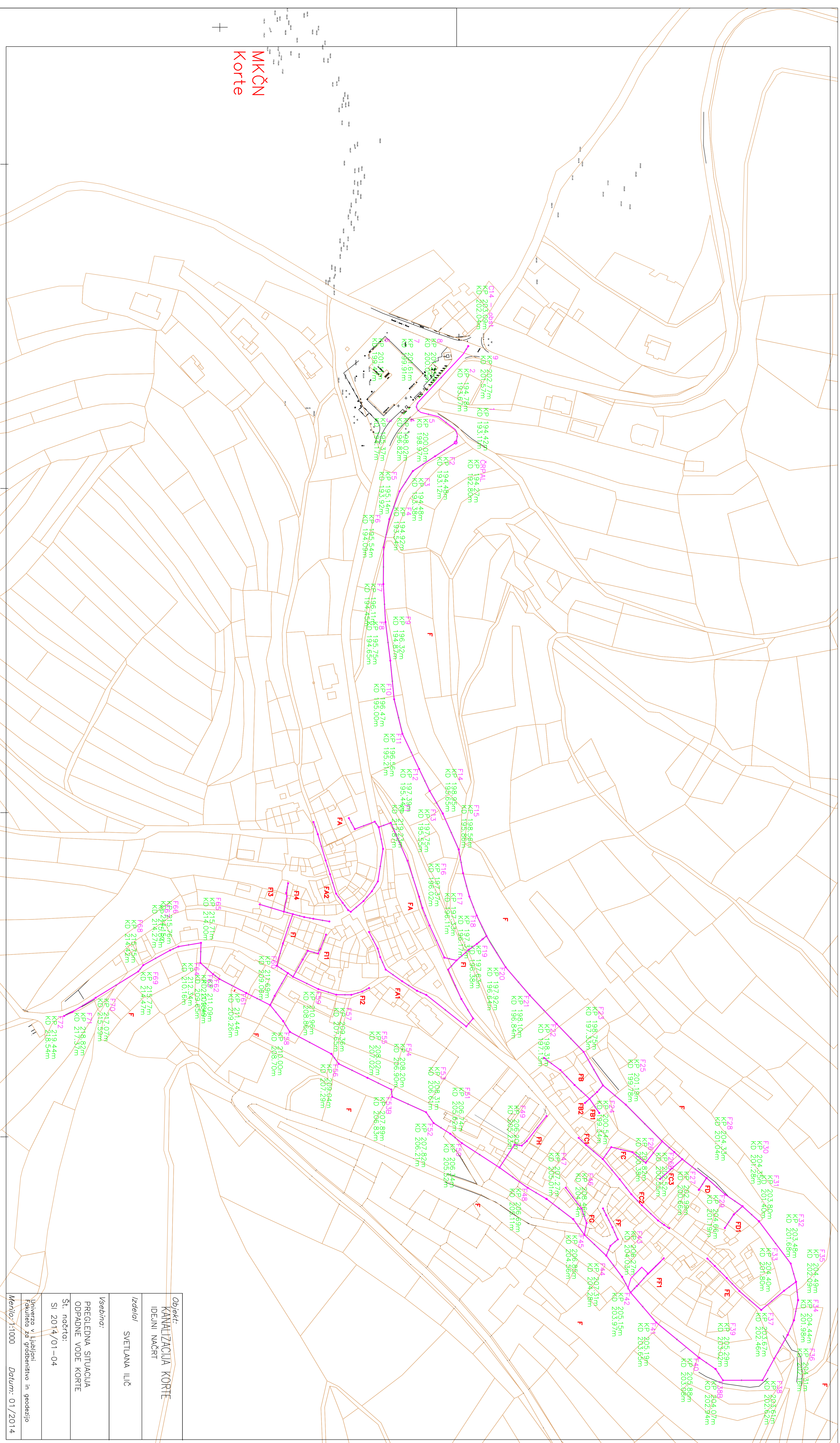


Objekt:
 KANALIZACIJA PARČOAG
 IDEJNI NAČRT
 IZVEDBA

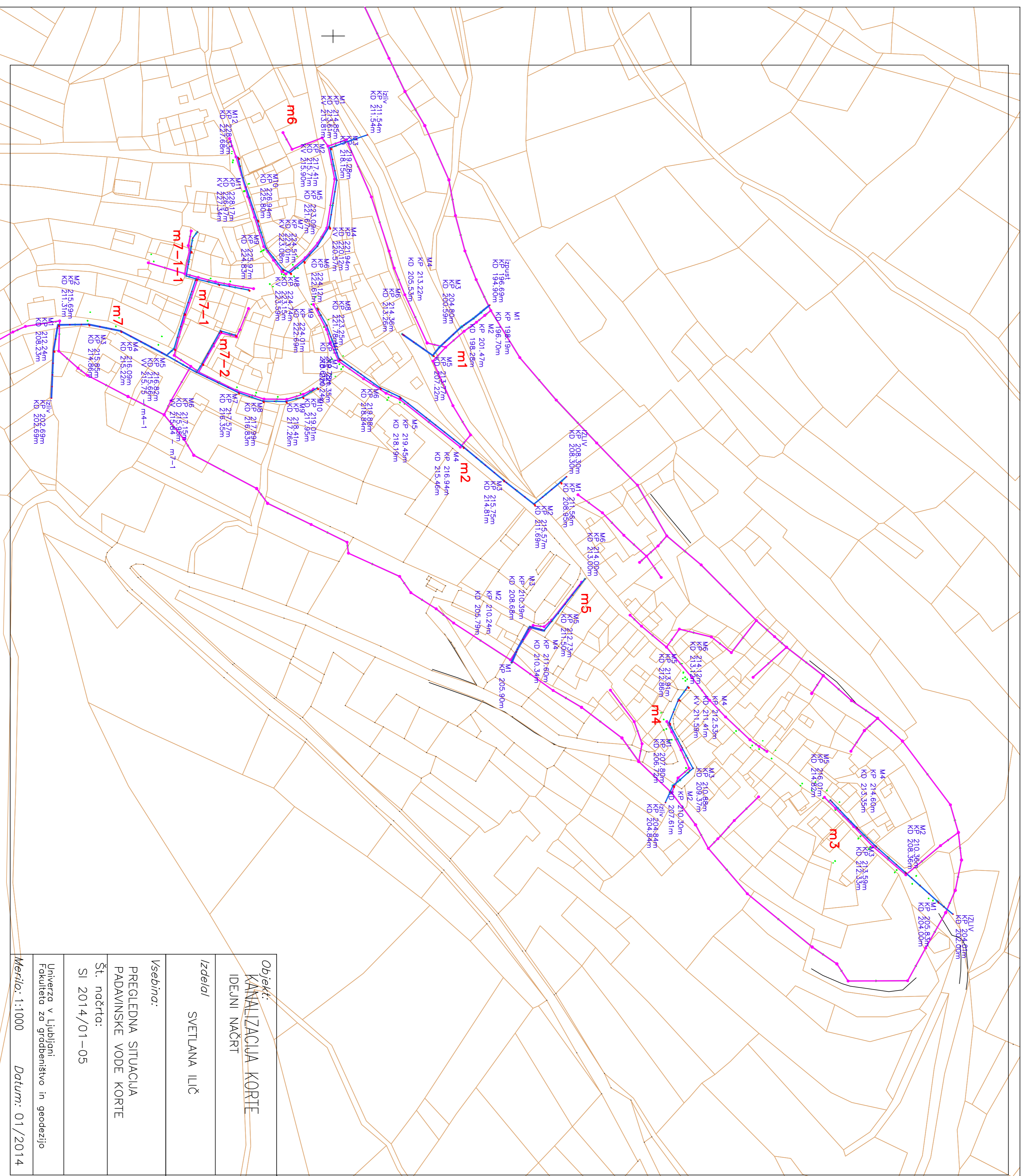
Svetilana LLC

Vsebinski odgovornost:
 OPŠTINSKA UPRAVA
 ZERINJ KANAL FZ
 NEDOLSKI PRILUČNI KANAL
 SI 2014/01-02

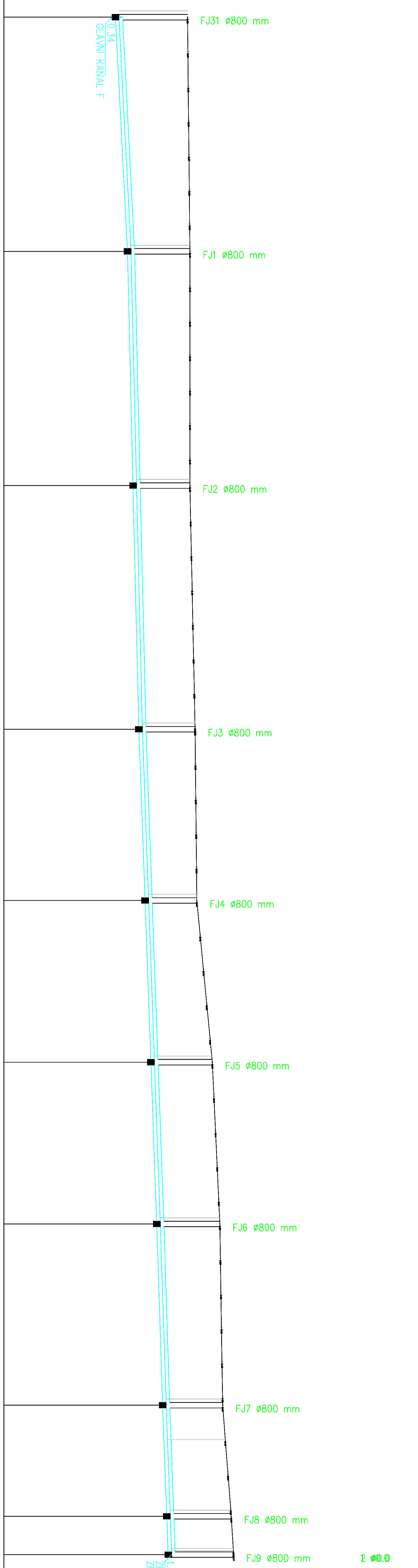
Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
 Merilo: 1:2000 Datum: 01/2014



Objekt:	KANALIZACIJA KORTE
Izvedel:	IDEJNI MČRT
Izdelal:	SVETLANA ULICA
Vsebinsko:	PREGLJEDNA SITUACIJA ODPADNE VODE KORTE
Št. nacrta:	SI_2014/01-04
Dimenzija v listih:	1:1000
Datum:	01/2014

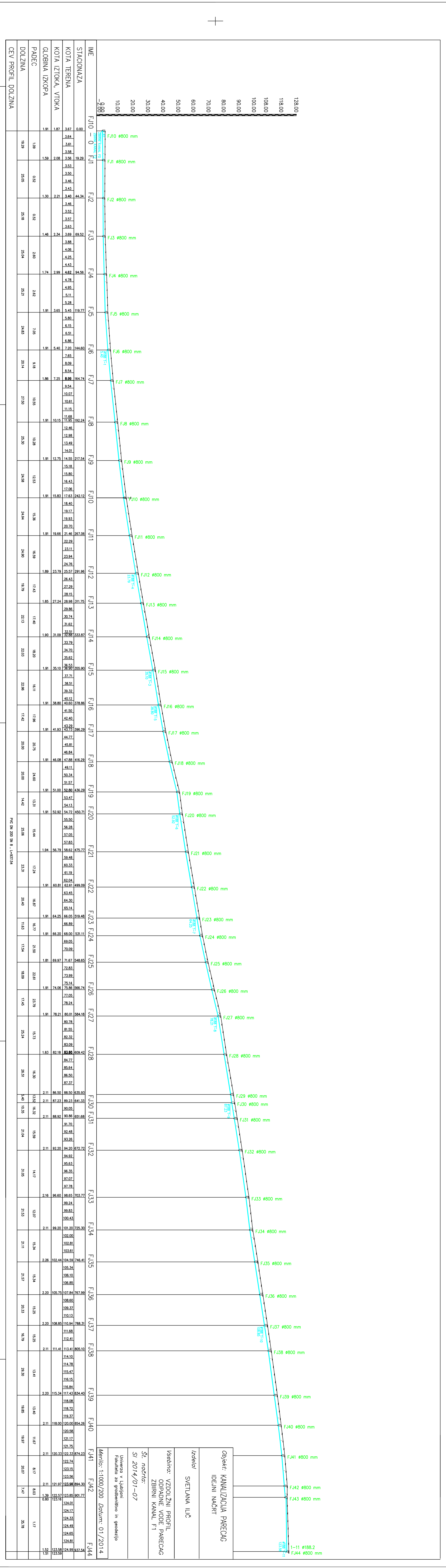


Objekt:	KANALIZACIJA KORTJE
	IDEJNI NAČRT
Izdelal	SVETLANA ILIČ
Vsebinska:	PREGLEDNA SITUACIJA PADAVINSKE VODE KORTJE
Št. načrta:	SI 2014/01-05
	Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Merilo:	1:1000
Datum:	01/2014

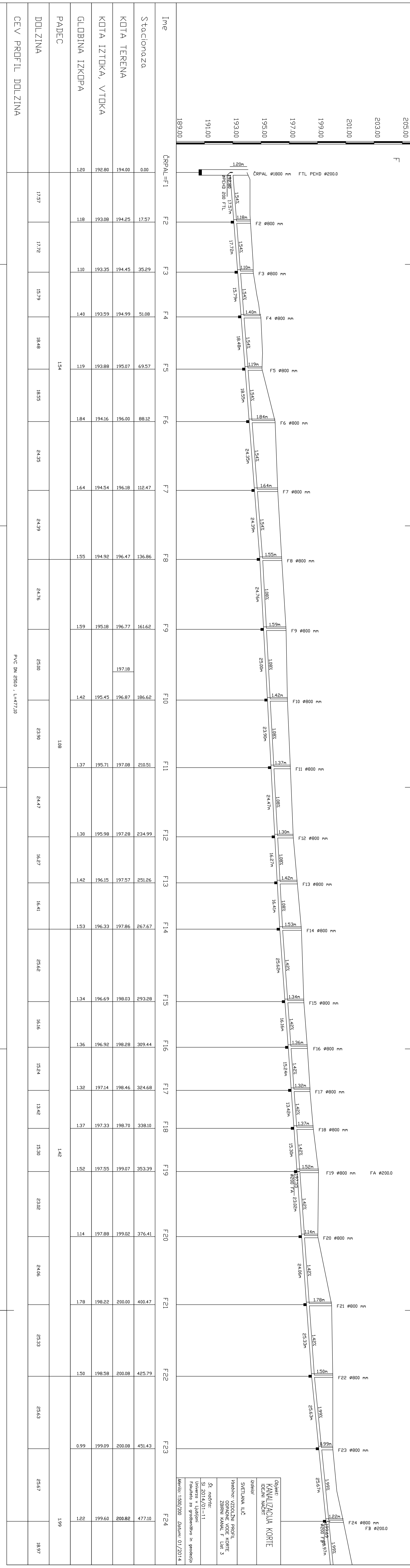
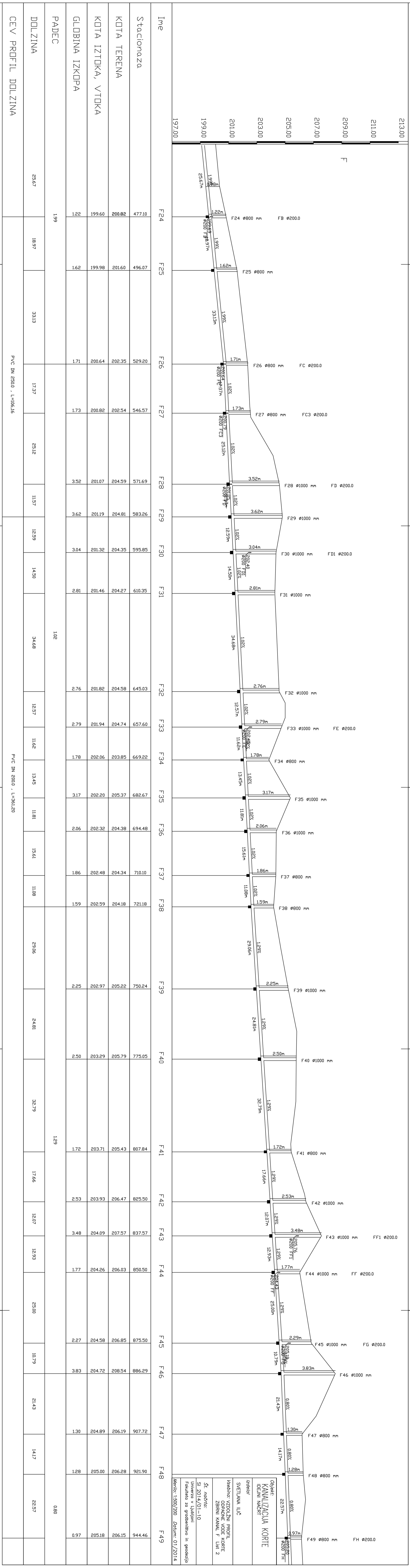
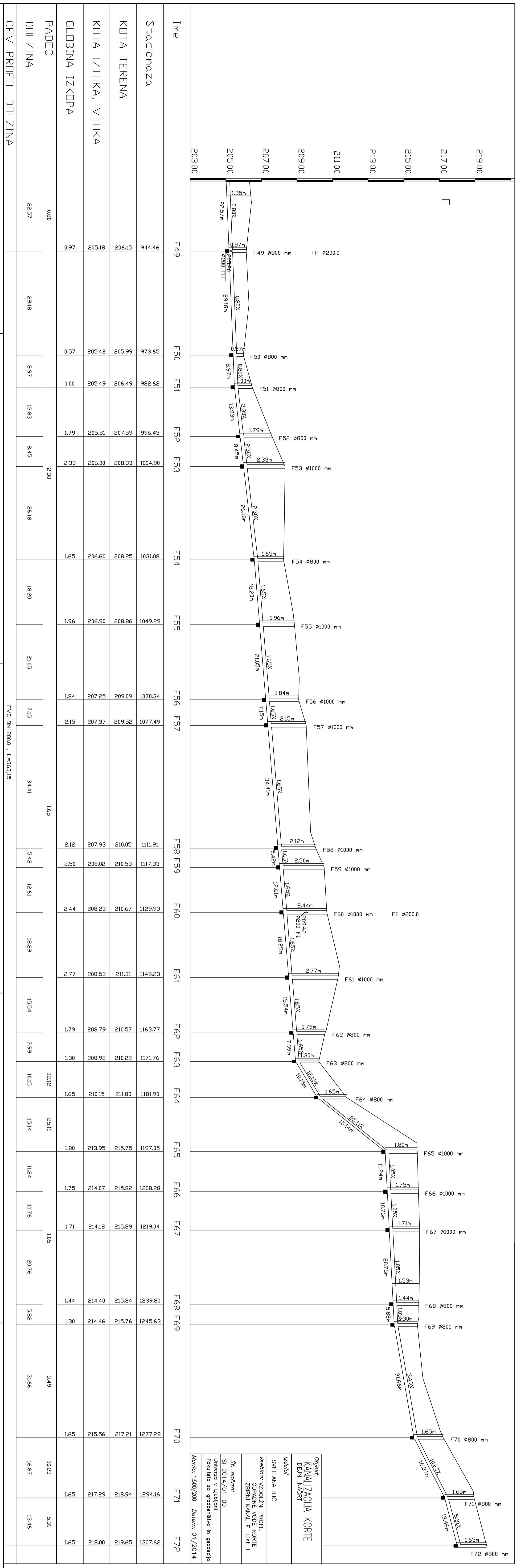


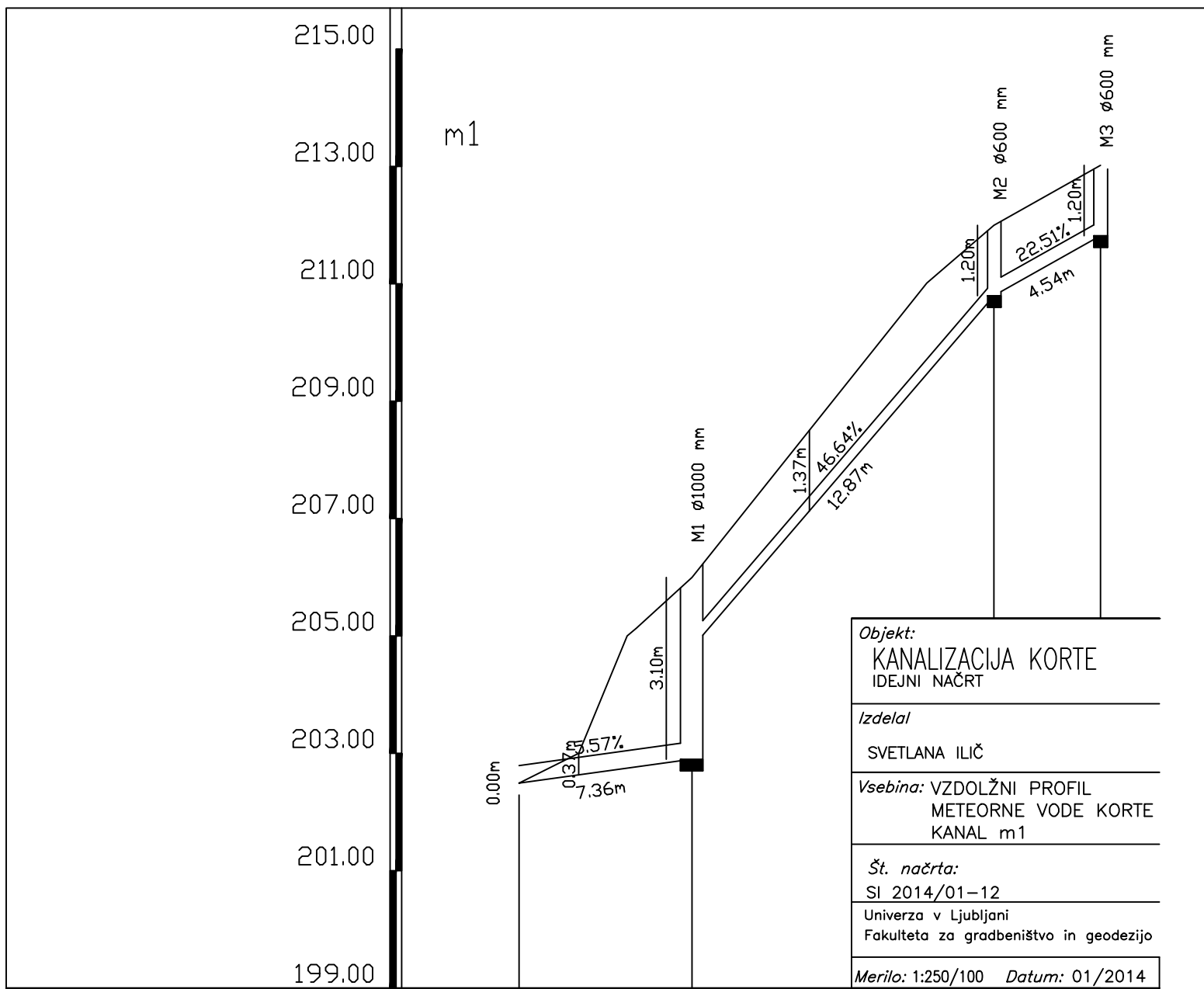
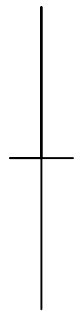
IME	FJ31 - F	FJ1	FJ2	FJ3	FJ4	FJ5	FJ6	FJ7	FJ8	FJ9
STACIONAZA	0.00	34.00	68.00	103.38	128.24	151.72	175.20	201.51	217.64	223.20
KOTA TERENA	2.33	2.34	2.35	2.36	2.37	2.38	2.39	2.40	2.40	2.40
KOTA IZTOKA, VTOKA	0.34	0.69	0.85	1.02	1.20	1.37	1.54	1.71	1.83	1.87
GLOBINA IZKOPA	2.09	1.81	1.65	1.63	1.50	1.78	1.83	1.74	1.87	1.90
PADEC	1.03	0.47	0.48	0.72	0.72	0.72	0.65	0.74	0.72	
DOLZINA	34.00	34.00	35.38	24.86	23.48	23.48	28.31	18.13	5.56	
CEV PROFIL DOLZINA	PVC DN 250 SN 8 . L=223.20									

Objekt: KANALIZACIJA PARECAG
 IDEJNI NAČRT
Izdelal: SVETLANA ILIČ
Vsebinski odgovornost: VZDOLŽNI PROFIL
 ODPADNE VODE PARECAG
 ZBRNI KANAL FO
Št. načrta: SI 2014/01-06
 Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodetizacijo
Merilo: 1:500/100 **Datum:** 01/2014

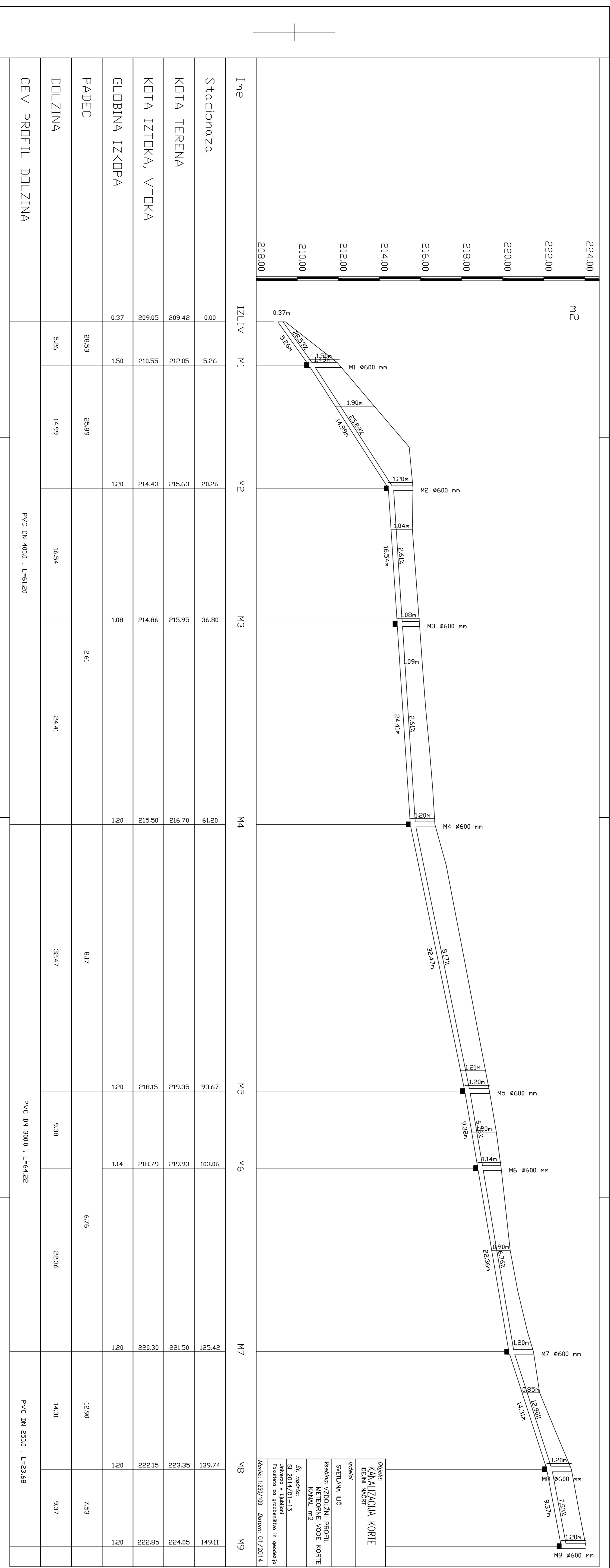


Objekt: KANALIZACIJA PARECJA
 IZSEVNI NASCETI
Izdaval: SVEEVNA ILIC
Iskavalac: VIZIJSKI PROJEKT
 OPRAVNE VODE PARECJAG
 ZBRINNI KANALI F.1
SI: nadrtje:
 SI / 2011/4-01-07
 Uradna vloga
 Datum: 01/2014
 Merno: 1:1000/200

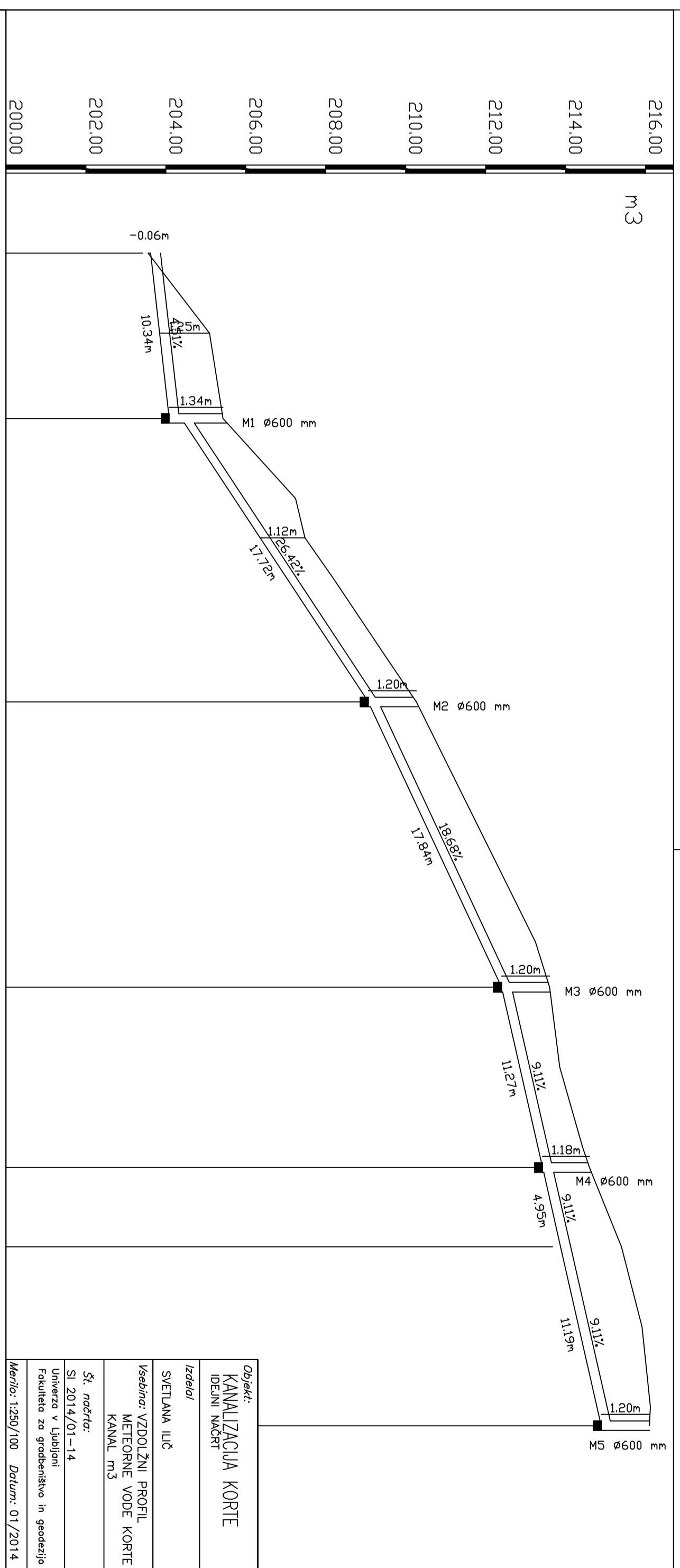
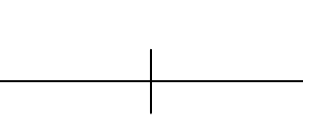




Ime	izliv	M1	M2	M3
Stacionaza	0.00	7.36	20.23	24.77
KOTA TERENA	202.49	203.00 203.00 205.00	208.51 211.01	212.00 213.02
KOTA IZTOKA, VTOKA	202.49	202.90 204.80	210.80	211.82
GLOBINA IZKOPA	0.00	3.10 1.20	1.20	1.20
PADEC		5.57	46.64	22.51
DOLZINA		7.36	12.87	4.54
CEV PROFIL DOLZINA	300.0 , L=7.36	PVC DN 300.0 , L=17.41		

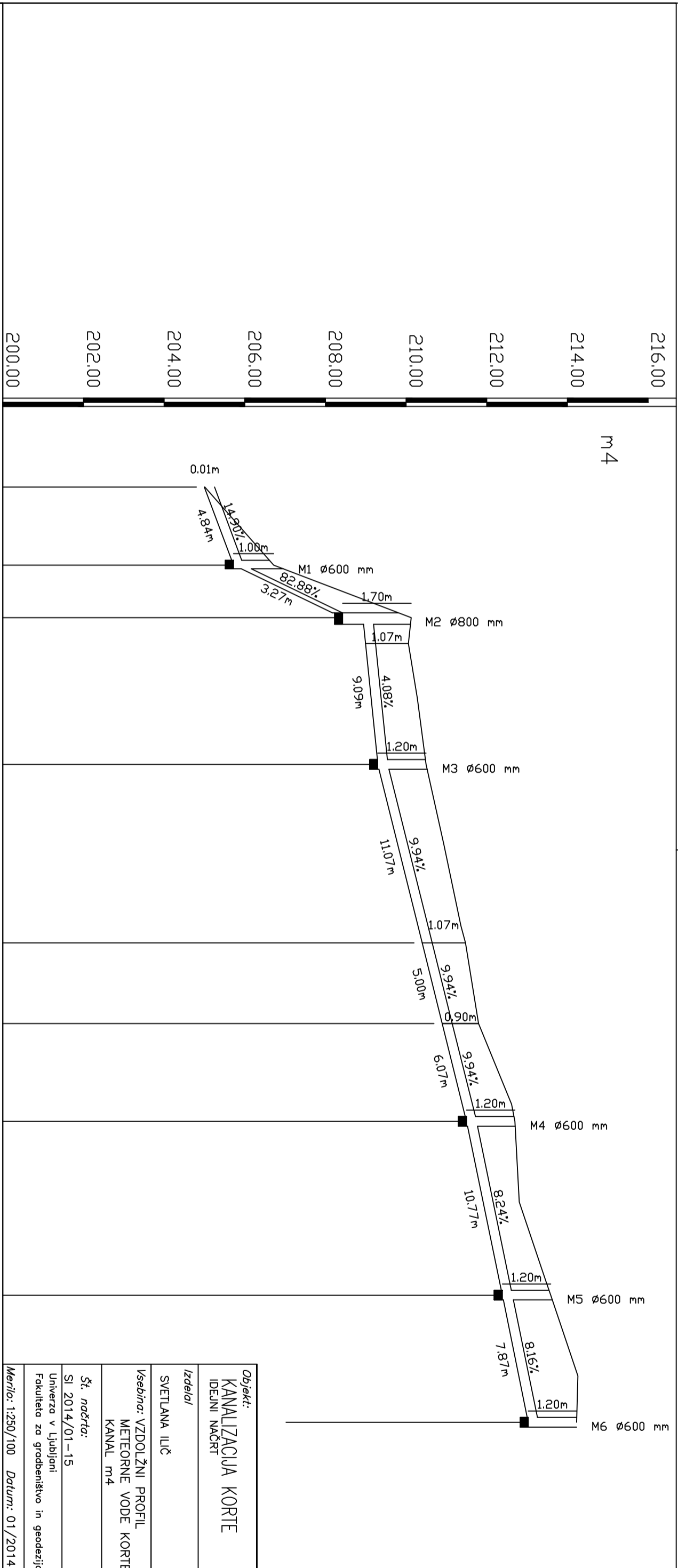
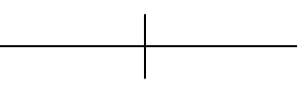


Objekt: KANALIZACIJA KORTE
 IZVEDNI NACRT
 ZADEVA: SVELJANA LLC
 Izvedba: VZDOLJNI PROFIL METEORNE VODE KORTE
 KANAL m2
 Sr. nadzor: SI 2014/01-13
 Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezija
 Merila: 129/100 Datum: 01/2014



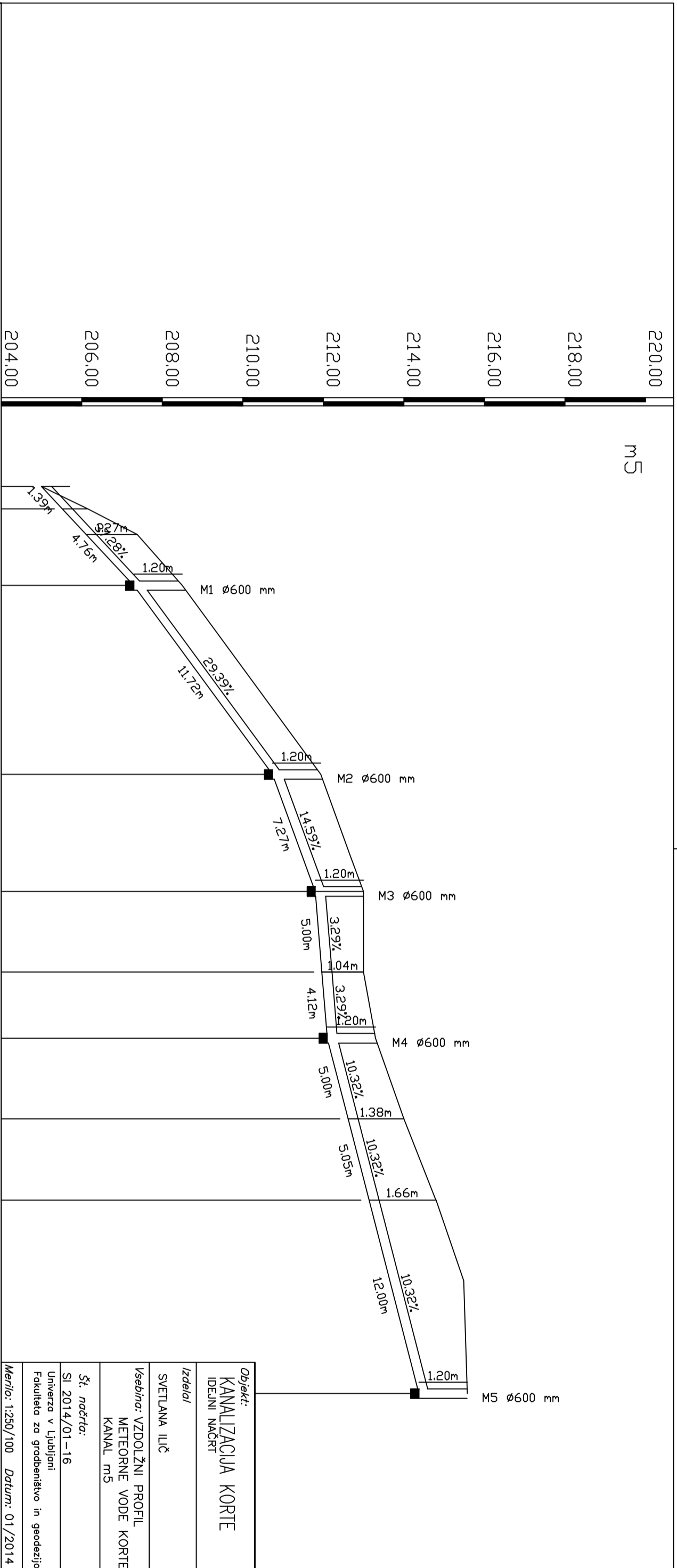
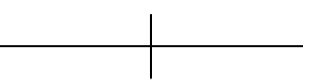
Objekt:
 KANALIZACIJA KORTE
 IZDANI NACRTI
Izdelal:
 SVETLANA LUČ
Veščina: VZDOLŽNI PROFIL
 METEORNE VODE KORTE
 KANAL m3
Št. načrta:
 SI 2014/01-14
 Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Merilo: 1:250/100 **Datum:** 01/2014

Ime	IZLIV	M1	M2	M3	M4	Σ	M5
Stacionarza	0.00	10.34	28.06	45.90	57.18	62.13	73.31
KOTA TERENA	203.56	205.09	207.24	209.53	213.86	215.92	216.12
KOTA IZTOKA, VTOKA	203.62	204.09	207.48	210.27	214.43	215.40	216.10
GLOBALNA IZKOPA	-0.06	1.34	1.20	1.20	1.18	1.52	1.20
PADEC		4.51	26.42	18.68	9.11		
DOLZINA		10.34	17.72	17.84	11.27	4.95	11.19
CEV PROFIL DOLZINA		PVC DN 250.0 , L=73.31					



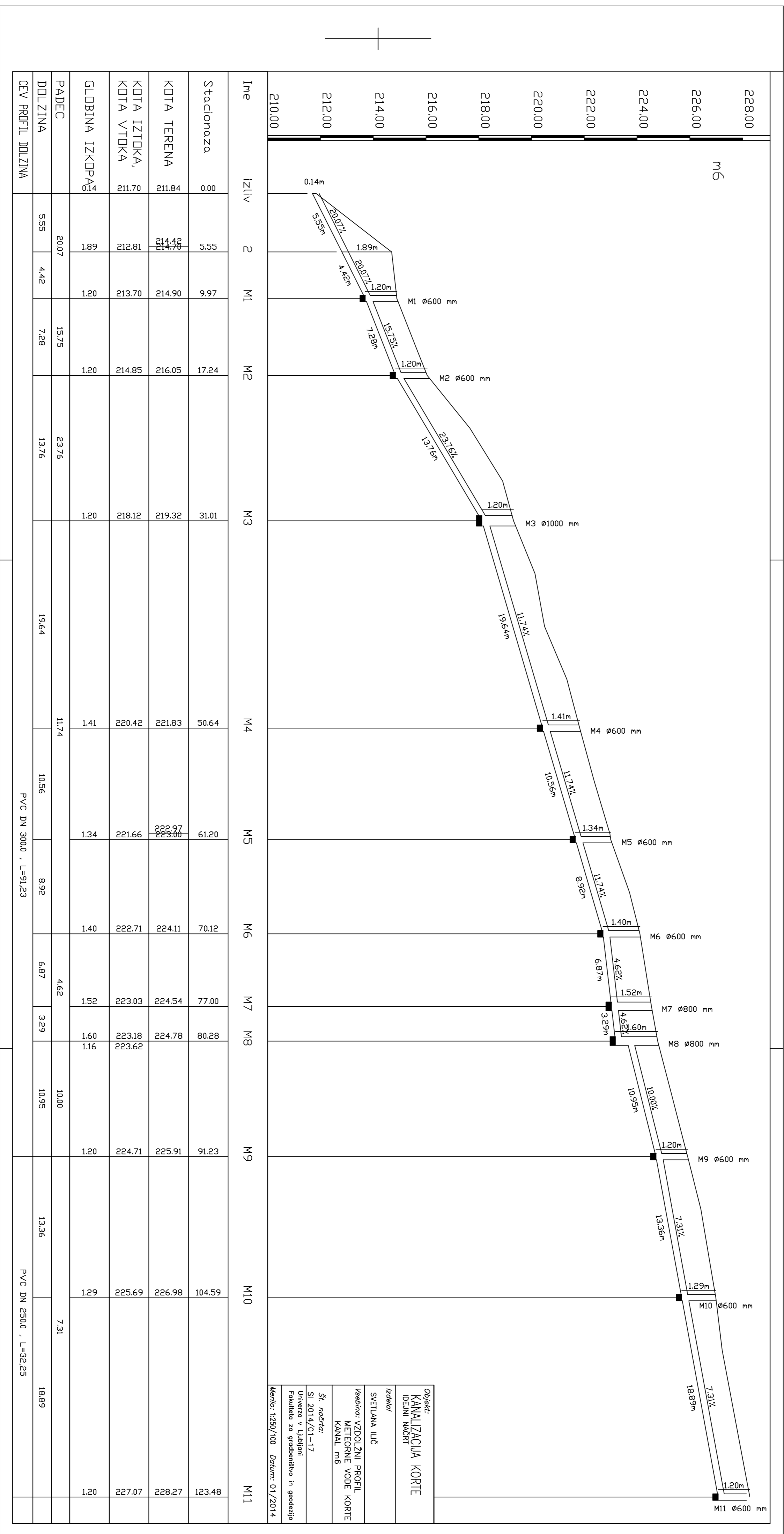
Objekt:
 KANALIZACIJA KORTE
 IDejni nacrti
Izdelal:
 SVETLANA ILIČ
Vsebinska: VZDOLŽNI PROFIL
 METEORNE VODE KORTE
 KANAL m4
Št. načrta:
 SI 2014/01-15
 Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Merilo: 1:250/100 Datum: 01/2014

Ime	izliv	M1	M2	M3	2	3	M4	M5	M6
Stacionaža	0.00	4.84	8.11	17.19	28.26	33.26	39.32	50.10	57.97
KOTA TERENA	205.01	206.72	210.13 210.06	210.50	210.94 211.36 211.47	211.80	212.62 212.70	212.81 213.48 213.59	214.26 214.23
KOTA IZTOKA, VTOKA	205.00	205.72	208.43 208.93	209.30	210.40	210.90	211.50	212.39	213.03
GLOBALNA IZKOPA	0.01	1.00	1.70 1.20	1.20	1.07	0.90	1.20	1.20	1.20
PADEC	14.90	82.88	4.08	9.94	8.24	8.16			
DOLŽINA	4.84	3.27	9.09	11.07	5.00	6.07	10.77	7.87	
CEV PROFIL DOLŽINA	PVC DN 2500 , L=5797								



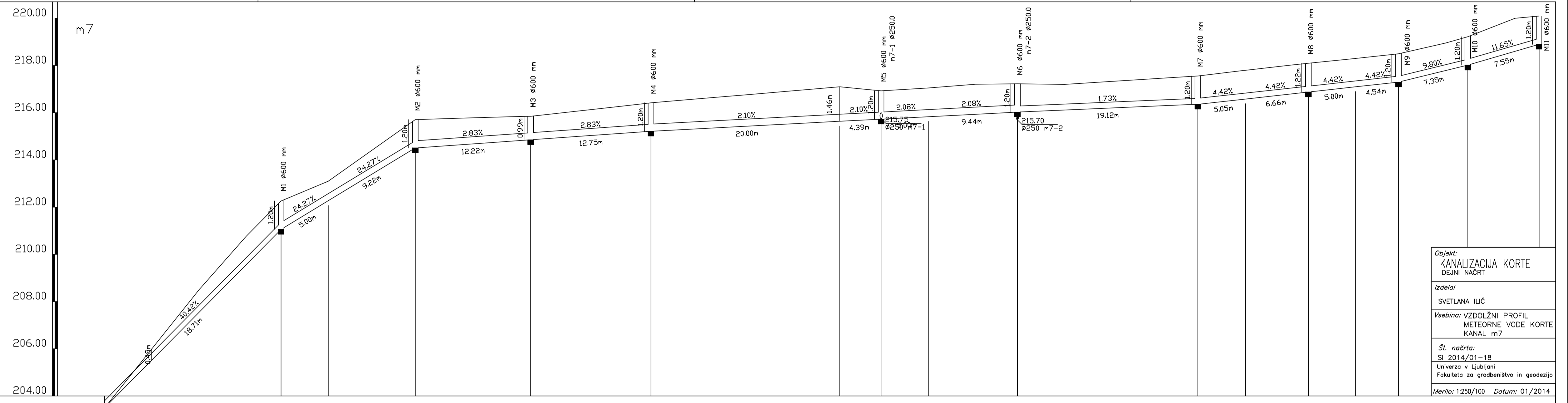
Objekt:
KANALIZACIJA KORTE
 IDejni NACRTI
 Izvedbi
 SVETLANA, LIČ
 Vrščina: VZDOLŽNI PROFIL
 METEORNE VODE KORTE
 KANAL m5
 Št. načrta:
 SI 2014/01-16
 Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
 Merilo: 1:250/100 Datum: 01/2014

Ime	izliva	M1	M2	M3	3	M4	4	5	M5	
Stacionaža	0.00	1.39	6.15	17.88	25.15	30.15	34.27	39.27	44.32	56.32
KOTA TERENA	205.70	206.15	207.38	208.49	209.96	211.43	211.94	212.66	213.00	213.30
KOTA IZTOKA, VTOKA	205.52	205.52	207.29	207.29	210.74	210.74	211.80	211.80	211.96	212.10
GLOBALNA IZKOPA	0.70	0.63	1.20	1.20	1.20	1.04	1.20	1.38	1.66	1.20
PADEC		37.28	29.39	14.59	3.29	10.32				
DOLŽINA	1.39	4.76	11.72	7.27	5.00	4.12	5.00	5.05	12.00	
CEV PROFIL DOLŽINA	PVC DN 3000 , L=5632									



Ime	Izliv	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Stacionazna	0.00	5.55	9.97	17.24								
KOTA TERENA	211.84	214.90	216.05	31.01	50.64	61.20	70.12	77.00	80.28	91.23	104.59	123.48
KOTA IZTOKA, KOTA VTIKA	211.70	213.70	214.85	218.12	219.32	221.83	224.11	224.54	224.78	225.91	226.98	228.27
GLLOBINA IZKOPAV	1.89	1.20	1.20	1.20	1.41	1.34	1.40	1.52	1.60	1.16	1.29	1.20
PADDEC	20.07	4.42	7.28	13.76	19.64	11.74	10.56	8.92	6.87	4.62	3.29	10.00
DOLZINA	5.55	4.42	7.28	13.76	19.64	11.74	10.56	8.92	6.87	4.62	3.29	10.00
CEV PROFIL DOLZINA							PVC DN 3000 , L=91,23					
											PVC DN 600 , L=32,25	
												7.31
												18.89

Objekat: KANALIZACIJA KORTE
 Izvedba: SVETLANA LLC
 Vrsta: Ispolnjen VZDOLJNI PROFIL METEORNE VODE KORTE
 Kanal: m6
 Sk. odčitav: SI 2014/01-17
 Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodetiko
 Merilo: 1:250/100 Datum: 01/2014



Objekt:
KANALIZACIJA KORTE
IDEJNI NACRT

Izdelal:
SVETLANA ILIČ

Vsebina: VZDOLŽNI PROFIL
METEORNE VODE KORTE
KANAL m7

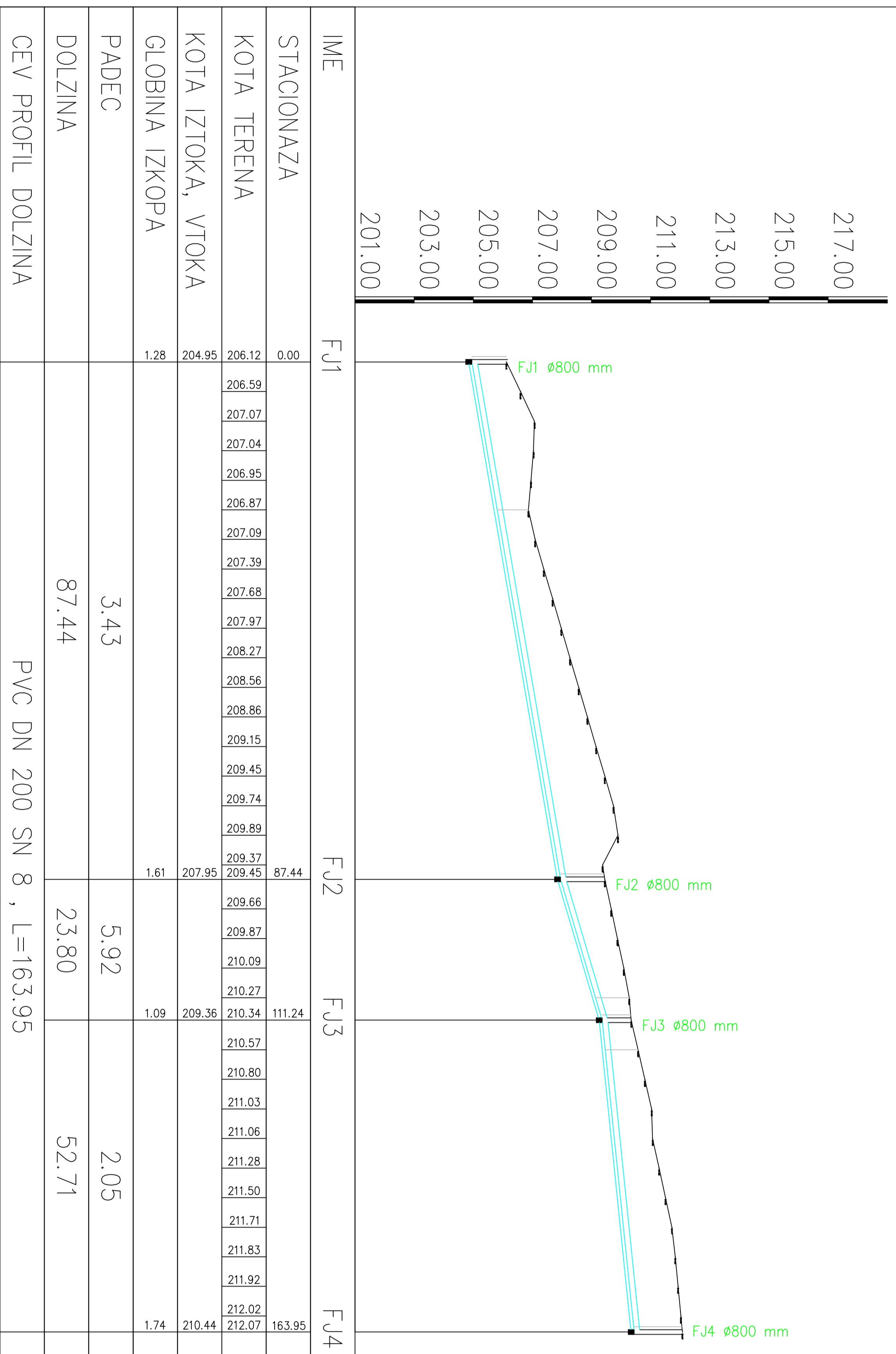
Št. načrta:
SI 2014/01-18

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Merilo: 1:250/100 Datum: 01/2014

Ime	izliv	M1	2	M2	M3	M4	3	M5	4	M6	M7	5	M8	6	M9	M10	M11
Stacionaza	0.00	18.71	23.71	32.92	45.15	57.90	77.90	82.29	87.29	96.73	115.85	120.90	127.56	132.56	137.10	144.45	152.00
KOTA TERENA	203.50	212.26	213.10	215.71	215.85	216.42	217.10	216.93	217.05	217.23	217.56	217.80	218.10	218.30	218.50	219.22	220.10
KOTA IZTOKA, VTOKA	203.50	211.06	212.27	214.51	214.86	215.22	215.64	215.73	215.83	216.03	216.36	216.58	216.88	217.10	217.30	218.02	218.90
GLOBINA IZKOPA	0.00	1.20	0.83	1.20	0.99	1.20	1.46	1.20	1.22	1.20	1.20	1.22	1.22	1.20	1.20	1.20	1.20
PADEC		40.42	24.27		2.83		2.10		2.08		1.73		4.42		9.80	11.65	
DOLZINA		18.71	5.00	9.22	12.22	12.75	20.00	4.39	5.00	9.44	19.12	5.05	6.66	5.00	4.54	7.35	7.55
CEV PROFIL DOLZINA		PVC DN 500.0 , L=77.90						PVC DN 400.0 , L=9.39		PVC DN 300.0 , L=9.44		PVC DN 250.0 , L=55.27					

3000 , L=96.73



IME	FJ1	FJ2	FJ3	FJ4
STACIONAZA	0.00	87.44	111.24	163.95
KOTA TERENA	206.12	206.59	207.07	207.04
KOTA IZTOKA, VIŠKA	204.95	207.95	209.36	210.44
GLOBALNA IZKOPA	1.28	1.61	1.09	1.74
PADEC		3.43	5.92	2.05
DOLZINA		87.44	23.80	52.71
CEV PROFIL DOLZINA	PVC DN 200 SN 8 , L=163.95			

Objekt: KANALIZACIJA PARECAG
 IDEJNI NAČRT
Izdela: SVETLANA ILIČ
Uveljina: VZDOLŽNI PROFIL
 ODPADNE VODE PARECAG
 ZBIRNI KANAL Povezova 2
Št. načrta:
 SI 2014/01-19-1
 Univerza v Ljubljani
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Merilo: 1:500/100 **Datum:** 01/2014

PREREZ ČRPALIŠČA
premer dna D = 1800 mm
višina črpališča H = 3500 mm

