

# Odvodnja sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo - Zadar

---

Žuža, Marino

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:409626>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI**

**Marino Žuža**

**Odvodnja sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo - Zadar**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2019.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI**

**Sveučilišni diplomski studij građevinarstvo  
Smjer: Hidrotehnika  
Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda**

**Marino Žuža  
JMBAG:0114023798**

**Odvodnja sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo - Zadar**

**Diplomski rad**

**Rijeka, lipanj 2019.**

## **IZJAVA**

Diplomski rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

---

Marino Žuža

U Rijeci, 28.06.2019

## ZAHVALA

Posebna zahvala mentorici prof. dr. sc. Barbari Karleuši te komentoru doc. dr. sc. Goranu Volfu na mentorstvu, stručnim savjetima, velikoj pomoći i izrazitoj susretljivosti prilikom izrade ovog diplomskog rada. Također zahvaljujem osoblju tvrtke StudioARS d.o.o. na mogućnosti korištenja softvera Urbano Canalis te pruženoj tehničkoj podršci.

Najveće hvala mojim roditeljima, bratu, djedu i baki. Hvala im na pruženoj pomoći, savjetima i velikom razumijevanju tijekom cijelog života pa tako i studija.

Posebne zahvale idu mojoj djevojci Ani, hvala što si uvijek tu i što si takva kakva jesi. Bez ovih ljudi i njihove nesebične ljubavi i potpore sve ovo nebi bilo moguće, stoga ovaj rad posvećujem njima.

Hvala mojim prijateljima na svim zajedničkim trenucima bez kojih bi sve ovo završilo puno brže, ali i dosadnije.

**Naslov rada: Odvodnja sanitarnih otpadnih naselja Sinjoretovo – Zadar**

**Ime i prezime studenta: Univ. bacc. ing. aedif. Marino Žuža**

**Ime i prezime mentorice: Prof. dr. sc. Barbara Karleuša , dipl.ing.grad**

**Ime i prezime komentora: Doc.dr. sc. Goran Volf, dipl. ing. grad**

**Naziv studija: Diplomski sveučilišni studij građevinarstvo**

**Naziv kolegija: Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda**

## **SAŽETAK**

Cilj ovog diplomskog rada je predložiti idejno rješenje odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo. Naselje se nalazi sjeverno od strogog centra grada Zadra. Projektno rješenje izrađeno je u program Urbano Canalis 9.1 na temelju prostornog plana Grada Zadra.

U uvodnom dijelu rada je opisano promatrano područje te bitna obilježja za izgradnju sustava. U ostatku rada dani su detaljni podaci o kolektoru, revizijskim i kaskadnim oknima te uređaju za pročišćavanje otpadnih voda. Zatim je prikazan hidraulički i statički proračun sustava, ispis iskopa i troškovnik.

U drugom dijelu ovog rada nalaze se grafički prilozi koji uključuju nacрте situacije sustava, uzdužni presjek glavnih kolektora te pojedini detalji sustava.

**KLJUČNE RIJEČI:** Odvodnja sanitarnih otpadnih voda, naselje Sinjoretovo, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, hidraulički proračun, statički proračun

**Title of thesis: Drainage of sanitary wastewater from settlement Sinjoretovo - Zadar**

**Name and surname of the student: Univ.bacc.ing.aedif. Marino Žuža**

**Name and surname of the mentor: Prof. Barbara Karleuša, PhD CEng**

**Name and surname of the co-mentor: Assist.prof. Goran Volf, PhD CEng**

**Study name: University Graduate Study Programme in Civil Engineering**

**Course name: Drainage and Waste Water Treatment**

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis is to propose a preliminary solution for the sewerage of sanitary wastewaters for the settlement Sinjoretovo. The resort is located north of the strict center of Zadar. The project solution was developed in the Urbano Canalis 9.1 program.

In the introductory part of this thesis, the observed area has been described and its essential features for the construction of the system. Further, the technical description of the sanitary network gives details of the collector, the auditory and cascade frames and the wastewater treatment plant. Then the hydraulic and static calculation of the system, the excavation print, and the bill of quantities are shown.

In the second part of this thesis, there are graphical attachments that include system layout drawings, longitudinal cross section of the main collector and some details of the system.

**KEY WORDS:** sanitary wastewater drainage, Sinjoretovo settlement, wastewater treatment plant, hydraulic calculation, static calculation

# SADRŽAJ

POPIS TABLICA .....	8
POPIS SLIKA .....	9
1. UVOD .....	10
2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA ZADRA I URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA GRADSKOG PODRUČJA .....	11
3. PRIRODNA OBILJEŽJA PODRUČJA .....	14
4. TEHNIČKI OPIS SANITARNE MREŽE .....	15
4.1. Gravitacijski kolektor .....	15
4.2. Kanalizacijski rov .....	16
4.3. Spojni komadi .....	16
4.4. Revizijska i kaskadna okna.....	17
4.5. Održavanje kanalizacijskog sustava .....	19
5. PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA.....	20
5.1. Pročišćavanje sustava sanitarnih otpadnih voda.....	20
5.2. UZPOV Centar .....	20
5.2.1. Prethodni stupanj pročišćavanja .....	22
5.2.2. Prvi stupanj pročišćavanja .....	24
5.2.3. Drugi stupanj pročišćavanja.....	25
5.2.4. Obrada mulja .....	28
5.2.5. Laboratorij .....	30
5.2.6. Pročišćavanje zraka.....	31
6. URBANO CANALIS 9.1.....	32
7. PRORAČUN SANITARNE KANALIZACIJSKE MREŽE .....	33
7.1 Proračun mjerodavnih količina.....	33
7.2 Hidraulički proračun.....	38
8. STATIČKI PRORAČUN KOLEKTORA .....	45
8.1. Proračun sanitarnog kolektora .....	45
9. ISPIS ISKOPA .....	57
10. TROŠKOVNIK I DOKAZNICA MJERA.....	64
10.1. Sanitarni kolektor.....	64
11. ZAKLJUČAK .....	71
12. LITERATURA.....	72
13. POPIS GRAFIČKIH PRILOGA .....	73



## **POPIS TABLICA**

<b>Tablica 1: Koeficijent umanjenja [5] .....</b>	<b>34</b>
<b>Tablica 2: Koeficijent maksimalne dnevne i satne neravnomjernosti [5] .....</b>	<b>36</b>
<b>Tablica 3: Hidraulički proračun .....</b>	<b>39</b>
<b>Tablica 4: Vrsta prometnog opterećenja [6] .....</b>	<b>46</b>
<b>Tablica 5: Promjer Vargonovih cijevi [6].....</b>	<b>46</b>
<b>Tablica 6: Vrsta tla zasipa[6].....</b>	<b>46</b>
<b>Tablica 7: Faktor sabijanja rova [6] .....</b>	<b>47</b>
<b>Tablica 8: Ispis iskopa [7] .....</b>	<b>58</b>

## POPIS SLIKA

Slika 1: Urbanistički plan uređenja grada Zadra [2].....	12
Slika 2: Postojeća i planirana kanalizacijska mreža [2] .....	13
Slika 3: Vargon kanalizacijske cijevi [6] .....	15
Slika 4: Vargon spojni komadi [6] .....	16
Slika 5: Revizijsko okno [6] .....	17
Slika 6: Kaskadno okno [6].....	18
Slika 7: Ugradnja okna ispod prometne površine[6] .....	18
Slika 8: Održavanje kanalizacijskog sustava [15] .....	19
Slika 9: Shema uređaja Centar [1].....	21
Slika 10: Grube rešetke [1] .....	22
Slika 11: Fine rešetke [1].....	23
Slika 12: Pjeskolov-mastolov [1] .....	23
Slika 13: Primarni taložnik [1].....	24
Slika 14: Bioaeracijski spremnik [1].....	25
Slika 15: Naknadni taložnik [1].....	26
Slika 16: Crpna stanica [1] .....	27
Slika 17: Zgušnjajući mulja [1].....	28
Slika 18: Stroj za dehidraciju mulja [1] .....	29
Slika 19: Uređaj za pročišćavanje zraka [1] .....	31
Slika 20: Opterećenja na kanalizacijsku cijev položenu u tlo [6].....	45

## 1. UVOD

Cilj ovog diplomskog rada je predložiti idejno rješenje odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo. Tijekom izrade situacije kanalizacijske mreže korišten je program Urbano Canalis 9.1. Osim za izradu situacije kanalizacijske mreže, program Canalis je korišten i za izradu uzdužnih i poprečnih prikaza, hidraulički proračun zadanog područja te prikaz i obradu rezultata.

U periodu od 1995. do 2014. godine u gradu Zadru izgrađeno je cca 100.000 m cjevovoda raznih profila, osmišljen je sustav odvodnje, izgrađeno je 17 crpnih postaja, čiji priključni kolektori su presjekli dotadašnje direktne ispuste u more, otpadne vode se transportiraju na uređaje za pročišćavanje otpadnih voda, gdje se, nakon pročišćavanja, otpadna voda dugačkim podmorskim ispustima ispušta u zadarski kanal. Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda Centar (dovršen 2009. godine) i Borik (dovršen 2005. godine) vršenjem svoje funkcije uzrokuju značajno poboljšanje kvalitete obalnog mora u okruženju grada Zadra. Sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda 2015. godine obuhvaćeno je 75% građanstva Zadra, a proces projektiranja, ishodovanja dozvola i izgradnje daljnjih sastavnica sustava odvodnje je u neprekinutom slijedu.[1]

Navedeno naselje nema izgrađenu kanalizacijsku mrežu. Prostornim planom predviđen je položaj glavne dionice buduće kanalizacijske mreže. U ovom diplomskom radu razrađeno je rješenje odvodnje sanitarnih otpadnih voda putem razdjelnog tipa kanalizacijskog sustava. Naselje se nalazi u II. zoni sanitarne zaštite gdje je dopušteno ispuštanje otpadne vode u nepropusne sabirne jame. Otpadne vode ovog područja sakupljaju se sanitarnim kolektorom i dalje odvede prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda koji je smješten u neposrednoj blizini naselja. Trasu kolektora se nastojalo u što većoj mjeri voditi gravitacijskim putem. U tome se i uspjelo te nije bilo potrebno izvođenje tlačnih dionica.

Ovim diplomskim radom izrađeno je idejno rješenje odvodnje sanitarnih otpadnih voda za navedeno naselje. U radu je proveden hidraulički proračun u programu Urbano Canalis i statički proračun cijevi putem Vargon programa. Pri izradi situacije kanalizacijske mreže korištene su podloge Državne geodetske uprave, i to Digitalna ortofoto karta te Hrvatska osnovna karta.

## **2. PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA ZADRA I URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA GRADSKOG PODRUČJA**

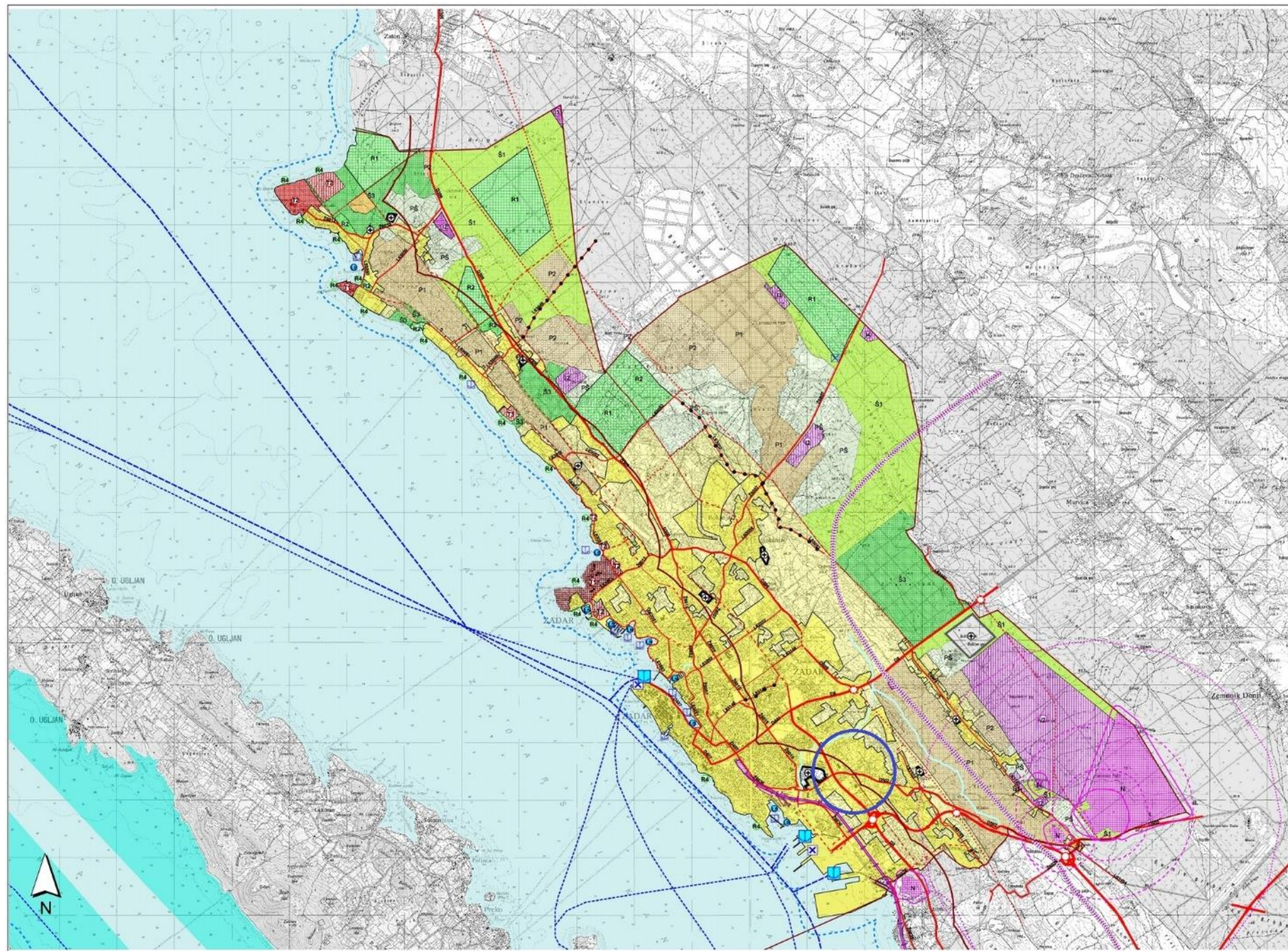
Prostorni plan uređenja grada Zadra [2] prostorno je planski dokument kojim lokalna samouprava provodi uspješnu politiku uređenja i zaštite prostora, sukladno utvrđenim ciljevima razvoja. Donesen je u srpnju 2004. godine, a u proteklom je razdoblju, sukladno uočenoj potrebi prilikom njegove provedbe, mijenjan i dopunjavan i to odlukama predstavničkog tijela iz ožujka 2008. godine, prosinca 2011. godine, ožujka 2016. godine te prosinca 2016. godine [2]

Urbanističkim planom uređenja gradskog područja Sinjoretovo koje pripada mjesnom odboru Gaženica [2] utvrđuju se pokazatelji gradnje, uređenja i zaštite prostora, osnovni uvjeti i smjernice korištenja i namjene gospodarskih površina, prometne, ulične i komunalne infrastrukture te smjernice za korištenje i uređenje prostora.

Na slici 1 prikazan je Urbanistički plan uređenja cijelog grada Zadra, plavom bojom je zaokruženo naselje Sinjoretovo.

U prostornom planu posebno su prikazani infrastrukturni sustavi. Na slici 2. prikazana je postojeća te planirana kanalizacijska mreža grada Zadra. Također je plavom bojom označeno naselje Sinjoretovo.





**ŽUPANIJA ZADARSKA**  
**PROSTORNI PLAN UREĐENJA**  
**GRADA ZADRA-IZMJENE I DOPUNE**

**1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA**

- 1. GRANICE ZOP-a**
    - 1000m od obalne crte
    - 300m od obalne crte
  - 2. POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE**
    - 2.1. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA NASELJA**
      - građevinsko područje naselja
      - izgrađeni dio građevinskog područja
      - neizgrađeni dio građevinskog područja
      - turističko-gostiteljska namjena: T1 - hotel, T2 - turističko naselje, T3 - kamp
    - 2.2. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA IZVAN NASELJA**
      - gospodarska namjena
        - proizvodna namjena: I1 - prehrambena industrija, I2 - prehrambena obrada, I3 - farmacija, I4 - obrada sirovina, I5 - obrada sirovina za izvoz
        - marktura - kakovost postojećih uspjeha i zone marktura
          - 22 zona visokog prioriteta marktura
          - 23 zona ograničenog oblika marktura
          - 24 zona nepogodne za marktura
        - pastorski centar
        - športsko rekreativna namjena: R1 - golf, R2 - sport, R3 - rekreacija, R4 - rekreacija, R5 - rekreacija, R6 - rekreacija
        - emaljezni kapaciteti
        - poljoprivredno tlo isključivo osnovne namjene: P1 - osobito vrijedno obradivo tlo, P2 - vrijedno obradivo tlo
        - šuma isključivo osnovne namjene: S1 - šuma posebne namjene, S2 - šuma posebne namjene, S3 - šuma posebne namjene
        - P5 - ostalo poljoprivredno tlo, šuma i šumsko zemljište
      - vodotoci
      - posebna namjena
      - groblje
- 3. PROMET**
    - 3.1. CESTOVNI PROMET**
      - državna cesta - brza cesta
      - ostale državne ceste
      - županijska cesta
      - lokalne ceste
      - ostale ceste koje nisu javne
      - planirane ceste
      - potencijalne ceste
      - temeljilazna trasa
      - raskele ceste u dvije razine
      - raskele ceste u dvije razine - potencijalne
    - 3.2. ŽELJEZNIČKI PROMET**
      - brza transeuropska željeznička pruga (potencijalna)
      - željeznička pruga
      - putnički kolodvor
    - 3.3. POMORSKI PROMET**
      - moraska luka za javni promet
      - međunarodni gospodarski zračaj
      - županijski zračaj
      - lokalni zračaj
      - moraska luka posebno namjene
      - luka turističkog turizma
      - športska luka
      - ribarska luka
      - vojna luka
    - 3.5. ZRAČNI PROMET**
      - međunarodni
      - unutrašnji
      - granični pomorski prijelaz
      - heliodrom
      - navgacijski sustav

Slika 1: Urbanistički plan uređenja grada Zadra



ZADARSKA ŽUPANIJA  
 PROSTORNI PLAN UREĐENJA  
 GRADA ZADRA - IZMJENE I DOPUNE  
 2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI

0. GRANICE

- granica Grada
- prostor ograničenja 1000 m pojas kopna
- prostor ograničenja 300 m pojas mora

2. VODNOGOSPODARSKI SUSTAV

2.2 ODVODNJA OTPADNIH VODA

- uređaj za pročišćavanje - postojeći
- uređaj za pročišćavanje - planirani
- ispuš - postojeći
- ispuš - planirani
- crpna postaja - postojeća
- crpna postaja - planirana
- granica sustava odvodnje Centar/Borik
- glavni kolektor - postojeći
- glavni kolektor - planirani
- tlačni cjevovod - postojeći
- tlačni cjevovod - planirani
- ispuš oborinskih voda

ZADARSKA ŽUPANIJA GRAD ZADAR											
Naziv prostornog plana: <b>PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA ZADRA - IZMJENE I DOPUNE</b>											
Naziv kartografskog prikaza: <b>INFRASTRUKTURNI SUSTAVI - VODNOGOSPODARSKI SUSTAV: ODVODNJA OTPADNIH VODA</b>											
<b>ZADAR, KOČIŠĆE, PETROVAČE, CRPI I SAMPLOVI</b>											
Broj kartografskog prikaza:	1:25.000										
Odluka o izradi prostornog plana (odlučeno gradskom skupštinom Grada Zadra br. 02/14, dana 17.11.2015. godine)	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (odlučeno gradskom skupštinom Grada Zadra br. 02/15, dana 17.11.2015. godine)										
Podatnik odgovoran za provođenje javne rasprave:	Matić Segarić, dipl. ing. građ.										
Suglasnost na plan prema članku 108. Zakona o prostornom uređenju ("Narodne novine" br. 153/13 i br. 148/14) i članku 350-352 i 354-356. Uč. broj: 521-05-16-02, datum: 19.02.2016.											
Podatnik pravne osobe/tijela koje je izradio plan:	Suglasna osoba: Stjepan Čverić, prof. geog.										
Voditelj plana: Nevana Rošan, dipl. ing. arh.											
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Nevana Rošan, dipl. ing. arh.</td> <td>6. Aneta Vukosavljević-Londar, dipl. ing. geod.</td> </tr> <tr> <td>2. Ema Bašić, dipl. ing. građ.</td> <td>7. Dajana Kovač, građ. teh.</td> </tr> <tr> <td>3. Dubravka Krupa Čar, dipl. ing. arh.</td> <td>8. Marija Buljčić, ing. strom.</td> </tr> <tr> <td>4. Dubravka Barišić, mag. geogr.</td> <td>9. Danijel Ivanjanić, građ. teh.</td> </tr> <tr> <td>5. Igor Ramer, dipl. ing. građ. tehn.</td> <td>10. Vanja Knežević, tehn.</td> </tr> </table>		1. Nevana Rošan, dipl. ing. arh.	6. Aneta Vukosavljević-Londar, dipl. ing. geod.	2. Ema Bašić, dipl. ing. građ.	7. Dajana Kovač, građ. teh.	3. Dubravka Krupa Čar, dipl. ing. arh.	8. Marija Buljčić, ing. strom.	4. Dubravka Barišić, mag. geogr.	9. Danijel Ivanjanić, građ. teh.	5. Igor Ramer, dipl. ing. građ. tehn.	10. Vanja Knežević, tehn.
1. Nevana Rošan, dipl. ing. arh.	6. Aneta Vukosavljević-Londar, dipl. ing. geod.										
2. Ema Bašić, dipl. ing. građ.	7. Dajana Kovač, građ. teh.										
3. Dubravka Krupa Čar, dipl. ing. arh.	8. Marija Buljčić, ing. strom.										
4. Dubravka Barišić, mag. geogr.	9. Danijel Ivanjanić, građ. teh.										
5. Igor Ramer, dipl. ing. građ. tehn.	10. Vanja Knežević, tehn.										
Podatnik predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela: Zdravko Kulež, dr. med.										
Suglasnost ovog prostornog plana s tvorničkim odobrenjem:	Podatnik nadležnog tijela:										

Slika 2: Postojeća i planirana kanalizacijska mreža [2]



### 3. PRIRODNA OBILJEŽJA PODRUČJA

Urbano područje Zadar smješteno je na dodiru Jadranskog mora i dinarske planinske zone. Na karbonatnoj podlozi u relativno vlažnim uvjetima razvio se krški okoliš obilježen nerazvijenom površinskom, ali vrlo razvijenom podzemnom hidrografijom. Kako je uslijed tektonskih i geomorfoloških procesa kroz geološku prošlost došlo do uravnjivanja kopnene zone u neposrednom zaobalju Zadra, a recentno do akumulacije fliša u depresijama, razvio se relativno uravniljen prostor Ravnih kotara dok su depresije na zapadu u holocenu poplavljene pa su iznad morske razine ostala samo vapnena dolomitna bila. [3]

Klimu obilježavaju vruća suha ljeta i blage vlažne zime s koncentracijom padalina u jesenskom dijelu godine. Srednje mjesečne temperature su tijekom cijele godine iznad 0°C, a tijekom ljetnih mjeseci su iznad 24°C. Prosječna količina padalina je 915 mm pri čemu je u prosjeku 107 dana s kišom ( $\geq 0,1$  mm) te jedan dan sa snijegom ( $\geq 1$  cm). Godišnja insolacija u Zadru iznosi oko 2.500 sati što je iznad prosjeka Hrvatske (Zaninović, 2008) i predstavlja iznimno povoljne uvjete za turizam. [3]

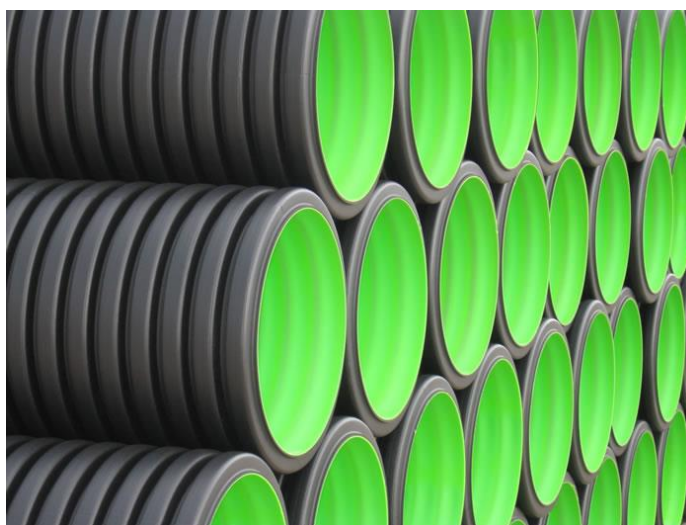
Grad Zadar bogat je zelenim površinama i parkovima što podiže kvalitetu života a ujedno i smanjuje opterećenje kanalizacijske mreže. Na web stranici zadarske komunalne tvrtke izrađena je GIS aplikacija „Katastar zelenila Grada Zadra“ koja je dostupna svim građanima kako bi imali uvid u zelene površine grada i vrste koje se nalaze po određenim područjima. [4]

## 4. TEHNIČKI OPIS SANITARNE MREŽE

### 4.1. Gravitacijski kolektor

Prilikom projektiranja kanalizacijske mreže posebnu pažnju treba posvetiti postavljanju kolektora. Zbog ekonomskih prednosti se na što većem dijelu kanalizacijske mreže želi postaviti gravitacijski kolektor. Također, prilikom polaganja gravitacijskog kolektora želimo da kolektor što više prati liniju terena te da bude položen na minimalnoj dubini (1.5 metara). Za projektiranje ovog gravitacijskog kolektora korištene su polietilenske cijevi promjera Ø250 mm. Prednosti ovih cijevi su velika otpornost prema koroziji, mala težina, otpornost na mraz, otpornost na lutajuće stvari, mala toplinska provodljivost, dobre hidrauličke osobine i laka obrada. Neke od loših strana su zapaljivost, istežanje pri visokim temperaturama, gubljenje čvrstoće pri temperaturama većim od 20°C. [5]

Za potrebe ovog diplomskog rada korištene su rebraste plastične cijevi proizvođača Vargon. Na slici 3. prikazane su Vargon kanalizacijske cijevi.



Slika 3: Vargon kanalizacijske cijevi [6]

Vargon rebrasta kanalizacijska cijev izrađena je od polietilena (PE), s rebrastom vanjskom i glatkom unutarnjom površinom cijevi. Vanjska rebrasta stjenka služi kao oklop koji unutarnju stijenku štiti od mehaničkih oštećenja i osigurava visoku nosivost SN8. Unutrašnjost cijevi karakteristične je zelene boje koja dobro reflektira svjetlost. [6]



## 4.2. Kanalizacijski rov

Teren na obuhvaćenoj lokaciji djelomično pripada III. kategoriji (60%), a djelomično IV. kategoriji (40%). Iskop kanalizacijskog rova vršiti će se strojno. Na mjestima revizijskih okana izvesti će se i proširenje i produbljenje kanala, kao i iskop građevinskih jama. Materijal iz iskopa odlaže se sa strane te će poslužiti za zatrpavanje, a preostali materijal odvozi se na deponiju.

Zbog izbjegavanja velikih dubina iskopa rova u što većoj mjeri se pokušava pratiti linija terena. Na mjestima gdje su preveliki nagini postavljaju se kaskadna okna. Kanalizacijski rov je pravokutnog oblika s pokosom pod kutem od 90°. Širinu rova u dnu čini zbroj promjera cijevi te po 30 cm prostora sa svake strane cijevi.

## 4.3. Spojni komadi

Vargon program cijevi prate i odgovarajući spojni komadi. Koljena, račve, reducirane račve, redukcije te ostali spojni komadi koji su potrebni da bi se zadovoljile potrebe odvodnje izrađuju se od varenih komada cijevi i spojnice. Uz posebne strojeve, stijenke rebrastih cijevi i spojnice vare se pod traženim kutevima. [6] Na slici 4. prikazani su Vargon spojni komadi.



Slika 4: Vargon spojni komadi [6]

#### 4.4. Revizijska i kaskadna okna

Revizijska okna su objekti kojima se omogućuje pristup kanalima radi održavanja, pregleda, čišćenja ili popravaka mreže, a služe i za tehnički ispravno spajanje kanala, njihovo skretanje, promjenu pada i profila. Postavljaju se na: početku pojedinih kanala, mjestima promjene profila, kod promjene uzdužnog pada, na mjestima skretanja kanala, na mjestima priključaka kanala, na kanalima koji su u pravcu zbog revizije i održavanja. Kod kolektora koji se nalaze u pravcu, revizijska okna treba predvidjeti na maksimalnom razmaku koji je točno određen za svaki promjer kolektora. [5]

Za izgradnju mreže korištena su Vargokor PEHD revizijska okna DN800 koja se postavljaju na međusobnoj udaljenosti od cca 40-50 m na ravnim dionicama. Na slici 5. prikazano je karakteristično revizijsko okno.



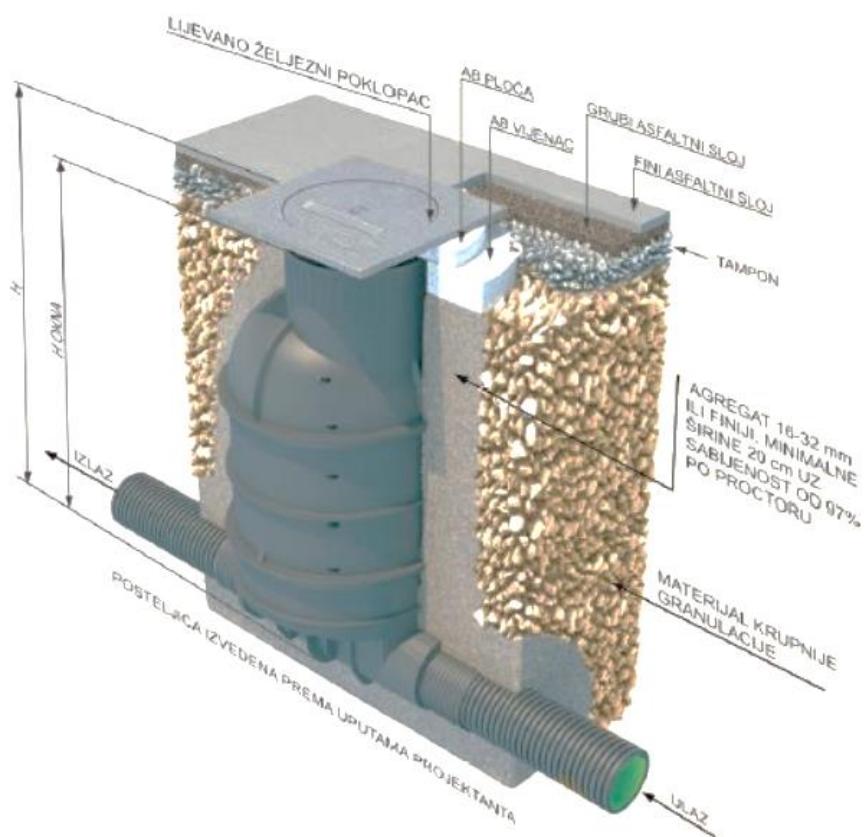
Slika 5: Revizijsko okno [6]

U kanalizacijsku mrežu ugrađuju se i kaskadna okna koja služe za svladavanje prekida pada smanjenjem brzine toka vode i njezine energije. Na slici 6. prikazano je kaskadno okno.



Slika 6: Kaskadno okno [6]

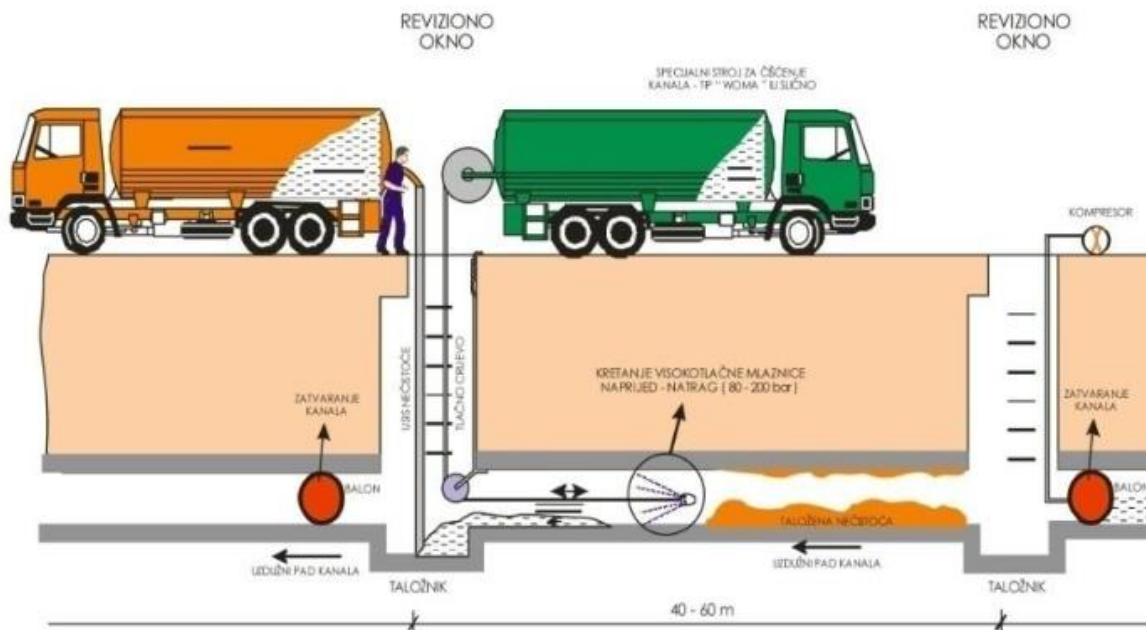
Na slici 7. prikazana je ugradnja okna ispod prometne površine.



Slika 7: Ugradnja okna ispod prometne površine [6]

#### 4.5. Održavanje kanalizacijskog sustava

Zbog vrlo malih brzina ( $<0,5$  m/s) u nekim dijelovima kanalizacijske mreže može se očekivati taloženje tvari u cijevima pa je potrebno ispiranje mreže. U hidrauličkom proračunu posebno su istaknute napomene pored takvih dionica. Također je vrlo važno redovito čišćenje i kontrola kolektora i okana zbog otpadne vode koja dolazi na uređaj za pročišćavanje. Procesi koji mogu izazvati neželjene učinke su biološki, kemijski i fizikalni. Biološki procesi uključuju postojanje plinova što uvjetuje kemijske procese i nastanak kiselina koje imaju korozivski utjecaj na kolektore. Fizikalni procesi uzrokuju taloženje otpadnih tvari na dno kolektora što može prouzročiti začepljenje cijevi i oštećenje pojedinih dijelova kanalizacijske mreže (crpke, revizijska okna). Čišćenje i pražnjenje kanala izvodi se uz pomoć specijaliziranih vozila. [5] Na slici 8. prikazano je održavanje kanalizacijskog sustava.



Slika 8: Održavanje kanalizacijskog sustava [15]

## **5. PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

### **5.1. Pročišćavanje sustava sanitarnih otpadnih voda**

Otpadne vode većeg dijela grada Zadra pa tako i naselja Sinjoretovo sakupljaju se u kanalizacijskom sustavu te odvođe na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Centar čiji je kapacitet 100 000 ES (ekvivalent stanovnika). Manji dio otpadnih voda se odvođa na uređaj za pročišćavanje Borik kapaciteta 15 500 ES. [1]

### **5.2. UZPOV Centar**

UZPOV Centar je dimenzioniran prema prethodno izrađenim i usvojenim rješenjima i studijama za I. FAZU izgradnje 100.000 ES uz drugi stupanj pročišćavanja; te za II. FAZU: 200.000 ES uz drugi stupanj pročišćavanja. Drugi stupanj pročišćavanja sastoji se od niza bioloških, kemijskih i fizikalnih procesa koji imaju funkciju uklanjanja većine organskih tvari prisutnih u vodi, a obuhvaća primjenu bioloških i/ili drugih postupaka čišćenja, kojima se u otpadnim vodama smanjuju koncentracija suspendirane tvari i BPK5 influenta za 70-90 %, a koncentracija KPK za najmanje 75 %. [1] Na slici 9. prikazana je shema uređaja.

## SHEMA UREDAJA – UPOV CENTAR



Slika 9: Shema uređaja Centar [1]

### PRETHODNI (MEHANIČKI) STUPANJ PROČIŠĆAVANJA:

grube rešetke 4 cm + fine rešetke sa sitom 3 mm + aerirani pjeskolov - mastolov.

### PRVI STUPANJ PROČIŠĆAVANJA:

gravitacijsko taloženje u prethodnim taložnicama te ugušćivanje.

### DRUGI STUPANJ PROČIŠĆAVANJA:

konvencionalni (uobičajeni) jedno stupanjski postupak s aktivnim muljem - bioeracijski spremnici; naknadni taložnici; recirkulacija mulja i evakuacija viška mulja te ugušćivanje.

### OBRADA MULJA:

crpna stanica za recirkulaciju i evakuaciju viška mulja; zgušnjajući mulja (2 odvojena komada); strojna dehidracija i neutralizacija mulja.



### ***5.2.1. Prethodni stupanj pročišćavanja***

Grube rešetke imaju ulogu izdvajanja najgrubljih sadržaja iz 'sirove' otpadne vode i time vrši ulogu zaštite rada pužnih crpki i 'finih' automatskih sita. Razmak (svijetli!) između rešetki je 4-5 cm, protok kroz jednu rešetku (I. faza) 1000 l/s. Otpad se izdvaja u horizontalni transporter i dalje u dehidrator i u prihvatni spremnik. [1] Na slici 10. prikazane su grube rešetke.



Slika 10: Grube rešetke [1]

Fine rešetke imaju ulogu izdvajanja 'finijih' sadržaja iz 'sirove' otpadne vode. Razmak otvora 'finog' sita je 3 mm, protok kroz jedno sito je 1000 l/s. Pranje vodom se obavlja automatski kao i uključivanje u rad. Otpad se izdvaja u horizontalni transporter i dalje u automatski dehidrator i u prihvatni spremnik. [1] Na slici 11. prikazane su fine rešetke.



Slika 11: Fine rešetke [1]

Pjeskolov-mastolov se koristi u svrhu izdvajanja pijeska i drugih anorganskih čestica, zatim plutajućih tvari, masnoća i drugih tvari manje gustoće od vode. Pijesak se ispušta u spremnik i odvozi na komunalnu deponiju. Plutajuće tvari (masnoće) se odvajaju u posebno okno na kraju mastolova, odakle se povremeno odvoze na odlagalište. [1] Na slici 12. prikazan je pjeskolov-mastolov.



Slika 12: Pjeskolov-mastolov [1]



### 5.2.2. Prvi stupanj pročišćavanja

Primarni - prethodni taložnici uobičajeni su kod konvencionalnog postupka čišćenja, uklanjaju se taložive raspršene tvari. Kod predviđenog zadržavanja od cca. 1,50 h ukloniti će se cca. 57% raspršene tvari. Prema iskustvu (ATV-131) može se računati sa uklanjanjem oko 33% organskih tvari izraženih preko BPK5, čime se smanjuje opterećenje bioloških spremnika, te istovremeno štedi na potrošnji energije. [1] Na slici 13. prikazan je primarni taložnik.



Slika 13: Primarni taložnik [1]

### 5.2.3. Drugi stupanj pročišćavanja

Bioaeracijski spremnici- dolazi do absorpcije organskih čestica na površinu flokula aktivnoga mulja (flokule aktivnoga mulja su nakupine različitih mikroorganizama, prilagođenih na prisutne uvjete u bioaeracijskom bazenu). S time dolazi do djelomične absorpcije organskih čestica u kompletnu masu mikroorganizama. S prelaskom u naknadni taložnik dio apsorcija se završava i dolazi do odvajanja izbistrene otpadne vode i "teškoga" aktivnog mulja. Aktivni mulj se prikuplja u crpnoj stanici za recirkulaciju, od kuda se vraća u bioaeracijski bazen, a višak mulja evakuira u zgušnjace mulja i dalje na obradu. Aeracija otpadne vode se vrši upuhivanjem komprimiranoga zraka i s njegovim raspršivanjem pomoću posebnih membranskih aeratora, koji su smješteni pri dnu bazena. Tako nastaju vrlo fini mjehurići, s kojima se aerira ukupni volumen bioaeracijskog bazena. [1] Na slici 14. prikazan je bioaeracijski spremnik.



Slika 14: Bioaeracijski spremnik [1]

Naknadni taložnici - izvedena su 2 (dva) naknadna - sekundarna taložnika sa zajedničkim pokretnim mostom zgrtača istaloženog mulja na dnu (i površinskog zgrtača plivajućeg mulja). U naknadnim taložnicima vrši se 'bistrenje vode' prije ispusta u recipijent na način da se taloži 'stabilan' ili većim dijelom stabilan mulj na dnu. Vrijeme zadržavanje vode za 'bistrenje' u naknadnom taložniku je cca 3,5 h. [1] Slika 15. prikazuje naknadni taložnik.



Slika 15: Naknadni taložnik [1]

Recirkulacija mulja i evakuacija viška mulja - Naknadni (sekundarni) mulj iz naknadnih taložnika odvodi se u crpnu stanicu – jedna građevina sa 2 (dvije) funkcije – recirkulacija mulja i evakuacija viška mulja. Recirkulacija se vrši pomoću pužnih crpki. Pužne crpke imaju ulogu podizanja razine otpadne vode na visinsku kotu koja omogućava priključenje na bioaeracijske spremnike u daljnjem gravitacijskom tečenju. Višak mulja (evakuacija) ide u zgušnjivače mulja. [1] Slika 16. prikazuje crpnu stanicu.



Slika 16: Crpna stanica [1]

#### **5.2.4. Obrada mulja**

Zgušnjači mulja - Primarni i sekundarni mulj iz primarnih i sekundarnih taložnika uvodi se u zgušnjače 'mješavine' primarnog i sekundarnog mulja tlačnim cjevovodom iz crpnih stanica. Zgusnuti mulj se crpi vijčanim (muljnim-horizontalnim) crpkama na dio uređaja za dehidraciju mulja. [1] Na slici 17. prikazani su zgušnjači mulja.



Slika 17: Zgušnjači mulja [1]

Strojna dehidracija mulja - Dehidracijom mulja uklanja se višak vode čime se smanjuje volumen mulja, te omogućuje odvoz na deponiju standardnim prijevoznim sredstvima (kamionima). Isto tako, smanjenjem volumena, smanjuju se troškovi prijevoza. Dehidracijom mulja se povećava ulazna koncentracija suhe tvari mulja sa 5% na izlaznu koncentraciju suhe tvari dehidriranog mulja na 25%. Dehidrirani 'muljni kolač' odlaže se u prihvatne spremnike putem transportera odakle se odvozi na komunalni deponij. Dnevna proizvodnja dehidriranog mulja je od 14.000 do 18.000 kg/dan. [1] Slika 18. prikazuje stroj za dehidraciju mulja.



Slika 18: Stroj za dehidraciju mulja [1]

### **5.2.5. Laboratorij**

U sklopu biološkog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda UPOV-a Centar Zadar, smješten je laboratorij u kome se vrše pogonske analize za potrebe upravljanja tehnologijom pročišćavanja otpadne vode.

Laboratorij se sastoji od fizikalno-kemijskog dijela, mikrobiološkog dijela i vageone te pomoćnih prostorija (praonice i prostorije s ventilacijom za smještaj kemikalija). Svaki radni dan vrši se uzorkovanje i analiza sirove otpadne vode, pročišćene otpadne vode, aktivnog mulja te dehidriranog mulja. Analize obuhvaćaju obradu trenutnih i kompozitnih uzoraka vode i mulja. [1]

Od fizikalnih analiza provode se:

pH, otopljeni kisik, provodljivost, suspendirane tvari.

Od kemijskih analiza provode se:

kloridi, BPK<sub>5</sub>, KPK, amonijak, nitrati, nitriti, sulfati, fosfati, ukupni dušik.

Mikrobiološke analize: (svakodnevno se mikroskopski analizira)

mulj iz bioeracijskih bazena, povratni mulj iz sekundarnih taložnica.

Mikroskopska analiza mulja obuhvaća pregled svježih preparata mulja te procjenu stanja u sistemu na osnovu izgleda flokula i sastava mikroorganizama. Digitalnim fotoaparatom povezanim s računalom omogućeno je fotografiranje istih. [1]



### 5.2.6. Pročišćavanje zraka

Zrak neugodnog mirisa se usisnim kolektorom dovodi na scrubber i prolazi kroz scrubber. Prolazom kroz scrubber zrak neugodnog mirisa se „pere“, ovisno u upotrebljenim kemikalijama. Cirkulaciona crpka iz prihvatnog tanka usisava otopinu za pranje i kroz razdjelni cjevovod, na kojem se nalazi sistem mlaznica, koje otopinu, praktički, pretvaraju u oblak sitnih kapljica, distribuiraju po površini kontaktne posteljice. Nakon što je obavila svoju funkciju „pranja“ zraka, otopina za pranje se ponovo prikuplja u prihvatnom tanku za novi ciklus „pranja“. Pomoću ventilatora scrubber radi uvijek u podtlaku. Ventilator se nalazi na ulaznom dijelu scrubber-a i osim usisne funkcije ima i funkciju potiskivanja zraka prema odvodnom kaminu. [1]

Doziranje kemikalija vrši se automatskim elektronskim dozirnim crpkama, osnovom izmjerenih vrijednosti na mjernim instrumentima montiranim na svakom stupnju uređaja. U svakom stupnju uređaja se preko velike dodirne površine između otopine pranja (raspršena pomoću cirkulacionih crpki i ispune) i zraka vrši specifična radnja, ovisna o primjeni pojedine kemikalije. [1] Slika 19. prikazuje uređaj za pročišćavanje zraka.



Slika 19: Uređaj za pročišćavanje zraka [1]



## **6. URBANO CANALIS 9.1.**

Za potrebe ovog rada korišten je softver Urbano Canalis 9.1. tvrtke Studio ARS. Pomoću softvera se vrši proračun i analiza otpadnih i oborinskih voda. Urbano Canalis 9.1. je softver koji je povezan sa AutoCAD-om te omogućuje paralelno korištenje svih funkcija AutoCAD-a uz niz opcija za proračun kanalizacijske mreže.

Softver omogućuje konverziju AutoCAD elemenata što u konačnici daje situacijski prikaz kanalizacijske mreže sa svim elementima (čvorovi, dionice, itd.). Iscrtavanjem uzdužnih profila postavlja se niveleta. Niveletu je moguće postaviti 'ručno' ili automatski gdje je moguće zadati minimalnu i maksimalnu dubinu i nagib rova. Zadavanjem parametara za proračun mjerodavnih količina vode, protoka te cijevi, softver Urbano Canalis 9.1. vrši hidraulički proračun.

Također Urbano Canalis 9.1. omogućuje proračun oborinske kanalizacijske mreže. Softver sadrži niz funkcija kao odabir slivnih površina, protoka, ITP krivulja te mnogih drugih, koje omogućuju proračun oborinske kanalizacijske mreže. [7]

## 7. PRORAČUN SANITARNE KANALIZACIJSKE MREŽE

### 7.1 Proračun mjerodavnih količina

#### 1) Zadani podaci:

✓ Broj stanovnika 2011.g. [12]	$N_{2011} = 2249$
✓ Broj stanovnika 2019.g. [13]	$N_{2019} = 3200$
✓ Prosječno godišnje povećanje stanovnika	$p = 4,5 \%$
✓ Projektno razdoblje	$R_p = 25$ godina
✓ Konačni broj turista [13]	$N_{\text{turista}} = 100$

#### 2) Konačni broj stanovnika:

Prema dolje navedenoj formuli izračunava se konačan broj stanovnika gdje je  $N_k$  konačan broj stanovnika,  $N_0$  sadašnji broj stanovnika,  $p$  projektirani porast stanovnika te  $R_p$  projektno razdoblje.

$$N_k = N_0 * \left[ 1 + \frac{p}{100} \right]^{R_p} \quad (1)$$

$$= 2249 * \left[ 1 + \frac{4,5}{100} \right]^{25} = 9620 \text{ stanovnika}$$

#### 3) Specifična potrošnja vode:

a) Stanovništvo - 9620 stanovnika	$q_{\text{sp.stan.}} = 180$ l/stan./dan
b) Hotel – 200 stanovnika [14]	$q_{\text{sp.ht.}} = 300$ l/stan/dan
c) Privatni smještaj – 100 turista [13]	$q_{\text{sp.pr.s.}} = 200$ l/turistu/dan
d) Industrija [13]	$q_{\text{sp.ind.}} = 1,5$ l/s/ha
e) Planirani priključak Bibinje [1]	$q_{\text{sp.}} = 20$ l/s

#### 4) Koeficijent umanjenja:

Odabrano je područje naselja sa individualnim tipom stanovanja i relativno velikom okućnicom i vanjskom potrošnjom vode. Koeficijent vrijedi za unutrašnju potrošnju  $k=0,95$  a vanjska se ne uzima u obzir. Za turističke objekte  $k=0,8$ . Prema Tablici 1 je odabran koeficijent umanjenja.

- a) Koeficijent umanjenja za stanovništvo  $k=0,95$
- b) Koeficijent umanjenja za privatni smještaj  $k=0,8$
- c) Koeficijent umanjenja za industriju  $k=0,95$

Tablica 1: Koeficijent umanjenja [5]

Korisnik kanalizacijskog sustava	$K_{\text{umanjenja}}$ – koeficijent umanjenja
Područje naselja s individualnim tipom stanovanja i relativno malom okućnicom i vanjskom potrošnjom vode	0,7 – 0,8
Područje naselja s kolektivnim tipom stanovanja bez okućnica i vanjske potrošnje vode	0,95
Područja naselja s individualnim tipom stanovanja i relativno velikom okućnicom i vanjskom potrošnjom vode	0,95 za unutrašnju potrošnju (unutar kuće). Vanjska se u pravilu ne uzima u obzir
Turistički objekti – ovisno o razini vanjske potrošnje	0,7 – 0,9 0,95 za unutarnju potrošnju
Industrijska područja – uglavnom sanitarne vode	0,85 – 0,95

5) **Izračun srednje dnevne ispuštene vode:**

$$\bar{Q}_{sr.dn.} = q_{sp} * N_k * k \quad (2)$$

- $\bar{Q}_{sr.dn.stan.} = 220 * 12990 * 0,95 = 1645020 \frac{l}{dan} = 1645,02 \frac{m^3}{dan}$
- $\bar{Q}_{sr.dn.ht} = 200 * 300 * 0,95 = 57000 \frac{l}{dan} = 57,00 \frac{m^3}{dan}$
- $\bar{Q}_{sr.dn.pr.s.} = 100 * 200 * 0,8 = 16000 \frac{l}{dan} = 16,00 \frac{m^3}{dan}$
- $\bar{Q}_{sr.dn.ind.} = 15 * 1,5 * 0,95 = 21,07 \frac{l}{s} * 8h = 1036,80 \frac{m^3}{dan}$
- $\bar{Q}_{sr.dn.Bib.} = 20 * 60 * 60 * 24 = 1728,00 \frac{m^3}{dan}$

6) **Izračun ukupne srednje dnevne ispuštene vode:**

$$\begin{aligned} \bar{Q}_{uk.sr.dn.} &= \sum \bar{Q}_{sr.dn.} = \bar{Q}_{sr.dn.stan.} + \bar{Q}_{sr.dn.ht.} + \bar{Q}_{sr.dn.pr.s.} + \bar{Q}_{sr.ind.} + \bar{Q}_{sr.dn.Bib.} \\ &= 1645,02 + 57,00 + 16,00 + 1036,80 + 1728,00 = 4482,82 \frac{m^3}{dan} \end{aligned} \quad (3)$$

7) **Koeficijent maksimalne dnevne i maksimalne satne neravnomjernosti:**

Koeficijent maksimalne dnevne i satne neravnomjernosti odabran je iz Tablice 2.

	$k_{max,dan}$	$k_{max,sat}$
a) Kategorija potrošača		
b) Naselje gradskog tipa do 10000 stanovnika	1,5	1,8
c) Turistički objekti-privatan smještaj	1,8	2,2
d) Turistički objekti-ostale kategorije	1,6	2,2

Tablica 2: Koeficijent maksimalne dnevne i satne neravnomjernosti [5]

Kategorija potrošača	$k_{\max.dn}$	$k_{\min.dn}$	$k_{\max.sat}$	$k_{\min.sat}$
Naselje seoskog tipa	2,00	0,10	3,00	0,20
Naselje mješovitog tipa	1,70	0,50	2,40	0,10
Naselje gradskog tipa				
naselje do 10 000 stanovnika	1,50	0,60	1,80	0,25
10 000 do 50 000 stanovnika	1,40	0,65	1,60	0,30
50 000 do 100 000 stanovnika	1,30	0,70	1,50	0,30
više od 100 000 stanovnika	1,25	0,70	1,40	0,35
Turistički objekti				
A kategorija	1,40	0,60	2,50	0,25
ostale kategorije	1,60	0,60	2,20	0,25
privatni smještaj	1,80	0,50	2,20	0,25
kampovi	2,00	0,40	2,30	0,00
Bolnice	1,50	0,60	2,20	0,00
Stoka	1,50	0,60	3,00	0,10

8) **Izračun maksimalne dnevne ispuštene vode:**

$$Q_{\max.dan} = k_{\max.dan} * \bar{Q}_{sr.dn.} \quad (4)$$

- $Q_{\max.dan.stan.} = 1,5 * 1645020 = 2467530 \frac{l}{dan} = 2467,53 \frac{m^3}{dan}$
- $Q_{\max.dan.ht.} = 1,6 * 57000 = 91200 l/dan = 97,20 \frac{m^3}{dan}$
- $Q_{\max.dan.pr.s.} = 1,8 * 16000 = 28800 l/dan = 28,80 \frac{m^3}{dan}$

9) **Izračun ukupne maksimalne dnevne ispuštene vode:**

$$Q_{uk.\max.dan} = \sum Q_{\max.dan.} = Q_{\max.dan.stan.} + Q_{\max.dan.ht.} + Q_{\max.dan.pr.s.} \quad (5)$$

$$= 2467530 + 91200 + 28800 = 2587530 \frac{l}{dan} = 2587,53 m^3/dan$$

**10) Izračun maksimalne satne ispuštene vode:**

$$Q_{max.sat} = \frac{k_{max.sat} * Q_{max.dan}}{24} \quad (6)$$

- $Q_{max.sat.stan} = \frac{1,8 * 2467530}{24} = 185064,75 \frac{l}{h} = 51,41 l/s$
- $Q_{max.sat.ht.} = \frac{2,2 * 91200}{24} = 8360 \frac{l}{h} = 2,32 l/s$
- $Q_{max.sat.pr.s.} = \frac{2,2 * 28800}{24} = 2640 \frac{l}{h} = 0,73 l/s$

**11) Izračun ukupne maksimalne satne ispuštene vode:**

$$\begin{aligned} Q_{uk.max.sat} &= \sum Q_{max.sat} = Q_{max.sat.stan.} + Q_{max.sat.ht.} + Q_{max.sat.pr.s.} \\ &= 185064,75 + 8360 + 2640 = 196064,75 \frac{l}{h} = 54,46 l/s \end{aligned} \quad (7)$$

Industrija: 21,07 l/s

Planirani priključak Bibinje: 20 l/s

$$Q_{uk.max.sat} = 54,46 + 21,07 + 20 = 95,54 l/s$$

Prema UZPOV ide **95,54 l/s** .

## 7.2 Hidraulički proračun

Hidrauličkim proračunom dobiveni su promjeri cijevi. Proračun se provodi uz ograničenja kao što su minimalne brzine (0,5 m/s) i maksimalne brzine (5 m/s) za plastične cijevi sanitarnog kolektora uz prethodno postavljanje nivelete pri minimalnoj i maksimalnoj dubini. U kanalizacijskom sustavu se preporuča brzina do maksimalno 3 m/s. Kompletan hidraulički proračun proveden je u softveru Urbano Canalis 9.1. Ulazni podaci potrebni za hidraulički proračun pomoću softvera su: specifična potrošnja vode po stanovniku, stvarni broj stanovnika, godišnji porast stanovnika, projektno razdoblje, dnevni koeficijent varijacije i satni koeficijent varijacije. [5] U tablici 3. prikazan je hidraulički proračun područja Sinjoretovo.













Nastavak tablice 3:

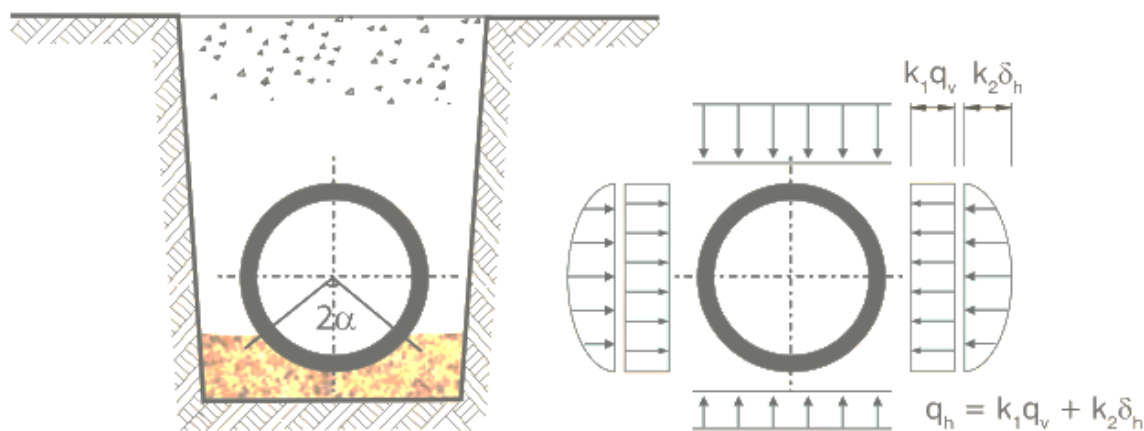
DIONICA	POČETNI ČVOR	ZAVRŠNI ČVOR	DUŽINA DIONICE	SANITARNE I INDUSTRIJSKE OTPADNE VODE						DIMENZIONIRANJE										NAPOMENA		
				KOEFIČIJENT STANOVNIŠTVA	VIRTUALNA DUŽINA	SPECIFIČNI PROTOK	PROTOCI			PAD KOLEKTORA	PROMJER CIJEVI KOL.	PROTOK PUNOG PROFILA CIJEVI	BRZINA PUNOG PROFILA	POSTOTAK PROTOKA	POSTOTAK ISPUNJENOSTI	POSTOTAK BRZINA	VISINA ISPUNJENOSTI	BRZINA DIJELOMIČNO ISPUNJENOG PROFILA				
							K	L"	q <sub>spec.</sub>										VLASTITI		TRANZITNI	UKUPNI
																			Q <sub>vl.s.</sub>		Q <sub>tr.s.</sub>	Q <sub>uk.s.</sub>
[m]	[m]	[l/s/m]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	Ikol. [‰]	φ [cm]	Q <sub>ppr</sub> [l/s]	V <sub>ppr</sub> [m/s]	Q <sub>uk</sub> /Q <sub>ppr</sub>	h/D	V <sub>dj</sub> /V <sub>ppr</sub>	h [mm]	vd [m/s]								
392	173	47	38,01	1,0	38,01	0,035	1,33	0,15	1,48	5,26	250	49,30	1,23	0,0056	0,0517	0,29	1,00	0,35	ispiranje			
393	343	47	57,96	1,0	57,96	0,035	2,03	0,68	2,71	37,64	250	145,44	3,62	0,0060	0,0535	0,29	1,00	1,05				
396	328	45	35,83	1,0	35,83	0,035	1,25	0,40	1,65	39,49	250	149,32	3,72	0,0035	0,0412	0,25	1,00	0,92				
403	167	9	60,51	1,0	60,51	0,035	2,12	0,00	2,12	47,59	250	165,33	4,11	0,0012	0,0250	0,18	1,00	0,75				
404	317	7	42,08	1,0	42,08	0,035	1,47	0,00	1,47	43,83	250	158,06	3,93	0,0019	0,0311	0,21	1,00	0,82				
409	325	27	41,31	1,0	41,31	0,035	1,45	0,00	1,45	22,29	250	109,18	2,72	0,0037	0,0423	0,25	1,00	0,69				

## 8. STATIČKI PRORAČUN KOLEKTORA

### 8.1. Proračun sanitarnog kolektora

Statičkim proračunom kolektora se određuju deformacije i naprezanja koja se javljaju u cijevi uslijed opterećenja uzrokovanog nadslojem zemlje, vanjskog opterećenja koje se javlja iznad cijevi i prometnog opterećenja. Cijevi su dimenzionirane na određena naprezanja koja se ne smije prelaziti jer bi moglo doći do loma. Prilikom iskopa rova mijenjaju se karakteristike okolnog tla. Nakon zatrpavanja rova dolazi do novih naprezanja i deformacija ovisno o tlu, dimenzijama i obliku kanalizacijskog rova. Naprezanja u cijevima ovise o načinu ugradnje cijevi, izvođenju nabijanja tla iznad njih i veličini vanjskog i prometnog opterećenja. [5]

Za proračun deformacije Vargon cijevi potrebne su ulazne veličine : promjer cijevi (odabire se iz tablice 5.), debljina stjenke, vrsta prometnog opterećenja (odabire se iz tablice 4.), vrsta tla zasipa (odabire se iz tablice 6.), karakteristike sabijanja rova i faktor sabijanja (odabiru se iz tablice 7.), visina tla nad tjemnom cijevi te razina podzemne vode. Zatim slijedi obrada ulaznih veličina kako bi dobili ukupno opterećenje po jedinici cijevi. Ukupno opterećenje se sastoji od geostatičkog i hidrostatičkog opterećenja te opterećenja od vozila. Slijedi proračun krutosti tla i cijevi koji je potreban za izračun deformacija. Deformacije su izlazne veličine koje u konačnici daju odgovor da li proračun zadovoljava ili ne. Deformacije koje je potrebno proračunati su: početna, kratkotrajna i dugotrajna deformacija. Ukoliko je dugotrajna deformacija manja od 5% statički proračun zadovoljava. [5]



Slika 20: Opterećenja na kanalizacijsku cijev položenu u tlo [6]

a) Ø250 mm (dionica 1, od čvora 1 do čvora 2)

**Ulazne veličine**

Promjer cijevi:	$D = 250 \text{ mm}$
Debljina stjenke cijevi:	$D = 18 \text{ mm}$
Vrsta prometnog opterećenja:	HT26
Vrijednost prometnog opterećenja:	$P = 35 \text{ kN}$
Vrsta tla zasipa:	Mješavina šljunka i pijeska; $\gamma = 20 \text{ kN/m}^2$
Karakteristike sabijanja rova:	95%
Faktor sabijanja:	$\alpha = 1$
Visina tla nad tjemnom cijevi:	$H = 1,5 \text{ m}$
Razina podzemne vode nad niveletom cijevi:	$h = 0 \text{ m}$

*Tablica 4: Vrsta prometnog opterećenja [6]*

VRSTA PROMETNOG OPTEREĆENJA	Vrijednost opterećenja P po kotaču vozila [kN]
HT60	100
HT45	75
HT38	62,5
HT30	50
HT26	35

Tablica 5: Promjer Vargonovih cijevi [6]

Vanjski promjer Vargonovih cijevi [mm]
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1000
1200

Tablica 6: Vrsta tla zasipa[6]

Vrsta tla zasipa	Specifična težina [kN/m <sup>2</sup> ]
Plastična glina	18,5
Pjeskovita glina	17,5
Vlažna plastična glina	22
Blato s kamenjem	18
Les	21
Lapor	20
Mješavina šljunka i pijeska	20,5
Mješavina pijeska i šljunka	19,5
Glinoviti pijesak	19
Suhi pijesak	15
Vlažni pijesak	16,5
Suha zemlja	16
Vlažna zemlja	17
Miješani kompaktni teren	21,5
Miješani rastresit teren	23
Blato	15,5
Pjeskoviti teren	14,5



Tablica 7: Faktor sabijanja rova [6]

Karakteristike sabijanja rova	Faktor sabijanja
95%	1
90%	1,5
85%	2,25
80%	3,375
75%	5,063

U tablici je vidljiva relacija između rezultata Proctorovog pokusa i faktora zbijanja  $\alpha$ .

### Obrada ulaznih veličina

- proračun geostatičkog opterećenja od tla nad tjemnom cijevi

$$q_{\text{geostatičko}} = \rho_{\text{tla}} * g * H = \gamma_{\text{tla}} * H = 30,75 \text{ kN/m}^2 \quad (8)$$

- proračun hidrostatičkog opterećenja od vode nad niveletom cijevi

$$q_{\text{hidrostatičko}} = \rho_{\text{vode}} * g * h = \gamma_{\text{vode}} * h = 0 \text{ kN/m}^2 \quad (9)$$

- proračun ekvivalentnog dinamičkog opterećenja od vozila

$$q_{\text{dinamičko}} = \frac{3}{2\pi} * \frac{P}{\left(H + \frac{D}{2}\right)^2} * \psi \quad (10)$$

$$\psi = 1 + \frac{0,3}{H} = 1 + \frac{0,3}{1,5} = 1,2 \quad (11)$$

$$q_{\text{dinamičko}} = 5,02 \text{ kN/m}^2$$

- proračun ukupnog opterećenja po jedinici duljine cijevi

$$q_{\text{ukupno}} = (q_{\text{geostatičko}} + q_{\text{hidrostatičko}} + q_{\text{dinamičko}}) * D \quad (12)$$

$$q_{\text{ukupno}} = 8,94/\text{m}'$$

- proračun krutosti cijevi

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{E \cdot \left(\frac{s^3}{12}\right)}{D^3} \quad (13)$$

$$E = 1200 \text{ N/mm}^2$$

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{1200 \cdot \left(\frac{18^3}{12}\right)}{250^3} = 0,037 \text{ N/mm}^2$$

- proračun krutosti tla

$$K_{\text{tla}} = \frac{g \cdot 10^4}{\alpha \cdot (H+4)} = \frac{9,81 \cdot 10^4}{1 \cdot (1,5+4)} = 17,84 \text{ N/mm}^2 \quad (14)$$

### Izlazne veličine

- proračun početne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{početno}}} = \frac{0,125 \cdot q_{\text{ukupno}}}{K_{\text{cijevi}} + K_{\text{tla}}} \quad (15)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{početno}}} = 0,01\%$$

$$\Delta x_{\text{početno}} = 0,01\% \cdot 250 = 1,56 \text{ mm}$$

- proračun kratkotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{kratkotrajno}}} = \frac{0,125 \cdot q_{\text{ukupno}}}{K_{\text{cijevi}} + 0,0915 \cdot K_{\text{tla}}} \quad (16)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{kratkotrajno}}} = 0,07\%$$

$$\Delta x_{\text{kratkotrajno}} = 0,07\% \cdot 250 = 0,175 \text{ mm}$$

- proračun dugotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{dugotrajno}}} = \frac{0.125 \cdot q_{\text{ukupno}} \cdot T}{\frac{K_{\text{cijevi}}}{T} + 0,0915 \cdot K_{\text{tla}}} \quad (17)$$

$$T=2$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{dugotrajno}}} = 0,14\% < 5\%$$

$$\Delta x_{\text{dugotrajno}} = 0,14\% \cdot 250 = 0,35\text{mm}$$

**Dugotrajna deformacija manja od 5 % statički proračun zadovoljava !!**

**b) Ø250 mm (dionica 58, od čvora 60 do čvora 61)**

#### Ulazne veličine

Promjer cijevi:	D = 250 mm
Debljina stjenke cijevi:	D = 18 mm
Vrsta prometnog opterećenja:	HT38
Vrijednost prometnog opterećenja:	P = 62,5 kN
Vrsta tla zasipa:	Mješavina šljunka i pijeska; $\gamma = 20,5 \text{ kN/m}^2$
Karakteristike sabijanja rova:	95%
Faktor sabijanja:	$\alpha = 1$
Visina tla nad tjemnom cijevi:	H = 1,55 m
Razina podzemne vode nad niveletom cijevi:	h = 0,0 m

## Obrada ulaznih veličina

- proračun geostatičkog opterećenja od tla nad tjemnom cijevi

$$q_{\text{geostatičko}} = \rho_{\text{tla}} * g * H = \gamma_{\text{tla}} * H = 31,78 \text{ kN/m}^2 \quad (8)$$

- proračun hidrostatičkog opterećenja od vode nad niveletom cijevi

$$q_{\text{hidrostatičko}} = \rho_{\text{vode}} * g * h = \gamma_{\text{vode}} * h = 0,0 \text{ kN/m}^2 \quad (9)$$

- proračun ekvivalentnog dinamičkog opterećenja od vozila

$$q_{\text{dinamičko}} = \frac{3}{2\pi} * \frac{P}{\left(H + \frac{D}{2}\right)^2} * \psi \quad (10)$$

$$\psi = 1 + \frac{0,3}{H} = 1 + \frac{0,3}{1,55} = 1,19 \quad (11)$$

$$q_{\text{dinamičko}} = 8,48 \text{ kN/m}^2$$

- proračun ukupnog opterećenja po jedinici duljine cijevi

$$q_{\text{ukupno}} = (q_{\text{geostatičko}} + q_{\text{hidrostatičko}} + q_{\text{dinamičko}}) * D \quad (12)$$

$$q_{\text{ukupno}} = 10,06 \text{ kN/m}'$$

- proračun krutosti cijevi

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{E * \left(\frac{s^3}{12}\right)}{D^3} \quad (13)$$

$$E = 1200 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{1200 * \left(\frac{18^3}{12}\right)}{250^3} = 0,037 \text{ N/mm}^2$$

- proračun krutosti tla

$$K_{tla} = \frac{g \cdot 10^4}{\alpha \cdot (H+4)} = \frac{9,81 \cdot 10^4}{1 \cdot (1,55+4)} = 17,68 \text{ N/mm}^2 \quad (14)$$

### Izlazne veličine

- proračun početne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{početno}} = \frac{0,125 \cdot q_{ukupno}}{K_{cijevi} + K_{tla}} \quad (15)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{početno}} = 0,01\%$$

$$\Delta x_{početno} = 0,01\% \cdot 250 = 1,78 \text{ mm}$$

- proračun kratkotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{kratkotrajno}} = \frac{0,125 \cdot q_{ukupno}}{K_{cijevi} + 0,0915 \cdot K_{tla}} \quad (16)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{kratkotrajno}} = 0,08\%$$

$$\Delta x_{kratkotrajno} = 0,08\% \cdot 250 = 0,19 \text{ mm}$$

- proračun dugotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{dugotrajno}} = \frac{0,125 \cdot q_{ukupno} \cdot T}{\frac{K_{cijevi}}{T} + 0,0915 \cdot K_{tla}} \quad (17)$$

$$T=2$$

$$\frac{\Delta x}{D_{dugotrajno}} = 0,15\% < 5\%$$

$$\Delta x_{dugotrajno} = 0,15\% \cdot 250 = 0,38 \text{ mm}$$

**Dugotrajna deformacija manja od 5 % statički proračun zadovoljava !!**

c) Ø315 mm (dionica 20, od čvora 20 do čvora 21)

**Ulazne veličine**

Promjer cijevi:	D = 315 mm
Debljina stjenke cijevi:	D = 22 mm
Vrsta prometnog opterećenja:	HT26
Vrijednost prometnog opterećenja:	P = 35 kN
Vrsta tla zasipa:	Mješavina šljunka i pijeska; $\gamma = 20,5 \text{ kN/m}^2$
Karakteristike sabijanja rova:	95%
Faktor sabijanja:	$\alpha =$
Visina tla nad tjemnom cijevi:	H = 2,02 m
Razina podzemne vode nad niveletom cijevi:	h = 0 m

**Obrada ulaznih veličina**

- proračun geostatičkog opterećenja od tla nad tjemnom cijevi

$$q_{\text{geostatičko}} = \rho_{\text{tla}} * g * H = \gamma_{\text{tla}} * H = 41,41 \text{ kN/m}^2 \quad (8)$$

- proračun hidrostatičkog opterećenja od vode nad niveletom cijevi

$$q_{\text{hidrostatičko}} = \rho_{\text{vode}} * g * h = \gamma_{\text{vode}} * h = 1000 * 9,81 * 0,0 = 0,0 \text{ kN/m}^2 \quad (9)$$

- proračun ekvivalentnog dinamičkog opterećenja od vozila

$$q_{\text{dinamičko}} = \frac{3}{2\pi} * \frac{P}{\left(H + \frac{D}{2}\right)^2} * \psi \quad (10)$$

$$\psi = 1 + \frac{0,3}{H} = 1 + \frac{0,3}{2,02} = 1,15 \quad (11)$$

$$q_{\text{dinamičko}} = 2,73 \text{ kN/m}^2$$

- proračun ukupnog opterećenja po jedinici duljine cijevi

$$q_{\text{ukupno}} = (q_{\text{geostatičko}} + q_{\text{hidrostatičko}} + q_{\text{dinamičko}}) * D \quad (12)$$

$$q_{\text{ukupno}} = 13,91 \text{ kN/m}'$$



- proračun krutosti cijevi

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{E \cdot \left(\frac{s^3}{12}\right)}{D^3} \quad (13)$$

$$E = 1200 \text{ N/mm}^2$$

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{1200 \cdot \left(\frac{22^3}{12}\right)}{315^3} = 0,068 \text{ N/mm}^2$$

- proračun krutosti tla

$$K_{\text{tla}} = \frac{g \cdot 10^4}{\alpha \cdot (H+4)} = \frac{9,81 \cdot 10^4}{1 \cdot (4+2,02)} = 16,30 \text{ N/mm}^2 \quad (14)$$

### Izlazne veličine

- proračun početne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{početno}}} = \frac{0,125 \cdot q_{\text{ukupno}}}{K_{\text{cijevi}} + K_{\text{tla}}} \quad (15)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{početno}}} = 0,01 \%$$

$$\Delta x_{\text{početno}} = 0,01\% \cdot 315 = 3,35 \text{ mm}$$

- proračun kratkotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{kratkotrajno}}} = \frac{0,125 \cdot q_{\text{ukupno}}}{K_{\text{cijevi}} + 0,0915 \cdot K_{\text{tla}}} \quad (16)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{kratkotrajno}}} = 0,11\%$$

$$\Delta x_{\text{kratkotrajno}} = 0,11\% \cdot 315 = 0,36 \text{ mm}$$

- proračun dugotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{dugotrajno}}} = \frac{0.125 \cdot q_{\text{ukupno}} \cdot T}{\frac{K_{\text{cijevi}}}{T} + 0.0915 \cdot K_{\text{tla}}} \quad (17)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{dugotrajno}}} = 0,23 \% < 5 \%$$

$$\Delta x_{\text{dugotrajno}} = 0,23\% \cdot 315 = 0,73 \text{ mm}$$

**Dugotrajna deformacija manja od 5 % statički proračun zadovoljava !!**

**d) Ø400 mm (dionica 30, od čvora 30 do čvora 31)**

#### **Ulazne veličine**

Promjer cijevi:	D = 400 mm
Debljina stjenke cijevi:	D = 28,5 mm
Vrsta prometnog opterećenja:	HT26
Vrijednost prometnog opterećenja:	P = 35 kN
Vrsta tla zasipa:	Mješavina šljunka i pijeska; $\gamma = 20,5 \text{ kN/m}^2$
Karakteristike sabijanja rova:	95%
Faktor sabijanja:	$\alpha = 1$
Visina tla nad tjemnom cijevi:	H = 3,38 m
Razina podzemne vode nad niveletom cijevi:	h = 0

## Obrada ulaznih veličina

- proračun geostatičkog opterećenja od tla nad tjemnom cijevi

$$q_{\text{geostatičko}} = \rho_{\text{tla}} * g * H = \gamma_{\text{tla}} * H = 69,29 \text{ kN/m}^2 \quad (8)$$

- proračun hidrostatičkog opterećenja od vode nad niveletom cijevi

$$q_{\text{hidrostatičko}} = \rho_{\text{vode}} * g * h = \gamma_{\text{vode}} * h = 1000 * 9,81 * 0,0 = 0,0 \text{ kN/m}^2 \quad (9)$$

- proračun ekvivalentnog dinamičkog opterećenja od vozila

$$q_{\text{dinamičko}} = \frac{3}{2\pi} * \frac{P}{\left(H + \frac{D}{2}\right)^2} * \psi \quad (10)$$

$$\psi = 1 + \frac{0,3}{H} = 1 + \frac{0,3}{3,38} = 1,09 \quad (11)$$

$$q_{\text{dinamičko}} = 1,04 \text{ kN/m}^2$$

- proračun ukupnog opterećenja po jedinici duljine cijevi

$$q_{\text{ukupno}} = (q_{\text{geostatičko}} + q_{\text{hidrostatičko}} + q_{\text{dinamičko}}) * D \quad (12)$$

$$q_{\text{ukupno}} = 28,13 \text{ kN/m}'$$

- proračun krutosti cijevi

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{E * \left(\frac{S^3}{12}\right)}{D^3} \quad (13)$$

$$E = 1200 \text{ N/mm}^2$$

$$K_{\text{cijevi}} = \frac{1200 * \left(\frac{28,5^3}{12}\right)}{400^3} = 0,036 \text{ N/mm}^2$$

- proračun krutosti tla

$$K_{\text{tla}} = \frac{g * 10^4}{\alpha * (H + 4)} = \frac{9,81 * 10^4}{1 * (3,38 + 4)} = 13,29 \text{ N/mm}^2 \quad (14)$$

## Izlazne veličine

- proračun početne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{početno}}} = \frac{0.125 \cdot q_{\text{ukupno}}}{K_{\text{cijevi}} + K_{\text{tla}}} \quad (15)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{početno}}} = 0,03 \%$$

$$\Delta x_{\text{početno}} = 0,03\% \cdot 400 = 10,55 \text{ mm}$$

- proračun kratkotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{kratkotrajno}}} = \frac{0.125 \cdot q_{\text{ukupno}}}{K_{\text{cijevi}} + 0,0915 \cdot K_{\text{tla}}} \quad (16)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{kratkotrajno}}} = 0,28\%$$

$$\Delta x_{\text{kratkotrajno}} = 0,28\% \cdot 400 = 1,12 \text{ mm}$$

- proračun dugotrajne deformacije Vargon cijevi

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{dugotrajno}}} = \frac{0.125 \cdot q_{\text{ukupno}} \cdot T}{\frac{K_{\text{cijevi}}}{T} + 0,0915 \cdot K_{\text{tla}}} \quad (17)$$

$$\frac{\Delta x}{D_{\text{dugotrajno}}} = 0,57\% < 5\%$$

$$\Delta x_{\text{dugotrajno}} = 0,57\% \cdot 400 = 2,28 \text{ mm}$$

**Dugotrajna deformacija manja od 5 % statički proračun zadovoljava !!**

## **9. ISPIS ISKOPA**

U tablici 8. prikazan je iskaz iskopa za sve dionice trase kolektora kao i ukupni iskop. Posebno je za svaku dionicu prikazan ukupni volumen, volumen iskopa bez gornjeg sloja, iskopi po zonama, volumen pješčane posteljice, volumen cijevi, volumen pijeska te volumen tla potreban za zasip. Ispis iskopa izračunat je u softveru Urbano Canalis 9.1. Teren na obuhvaćenoj lokaciji djelomično pripada III. kategoriji (60%), a djelomično IV. kategoriji (40%). Iskop kanalizacijskog rova vršiti će se strojno. Širina rova je 1,1 metar. Na mjestima revizijskih okana izvesti će se i proširenje i produbljenje kanala, kao i iskop građevinskih jama. Materijal iz iskopa odlaže se sa strane te će poslužiti za zatrpavanje, a preostali materijal odvozi se na deponiju.

Tablica 8: Ispis iskopa [7]

Naziv	Volumen iskopa [m3]	Volumen iskopa bez gornjeg sloja [m3]	Zona iskopa 1 [m3]	Zona iskopa 2 [m3]	Zona iskopa 3 [m3]	Zona iskopa 4 [m3]	Volumen pješčane posteljice [m3]	Volumen cijevi [m3]	Volumen pijeska (zasip 1) [m3]	Volumen tla (zasip 2) [m3]	Površina po tlu [m2]
1	64,08	59,28	64,08	0,00	0,00	0,00	5,24	2,45	10,30	41,28	40,00
2	64,10	59,30	64,10	0,00	0,00	0,00	5,24	2,45	10,30	41,30	40,00
3	63,98	59,18	63,98	0,00	0,00	0,00	5,24	2,45	10,30	41,18	40,00
4	68,38	63,26	68,38	0,00	0,00	0,00	5,60	2,62	11,01	44,03	42,73
5	63,84	59,95	61,32	2,51	0,00	0,00	4,27	1,77	8,55	45,37	32,40
6	81,28	77,31	66,26	15,03	0,00	0,00	4,36	1,81	8,74	62,40	33,13
7	67,24	64,00	54,00	13,24	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	51,85	27,00
8	54,85	52,10	45,91	8,95	0,00	0,00	3,02	1,25	6,06	41,77	22,95
9	77,03	73,14	64,80	12,23	0,00	0,00	4,27	1,77	8,55	58,56	32,40
10	78,08	74,27	63,55	14,53	0,00	0,00	4,18	1,73	8,38	59,97	31,77
11	65,64	62,55	51,41	14,23	0,00	0,00	3,38	1,40	6,78	50,99	25,70
12	118,95	113,55	90,00	28,95	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	93,30	45,00
13	112,28	106,88	90,00	22,28	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	86,63	45,00
14	95,88	90,48	89,98	5,90	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	70,23	45,00
15	75,07	70,05	75,07	0,00	0,00	0,00	5,51	2,28	11,05	51,20	41,89
16	63,99	59,19	63,99	0,00	0,00	0,00	5,24	2,45	10,30	41,19	40,00
17	64,38	59,57	64,38	0,00	0,00	0,00	5,26	2,46	10,34	41,51	40,12
18	78,10	72,70	78,10	0,00	0,00	0,00	6,07	3,08	12,46	51,10	45,00
19	89,56	84,16	88,33	1,23	0,00	0,00	6,07	3,08	12,46	62,56	45,00
20	99,06	93,66	90,00	9,06	0,00	0,00	6,07	3,08	12,46	72,06	45,00
21	86,27	81,89	72,99	13,28	0,00	0,00	4,92	2,50	10,10	64,37	36,49
22	100,51	95,44	84,40	16,11	0,00	0,00	6,05	3,96	13,41	72,02	42,20
23	94,68	89,62	84,40	10,28	0,00	0,00	6,05	3,96	13,41	66,19	42,20
24	92,63	87,41	86,99	5,64	0,00	0,00	6,24	4,08	13,82	63,27	43,50
25	109,94	103,87	101,28	8,66	0,00	0,00	7,27	4,75	16,09	75,76	50,64
26	120,46	114,39	101,23	19,24	0,00	0,00	7,26	4,75	16,08	86,30	50,61
27	161,08	154,12	116,05	45,03	0,00	0,00	8,32	5,44	18,44	121,91	58,03
28	101,61	97,82	63,30	38,31	0,00	0,00	4,54	2,97	10,06	80,25	31,65
29	90,42	87,26	52,75	37,67	0,00	0,00	3,78	2,47	8,38	72,62	26,38
30	182,79	175,83	116,05	66,74	0,00	0,00	8,32	5,44	18,44	143,63	58,04
31	152,17	145,27	114,93	37,24	0,00	0,00	8,24	5,39	18,26	113,38	57,47
32	108,08	102,62	90,91	17,17	0,00	0,00	6,52	4,26	14,44	77,40	45,46
33	93,84	88,78	84,40	9,44	0,00	0,00	6,05	3,96	13,41	65,36	42,21
34	91,27	86,21	84,40	6,87	0,00	0,00	6,05	3,96	13,41	62,79	42,21
35	96,52	91,08	90,63	5,89	0,00	0,00	6,50	4,25	14,40	65,93	45,32
36	93,64	88,58	84,40	9,24	0,00	0,00	6,05	3,96	13,41	65,16	42,20
37	114,74	109,17	92,95	21,80	0,00	0,00	6,67	4,36	14,77	83,37	46,47
38	85,67	80,27	85,67	0,00	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	60,02	45,01
39	87,81	82,41	87,81	0,00	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	62,16	45,01
40	87,65	82,19	87,65	0,00	0,00	0,00	5,99	2,48	11,99	61,73	45,48
41	61,11	57,33	61,11	0,00	0,00	0,00	4,15	1,72	8,31	43,16	31,50
42	52,52	49,27	52,52	0,00	0,00	0,00	3,56	1,48	7,14	37,09	27,08
43	87,08	81,52	87,08	0,00	0,00	0,00	6,10	2,53	12,22	60,68	46,35
44	114,33	110,73	60,00	53,85	0,47	0,00	3,96	1,47	8,06	97,23	30,05
45	79,02	76,13	48,16	30,86	0,00	0,00	3,17	1,31	6,35	65,29	24,11
46	74,21	70,97	54,00	20,21	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	58,82	27,02
47	60,67	57,59	51,45	9,22	0,00	0,00	3,39	1,40	6,79	46,01	25,73
48	73,14	68,95	69,30	3,84	0,00	0,00	4,60	1,91	9,22	53,22	34,95
49	81,64	76,05	81,64	0,00	0,00	0,00	6,14	2,54	12,29	55,08	46,63
50	64,14	61,47	44,50	19,65	0,00	0,00	2,93	1,21	5,87	51,46	22,26
51	85,84	81,52	72,00	13,84	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	65,32	36,01
52	90,88	86,02	81,00	9,88	0,00	0,00	5,33	2,21	10,68	67,80	40,50
53	86,98	82,09	81,08	5,90	0,00	0,00	5,37	2,22	10,76	63,73	40,80
54	50,81	47,57	50,81	0,00	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	35,42	27,01
55	47,03	44,03	47,03	0,00	0,00	0,00	3,28	1,36	6,58	32,81	24,95
56	90,58	85,18	88,90	1,68	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	64,93	45,01
57	105,99	100,43	92,58	13,40	0,00	0,00	6,09	2,52	12,21	79,60	46,30



Nastavak tablice 8:

Naziv	Volumen iskopa [m3]	Volumen iskopa bez gornjeg sloja [m3]	Zona iskopa 1 [m3]	Zona iskopa 2 [m3]	Zona iskopa 3 [m3]	Zona iskopa 4 [m3]	Volumen pještane posteljice [m3]	Volumen cijevi [m3]	Volumen pijeska (zasip 1) [m3]	Volumen tla (zasip 2) [m3]	Površina po tlu [m2]
58	54,23	50,39	54,23	0,00	0,00	0,00	4,19	1,96	8,24	35,99	32,01
59	65,05	60,73	65,05	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	44,53	36,01
60	70,04	65,72	70,00	0,04	0,00	0,00	4,73	1,96	9,49	49,54	35,97
61	54,97	51,32	54,96	0,01	0,00	0,00	4,00	1,66	8,02	37,65	30,39
62	53,79	49,76	53,79	0,00	0,00	0,00	4,41	2,06	8,66	34,63	33,64
63	38,18	35,30	38,18	0,00	0,00	0,00	3,14	1,47	6,18	24,50	24,01
64	39,73	36,74	39,73	0,00	0,00	0,00	3,27	1,53	6,43	25,51	24,96
65	45,44	42,03	45,44	0,00	0,00	0,00	3,72	1,74	7,31	29,26	28,39
66	15,56	14,39	15,56	0,00	0,00	0,00	1,27	0,60	2,50	10,01	9,72
67	62,37	58,87	56,08	6,29	0,00	0,00	3,83	1,59	7,68	45,77	29,13
68	87,49	83,17	72,00	15,49	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	66,97	36,00
69	70,18	66,18	66,67	3,51	0,00	0,00	4,39	1,82	8,79	51,18	33,33
70	81,80	78,10	61,69	20,11	0,00	0,00	4,06	1,68	8,14	64,22	30,86
71	180,29	174,25	100,80	79,49	0,00	0,00	6,64	2,75	13,30	151,57	50,40
72	97,84	94,60	54,00	43,84	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	82,45	27,01
73	74,73	71,77	49,40	25,33	0,00	0,00	3,25	1,35	6,52	60,65	24,71
74	101,59	96,64	82,46	19,13	0,00	0,00	5,43	2,25	10,88	78,09	41,23
75	56,44	53,20	53,84	2,60	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	41,05	27,01
76	54,14	50,47	54,14	0,00	0,00	0,00	4,02	1,67	8,06	36,72	30,57
77	33,36	30,86	33,36	0,00	0,00	0,00	2,74	1,28	5,38	21,46	20,88
78	99,36	93,62	91,57	7,78	0,00	0,00	6,29	2,61	12,61	72,11	47,81
79	102,82	98,50	72,00	30,82	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	82,30	36,00
80	143,68	138,79	81,50	62,18	0,00	0,00	5,36	2,22	10,75	120,45	40,75
81	104,35	101,17	52,94	51,41	0,00	0,00	3,48	1,44	6,98	89,26	26,47
82	82,07	79,37	44,92	37,14	0,00	0,00	2,96	1,23	5,93	69,26	22,47
83	80,59	77,25	55,61	24,98	0,00	0,00	3,66	1,52	7,34	64,74	27,82
85	37,44	35,05	37,44	0,00	0,00	0,00	2,62	1,09	5,25	26,09	19,92
86	67,86	65,33	42,17	25,69	0,00	0,00	2,78	1,15	5,56	55,84	21,10
87	73,66	70,21	57,34	16,32	0,00	0,00	3,78	1,57	7,58	57,28	28,84
88	59,33	56,66	44,44	14,89	0,00	0,00	2,93	1,21	5,87	46,64	22,39
89	128,05	123,10	82,26	44,83	0,95	0,00	5,44	2,02	11,07	104,57	41,39
90	129,24	123,88	89,10	40,14	0,00	0,00	5,88	2,43	11,77	103,80	44,77
91	26,63	25,15	24,54	2,09	0,00	0,00	1,63	0,67	3,26	19,59	12,39
92	99,63	93,89	91,68	7,95	0,00	0,00	6,30	2,61	12,62	72,36	47,91
93	54,43	50,96	54,43	0,00	0,00	0,00	3,81	1,58	7,64	37,93	28,97
94	127,46	123,58	64,70	62,76	0,00	0,00	4,26	1,76	8,53	109,02	32,38
95	40,65	38,27	37,88	2,77	0,00	0,00	2,61	1,08	5,23	29,35	19,82
96	85,25	79,72	85,25	0,00	0,00	0,00	6,07	2,51	12,16	58,98	46,10
97	64,62	62,32	38,18	26,44	0,00	0,00	2,51	1,04	5,04	53,73	19,10
98	55,63	52,78	47,38	8,26	0,00	0,00	3,12	1,29	6,26	42,10	23,75
99	152,32	144,38	121,28	31,05	0,00	0,00	8,72	3,61	17,47	114,57	66,24
100	90,13	85,17	79,76	10,37	0,00	0,00	5,44	2,25	10,89	66,59	41,30
101	40,28	37,47	39,22	1,07	0,00	0,00	3,09	1,28	6,18	26,93	23,45
102	32,78	31,25	25,52	7,26	0,00	0,00	1,68	0,70	3,37	25,51	12,76
103	142,21	136,40	96,87	45,34	0,00	0,00	6,38	2,64	12,78	114,60	48,44
104	63,36	59,65	61,13	2,23	0,00	0,00	4,07	1,68	8,15	45,75	30,93
105	79,89	74,79	79,89	0,00	0,00	0,00	5,60	2,32	11,21	55,67	42,51
106	67,28	62,98	67,28	0,00	0,00	0,00	4,71	1,95	9,44	46,88	35,81
107	39,33	36,82	39,33	0,00	0,00	0,00	2,75	1,14	5,52	27,41	20,93
108	95,15	89,88	87,19	7,96	0,00	0,00	5,78	2,39	11,57	70,14	43,93
109	58,73	54,98	58,73	0,00	0,00	0,00	4,11	1,70	8,24	40,92	31,24
110	74,29	68,19	74,29	0,00	0,00	0,00	6,69	2,77	13,41	45,32	50,83
111	66,26	62,54	61,89	4,36	0,00	0,00	4,07	1,69	8,16	48,62	30,95
112	89,18	84,51	77,74	11,43	0,00	0,00	5,12	2,12	10,25	67,02	38,87
113	32,76	31,13	27,20	5,57	0,00	0,00	1,79	0,74	3,59	25,01	13,60
114	155,02	147,79	120,57	34,45	0,00	0,00	7,94	3,29	15,90	120,66	60,29
115	50,34	48,14	36,69	13,65	0,00	0,00	2,42	1,00	4,84	39,89	18,35

Nastavak tablice 8:

Naziv	Volumen iskopa [m3]	Volumen iskopa bez gornjeg sloja [m3]	Zona iskopa 1 [m3]	Zona iskopa 2 [m3]	Zona iskopa 3 [m3]	Zona iskopa 4 [m3]	Volumen pještane posteljice [m3]	Volumen cijevi [m3]	Volumen pijeska (zasip 1) [m3]	Volumen tla (zasip 2) [m3]	Površina po tlu [m2]
116	66,98	63,51	57,47	9,51	0,00	0,00	3,81	1,58	7,63	50,51	28,93
117	43,10	40,44	43,03	0,07	0,00	0,00	2,92	1,21	5,86	30,45	22,22
118	39,88	37,42	39,88	0,00	0,00	0,00	2,70	1,12	5,41	28,19	20,54
119	149,06	141,61	123,71	25,35	0,00	0,00	8,17	3,39	16,37	113,68	62,16
120	100,54	94,12	100,54	0,00	0,00	0,00	7,04	2,92	14,11	70,05	53,49
121	29,71	27,87	29,71	0,00	0,00	0,00	2,02	0,84	4,05	20,97	15,35
122	62,35	58,37	62,35	0,00	0,00	0,00	4,37	1,81	8,75	43,45	33,19
123	49,25	46,11	49,25	0,00	0,00	0,00	3,45	1,43	6,91	34,32	26,21
124	31,08	29,10	31,08	0,00	0,00	0,00	2,18	0,90	4,36	21,66	16,54
125	27,21	24,70	27,21	0,00	0,00	0,00	2,74	1,28	5,39	15,28	20,93
126	21,60	20,02	21,60	0,00	0,00	0,00	1,74	0,72	3,49	14,05	13,25
127	123,93	116,97	115,89	8,03	0,00	0,00	7,63	3,16	15,29	90,90	57,95
128	114,92	109,45	90,99	23,93	0,00	0,00	6,01	2,49	12,04	88,92	45,72
129	108,48	101,56	108,48	0,00	0,00	0,00	7,60	3,15	15,22	75,59	57,71
130	78,84	73,07	78,13	0,71	0,00	0,00	6,34	2,63	12,70	51,41	48,14
131	45,98	42,27	45,98	0,00	0,00	0,00	4,07	1,69	8,15	28,36	30,91
132	117,20	109,72	117,20	0,00	0,00	0,00	8,21	3,40	16,45	81,67	62,35
133	38,97	36,48	38,97	0,00	0,00	0,00	2,73	1,13	5,47	27,15	20,73
134	29,82	27,60	29,82	0,00	0,00	0,00	2,42	1,13	4,76	19,28	18,51
135	58,00	53,68	58,00	0,00	0,00	0,00	4,71	2,21	9,27	37,49	35,99
136	55,17	51,68	55,17	0,00	0,00	0,00	3,83	1,59	7,67	38,61	29,09
137	79,05	74,97	67,59	11,45	0,00	0,00	4,47	1,85	8,95	59,70	34,00
138	40,12	35,76	40,12	0,00	0,00	0,00	4,77	2,23	9,38	19,38	36,42
139	26,24	24,57	26,24	0,00	0,00	0,00	1,84	0,76	3,68	18,28	13,97
140	82,24	76,99	82,24	0,00	0,00	0,00	5,76	2,39	11,54	57,30	43,76
141	32,09	30,46	27,01	5,08	0,00	0,00	1,79	0,74	3,58	24,35	13,61
142	26,03	24,37	26,03	0,00	0,00	0,00	1,82	0,76	3,65	18,14	13,85
143	11,37	10,67	11,37	0,00	0,00	0,00	0,77	0,32	1,54	8,03	5,86
144	102,95	96,37	102,95	0,00	0,00	0,00	7,21	2,99	14,45	71,73	54,79
145	84,85	81,40	57,41	27,43	0,00	0,00	3,80	1,41	7,73	68,46	28,94
146	258,06	248,57	157,94	94,14	5,98	0,00	10,45	3,88	21,25	212,99	79,29
153	90,57	83,59	90,56	0,01	0,00	0,00	7,65	3,17	15,33	57,43	58,13
156	147,83	141,38	105,64	42,19	0,00	0,00	7,08	2,93	14,18	117,19	53,79
169	49,44	47,30	35,63	13,80	0,00	0,00	2,35	0,97	4,70	39,28	17,83
174	9,55	8,71	9,55	0,00	0,00	0,00	0,93	0,43	1,82	5,53	7,07
185	50,14	47,54	43,35	6,80	0,00	0,00	2,85	1,18	5,72	37,79	21,68
186	123,26	117,86	90,00	33,26	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	97,61	45,00
187	21,38	20,07	21,31	0,07	0,00	0,00	1,43	0,59	2,87	15,17	10,90
188	147,28	141,88	90,00	57,28	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	121,63	45,01
189	100,00	94,60	89,53	10,48	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	74,35	45,00
190	127,50	122,10	90,00	37,50	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	101,85	45,12
191	88,82	83,42	88,67	0,15	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	63,17	45,04
192	86,36	80,96	86,36	0,00	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	60,71	45,00
193	89,07	83,67	89,04	0,03	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	63,42	45,00
194	93,41	88,01	88,81	4,60	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	67,76	45,02
195	5,95	5,57	5,95	0,00	0,00	0,00	0,41	0,17	0,83	4,16	3,13
196	129,25	121,00	129,25	0,00	0,00	0,00	9,05	3,75	18,14	90,06	68,78
197	79,31	74,25	79,31	0,00	0,00	0,00	5,55	2,30	11,13	55,26	42,19
198	88,39	83,07	87,29	1,10	0,00	0,00	5,84	2,42	11,70	63,11	44,40
199	100,08	94,68	90,00	10,08	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	74,43	45,04
200	115,31	109,91	90,00	25,31	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	89,66	45,05
201	60,40	57,17	53,68	6,72	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	45,03	27,03
202	271,07	265,07	100,00	100,00	71,07	0,00	6,61	2,45	13,44	242,57	50,04
203	67,79	63,46	67,79	0,00	0,00	0,00	4,75	1,97	9,51	47,23	36,06
204	113,76	108,64	85,01	28,75	0,00	0,00	5,61	2,32	11,24	89,47	42,71
205	221,07	215,07	100,00	96,21	24,86	0,00	6,61	2,45	13,44	192,57	50,15
206	130,94	125,54	90,00	40,94	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	105,29	45,04

Nastavak tablice 8:

Naziv	Volumen iskopa [m3]	Volumen iskopa bez gornjeg sloja [m3]	Zona iskopa 1 [m3]	Zona iskopa 2 [m3]	Zona iskopa 3 [m3]	Zona iskopa 4 [m3]	Volumen pještane posteljice [m3]	Volumen cijevi [m3]	Volumen pijeska (zasip 1) [m3]	Volumen tla (zasip 2) [m3]	Površina po tlu [m2]
207	228,54	222,54	100,00	100,00	28,54	0,00	6,61	2,45	13,44	200,04	50,13
208	267,60	261,60	100,00	100,00	67,60	0,00	6,61	2,45	13,44	239,10	50,02
209	91,48	87,32	69,38	22,10	0,00	0,00	4,57	1,89	9,15	71,71	34,70
210	124,42	119,02	90,00	34,42	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	98,77	45,01
212	128,89	123,49	90,00	38,89	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	103,24	45,01
213	94,49	89,09	90,00	4,49	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	68,84	45,00
214	94,25	88,85	89,24	5,00	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	68,60	45,00
215	46,29	43,05	46,29	0,00	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	30,90	27,00
216	78,58	73,18	78,58	0,00	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	52,93	45,01
217	158,34	152,34	100,00	58,31	0,03	0,00	6,61	2,45	13,44	129,84	50,19
218	86,25	80,85	83,73	2,52	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	60,60	45,10
219	82,79	77,51	82,79	0,00	0,00	0,00	5,80	2,40	11,62	57,69	44,05
220	165,24	159,84	90,00	75,24	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	139,59	45,04
221	91,78	86,38	90,00	1,78	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	66,13	45,00
224	191,19	185,19	100,00	87,79	3,40	0,00	6,61	2,45	13,44	162,69	50,04
225	235,66	229,66	100,00	100,00	35,66	0,00	6,61	2,45	13,44	207,16	50,02
226	88,09	84,44	60,92	27,17	0,00	0,00	4,01	1,66	8,04	70,73	30,48
227	95,86	90,46	90,00	5,86	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	70,21	45,04
228	75,75	71,43	72,00	3,75	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	55,23	36,02
229	99,06	93,66	89,50	9,57	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	73,41	45,00
230	82,71	78,93	63,00	19,71	0,00	0,00	4,15	1,72	8,31	64,76	31,51
231	119,85	114,45	90,00	29,85	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	94,20	45,00
232	236,55	230,55	100,00	100,00	36,55	0,00	6,61	2,45	13,44	208,05	50,05
233	15,39	14,44	15,39	0,00	0,00	0,00	1,04	0,43	2,09	10,88	7,93
234	146,11	139,92	102,94	43,17	0,00	0,00	6,79	2,81	13,60	116,72	51,70
235	238,69	231,85	114,00	112,39	12,30	0,00	7,53	2,80	15,32	206,20	57,08
236	176,58	171,18	90,00	86,58	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	150,93	45,01
237	98,22	94,98	54,00	44,22	0,00	0,00	3,55	1,47	7,12	82,83	27,02
238	64,35	60,03	61,90	2,44	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	43,83	36,09
241	42,19	38,35	42,19	0,00	0,00	0,00	4,19	1,96	8,24	23,95	32,02
242	58,49	53,92	58,49	0,00	0,00	0,00	4,98	2,33	9,79	36,82	38,05
243	71,28	66,96	70,70	0,58	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	50,76	36,01
244	76,30	71,98	72,00	4,30	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	55,78	36,02
245	155,16	150,36	80,00	74,76	0,40	0,00	5,29	1,96	10,75	132,36	40,02
246	131,18	126,73	74,08	57,10	0,00	0,00	4,88	2,02	9,77	110,07	37,09
247	158,14	153,34	80,00	77,52	0,62	0,00	5,29	1,96	10,75	135,34	40,04
248	19,69	18,53	19,19	0,51	0,00	0,00	1,28	0,53	2,56	14,16	9,73
249	300,22	294,22	100,00	100,00	93,43	6,79	6,61	2,45	13,44	271,72	50,09
250	119,37	114,56	80,02	39,30	0,05	0,00	5,30	1,97	10,77	96,53	40,25
251	190,94	186,14	80,00	80,00	30,94	0,00	5,29	1,96	10,75	168,14	40,11
252	204,09	197,63	107,64	96,45	0,00	0,00	7,09	2,94	14,20	173,41	53,86
253	114,73	109,77	82,60	32,14	0,00	0,00	5,45	2,26	10,92	91,15	41,39
254	134,53	130,43	68,44	63,78	2,31	0,00	4,52	1,68	9,20	115,03	34,24
255	101,08	98,15	48,94	48,81	3,34	0,00	3,23	1,20	6,58	87,14	24,48
256	226,76	220,16	110,00	109,56	7,21	0,00	7,27	2,70	14,78	195,41	55,05
257	201,81	195,81	100,00	99,85	1,95	0,00	6,61	2,45	13,44	173,31	50,02
258	66,60	62,28	66,60	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	46,08	36,02
260	71,90	67,24	71,90	0,00	0,00	0,00	5,12	2,12	10,25	49,75	38,88
261	109,96	102,94	109,96	0,00	0,00	0,00	7,70	3,19	15,43	76,62	58,52
262	69,14	65,05	67,33	1,81	0,00	0,00	4,49	1,86	8,99	49,71	34,11
263	247,99	241,99	100,00	100,00	47,99	0,00	6,61	2,45	13,44	219,49	50,05
264	180,35	174,35	100,00	79,69	0,66	0,00	6,61	2,45	13,44	151,85	50,03
265	96,30	90,90	90,00	6,30	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	70,65	45,00
268	111,72	106,32	90,00	21,72	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	86,07	45,00
269	90,45	86,77	61,23	29,22	0,00	0,00	4,03	1,67	8,08	73,00	30,61
270	93,09	87,19	93,09	0,00	0,00	0,00	6,47	2,68	12,97	65,07	49,20
271	63,56	58,94	63,56	0,00	0,00	0,00	5,07	2,10	10,16	41,62	38,51

Nastavak tablice 8:

Naziv	Volumen iskopa [m3]	Volumen iskopa bez gornjeg sloja [m3]	Zona iskopa 1 [m3]	Zona iskopa 2 [m3]	Zona iskopa 3 [m3]	Zona iskopa 4 [m3]	Volumen pješčane posteljice [m3]	Volumen cijevi [m3]	Volumen pijeska (zasip 1) [m3]	Volumen tla (zasip 2) [m3]	Površina po tlu [m2]
272	63,09	58,77	63,09	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	42,57	36,03
273	52,44	48,60	52,44	0,00	0,00	0,00	4,19	1,96	8,24	34,20	32,02
274	65,41	61,09	65,41	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	44,89	36,03
275	58,25	53,93	58,25	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	37,73	36,04
276	85,97	81,65	72,00	13,97	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	65,45	36,04
277	72,72	68,40	70,65	2,07	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	52,20	36,04
278	85,55	80,15	84,02	1,53	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	59,90	45,02
279	122,69	114,85	122,69	0,00	0,00	0,00	8,59	3,56	17,22	85,49	65,29
280	66,11	62,85	54,09	12,02	0,00	0,00	3,58	1,48	7,17	50,62	27,19
281	86,82	81,42	86,82	0,00	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	61,17	45,00
282	138,76	131,59	119,01	19,76	0,00	0,00	7,87	3,26	15,76	104,71	59,76
283	68,80	64,13	68,80	0,00	0,00	0,00	5,13	2,12	10,28	46,60	38,97
284	77,30	72,48	77,30	0,00	0,00	0,00	5,28	2,19	10,59	54,42	40,14
285	50,69	47,67	49,44	1,25	0,00	0,00	3,31	1,37	6,63	36,36	25,15
286	76,23	70,83	75,79	0,44	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	50,58	45,01
287	74,03	70,31	61,81	12,22	0,00	0,00	4,08	1,69	8,18	56,35	31,09
288	61,96	57,90	61,96	0,00	0,00	0,00	4,46	1,85	8,93	42,66	33,87
289	74,15	68,42	74,15	0,00	0,00	0,00	6,28	2,60	12,59	46,95	47,72
290	75,39	70,48	75,39	0,00	0,00	0,00	5,39	2,23	10,80	52,05	40,98
291	72,45	68,13	71,02	1,43	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	51,93	36,00
292	75,90	71,58	72,00	3,90	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	55,38	36,01
293	91,66	87,34	72,00	19,66	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	71,14	36,06
294	71,78	67,36	71,74	0,04	0,00	0,00	4,85	2,01	9,72	50,79	36,87
295	74,97	70,65	72,00	2,97	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	54,45	36,03
296	56,27	51,95	56,26	0,01	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	35,75	36,00
297	130,04	123,04	116,10	13,94	0,00	0,00	7,68	3,18	15,39	96,78	58,42
298	150,75	143,74	116,58	34,17	0,00	0,00	7,69	3,19	15,42	117,44	58,54
299	112,52	107,43	84,87	27,65	0,00	0,00	5,59	2,31	11,19	88,33	42,44
300	101,49	96,09	89,57	11,92	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	75,84	45,01
301	87,69	82,29	87,44	0,26	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	62,04	45,00
302	52,32	49,52	46,50	5,82	0,00	0,00	3,07	1,27	6,15	39,03	23,33
303	96,46	91,60	80,57	15,89	0,00	0,00	5,33	2,21	10,68	73,38	40,51
304	49,04	45,86	49,04	0,00	0,00	0,00	3,49	1,45	6,99	33,93	26,52
305	114,12	109,13	83,14	30,97	0,00	0,00	5,47	2,27	10,97	90,42	41,57
306	87,69	82,29	87,44	0,26	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	62,04	45,00
307	87,88	82,74	84,56	3,32	0,00	0,00	5,65	2,34	11,31	63,44	42,92
308	98,49	92,98	91,70	6,79	0,00	0,00	6,04	2,50	12,09	72,35	45,85
309	84,08	79,35	78,80	5,28	0,00	0,00	5,19	2,15	10,39	61,62	39,40
310	51,66	47,82	51,66	0,00	0,00	0,00	4,19	1,96	8,24	33,42	32,03
311	70,24	65,02	70,24	0,00	0,00	0,00	5,71	2,67	11,22	45,41	43,60
312	56,33	52,16	56,33	0,00	0,00	0,00	4,56	2,14	8,96	36,50	34,83
313	50,72	47,77	48,73	2,00	0,00	0,00	3,24	1,34	6,49	36,70	24,64
317	123,48	117,67	96,94	26,54	0,00	0,00	6,38	2,64	12,79	95,86	48,53
319	126,44	121,04	90,00	36,44	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	100,79	45,09
320	87,09	81,97	84,14	2,95	0,00	0,00	5,62	2,33	11,27	62,75	42,75
321	110,91	106,51	73,32	37,59	0,00	0,00	4,83	2,00	9,67	90,01	36,66
322	95,27	90,95	72,00	23,27	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	74,75	36,04
323	84,40	80,08	72,00	12,40	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	63,88	36,04
324	68,61	64,29	68,61	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	48,09	36,02
325	141,33	133,53	128,82	12,51	0,00	0,00	8,55	3,54	17,14	104,30	64,97
326	90,92	85,52	89,19	1,74	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	65,27	45,03
327	92,02	86,15	92,02	0,00	0,00	0,00	6,44	2,67	12,91	64,12	48,95
328	70,38	66,23	68,28	2,10	0,00	0,00	4,55	1,88	9,11	50,69	34,57
329	77,88	72,91	77,88	0,00	0,00	0,00	5,45	2,26	10,93	54,27	41,44
330	74,13	69,47	74,13	0,00	0,00	0,00	5,12	2,12	10,26	51,96	38,90
331	62,50	58,18	62,50	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	41,98	36,03
332	68,73	64,35	68,73	0,00	0,00	0,00	4,80	1,99	9,63	47,93	36,49

Nastavak tablice 8:

Naziv	Volumen iskopa [m3]	Volumen iskopa bez gornjeg sloja [m3]	Zona iskopa 1 [m3]	Zona iskopa 2 [m3]	Zona iskopa 3 [m3]	Zona iskopa 4 [m3]	Volumen pještane posteljice [m3]	Volumen cijevi [m3]	Volumen pijeska (zasip 1) [m3]	Volumen tla (zasip 2) [m3]	Površina po tlu [m2]
333	69,09	64,31	69,09	0,00	0,00	0,00	5,24	2,17	10,50	46,41	39,81
334	40,07	37,51	40,07	0,00	0,00	0,00	2,81	1,16	5,62	27,92	21,33
335	118,98	111,38	118,98	0,00	0,00	0,00	8,33	3,45	16,70	82,90	63,30
336	68,14	63,82	68,14	0,00	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	47,62	36,01
337	70,51	66,04	70,51	0,00	0,00	0,00	4,90	2,03	9,83	49,28	37,27
338	59,93	56,64	54,47	5,46	0,00	0,00	3,61	1,49	7,23	44,31	27,45
339	35,81	33,68	35,12	0,69	0,00	0,00	2,34	0,97	4,70	25,67	17,83
340	72,28	67,96	70,99	1,30	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	51,76	36,00
341	76,09	71,54	74,72	1,37	0,00	0,00	4,99	2,07	10,00	54,49	37,90
342	82,94	78,62	71,69	11,25	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	62,42	36,00
344	259,61	253,64	99,58	99,58	60,45	0,00	6,58	2,44	13,38	231,23	49,80
345	68,92	64,60	63,08	5,84	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	48,40	36,02
346	151,70	146,61	84,79	64,60	2,31	0,00	5,60	2,08	11,39	127,53	42,42
348	85,82	81,50	71,74	14,08	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	65,30	36,00
350	107,26	103,51	62,45	44,81	0,00	0,00	4,11	1,70	8,24	89,46	31,23
351	97,29	92,18	84,51	12,78	0,00	0,00	5,60	2,32	11,22	73,05	42,53
352	85,61	81,29	72,00	13,61	0,00	0,00	4,74	1,96	9,50	65,09	36,03
353	68,28	63,98	68,28	0,00	0,00	0,00	4,72	1,95	9,45	47,85	35,85
354	63,07	59,29	62,07	1,00	0,00	0,00	4,15	1,72	8,31	45,11	31,50
355	77,08	72,20	77,08	0,00	0,00	0,00	5,35	2,21	10,71	53,93	40,63
356	94,80	88,75	94,80	0,00	0,00	0,00	6,64	2,75	13,30	66,06	50,43
357	118,11	112,32	96,13	21,98	0,00	0,00	6,36	2,63	12,74	90,58	48,33
358	62,41	58,67	61,42	0,99	0,00	0,00	4,10	1,70	8,22	44,64	31,18
361	61,39	57,51	61,39	0,00	0,00	0,00	4,25	1,76	8,52	42,98	32,33
362	62,68	58,28	62,68	0,00	0,00	0,00	4,83	2,00	9,67	41,79	36,68
366	50,92	47,65	50,92	0,00	0,00	0,00	3,58	1,48	7,18	35,41	27,22
368	80,08	75,71	72,83	7,25	0,00	0,00	4,79	1,99	9,61	59,32	36,43
369	92,48	87,08	89,07	3,40	0,00	0,00	5,92	2,45	11,87	66,83	45,02
370	60,85	57,07	60,84	0,01	0,00	0,00	4,15	1,72	8,31	42,90	31,53
371	62,33	58,88	57,25	5,08	0,00	0,00	3,79	1,57	7,60	45,91	28,82
372	93,39	88,42	82,41	10,97	0,00	0,00	5,45	2,26	10,92	69,78	41,45
373	54,34	50,85	54,34	0,00	0,00	0,00	3,83	1,59	7,68	37,74	29,15
374	61,93	58,35	58,99	2,93	0,00	0,00	3,92	1,62	7,85	44,96	29,80
380	91,38	87,78	60,03	31,35	0,00	0,00	3,95	1,64	7,92	74,27	30,04
386	129,88	122,07	127,66	2,22	0,00	0,00	8,57	3,55	17,17	92,78	65,09
392	71,63	67,52	61,46	10,17	0,00	0,00	4,50	1,87	9,02	52,13	34,24
393	237,87	230,91	115,92	104,20	17,75	0,00	7,66	2,84	15,58	204,83	58,11
396	69,35	65,48	64,06	5,29	0,00	0,00	4,24	1,76	8,51	50,97	32,29
403	119,42	112,88	108,91	10,50	0,00	0,00	7,17	2,97	14,37	88,38	54,50
404	90,40	85,85	75,75	14,65	0,00	0,00	4,99	2,07	9,99	68,81	37,90
409	85,16	80,70	74,36	10,80	0,00	0,00	4,89	2,03	9,81	63,97	37,18
<b>UKUPNO:</b>	<b>29650</b>	<b>28171</b>	<b>23648</b>	<b>5439</b>	<b>557</b>	<b>7</b>	<b>1632</b>	<b>701</b>	<b>3295</b>	<b>22542</b>	<b>12336</b>

## 10. TROŠKOVNIK I DOKAZNICA MJERA

### 10.1. Sanitarni kolektor

#### a) Pripremni radovi

1. Rad obuhvaća sva geodetska mjerenja kojima se podaci iz projekta prenose na teren, osiguranje osi iskolčene trase, iskolčenje objekata, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka za cijelo vrijeme građenja. Jedinična cijena stavke uključuje sve neophodne terenske i uredske poslove za kompletnu provedbu radova. Obračun po m' iskolčene trase.

m' 13 543,94                      a' 5,56                      kn 75 304,31

2. Prije početka zemljanih radova, u suradnji s nadležnim institucijama potrebno je utvrditi dubine i pozicije podzemnih instalacija duž trase, te označiti njihove trase na terenu. Tijekom izvođenja paziti da ne dođe do njihovog oštećenja. Obračun po m' trase.

m' 13 543,94                      a' 0,60                      kn 8 126,36

3. Nabava, doprema i postavljanje zaštitne ograde u svrhu ograđivanja gradilišta. Predviđa se postavljanje ograde sa obje strane kanala. Jedinična cijena uključuje sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m' trase.

m' 27 087,88                      a' 5,00                      kn 135 439,40

4. Dobava materijala i izrada mostića koji će služiti za prijelaz preko iskopanog rova tijekom izvođenja radova. Obračun po komadu izgrađenog mostića.

kom 10                      a' 170,00                      kn 1 700,00

5. Čišćenje terena, krčenje i sječenje grmlja i raslinja na površinama predviđenim projektom. Stavkom obuhvaćeno ručno i strojno sječenje grmlja, raslinja, čupanje korijenja, panjeva te utovar i odvoz na deponij na udaljenost od 5,0 km. Obračun po m<sup>2</sup> očišćenog terena.

m<sup>2</sup> 14 898,33                      a' 1,60                      kn 23 837,33

**UKUPNO PRIPREMNI RADOVI: 244 407,39 kn**

## b) Zemljani radovi

1. Zarezivanje postojećeg asfalta na mjestima prolaska trase. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal i transport.

Obračun po m' zarezanog asfalta.

m' 27 087,88                      a' 4,00                      kn 108 351,52

dužina zarezivanja = dužina trase x 2

2. Razbijanje postojećeg asfaltnog zastora na mjestima prolaska trase projektiranih kolektora. Asfalt se razbija po polovici širine ceste. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal i transport.

Obračun po m<sup>2</sup> zarezanog asfalta.

m<sup>2</sup> 14 898,33                      a' 2,00                      kn 29 796,66

Površina asfalta=dužina trase x širina prometnog traka

3. Strojni iskop rova za polaganje kanalizacijskih cijevi u terenu III. i IV. kategorije (60% III. kategorije, 40% IV. kategorije). Sve potrebne dimenzije poput dubine i širine iskopa vidljive su u priloženim nacrtima u uzdužnom profilu i detalju rova. Ovom stavkom obuhvaća se i proširenje i produbljenje kanala na mjestima revizijskih okana, kao i iskop građevinskih jama na mjestu crpnih stanica. Materijal koji je iskopan poslužiti će poslije za zatrpavanje te će se odlagati sa strane, a preostali materijal odvesti na deponiju. Iskop oko postojećih instalacija uključen je ovom stavkom. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport.

Obračun po m<sup>3</sup> iskopanog materijala u sraslom stanju.

Kategorije terena III:

m<sup>3</sup> 17 790,00                      a' 16,00                      kn 284 640,00

0,60\*29 650= 17 790 m<sup>3</sup>

Kategorije terena IV:

m<sup>3</sup> 11 660,00                      a' 16,00                      kn 189 760,00

0,40\*29 650= 11 660 m<sup>3</sup>



4. Dobava, doprema i polaganje pijeska frakcije 0 - 4 mm u rov, postavlja se kao podloga cijevi. U stavku je uključena i posteljica ispod revizijskih okana. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po m<sup>3</sup> ugrađenog pijeska.

m<sup>3</sup> 1 632,00                      a' 126,00                      kn 205 632,00

5. Dobava, doprema i polaganje pijeska 0 - 8 mm debljine 30 cm u rov koji će se ugrađivati kao obloga i zaštita cijevi.. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po m<sup>3</sup> ugrađenog pijeska u zbijenom stanju.

m<sup>3</sup> 3 295,00                      a' 100,00                      kn 329 500,00

6. Zatrpavanje materijalom izdvojenog iz iskopa iznad sloja pijeska frakcije 0-8 mm. Zbijanje materijala do i  $M_s \geq 40$  MN/m<sup>2</sup> te uz oprez provodi se zbijanje u slojevima od 30 cm. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

m<sup>3</sup> 18 478,82                      a' 76,00                      kn 1 404 390,32

22 542- 4 063,18= 18 478,82 m<sup>3</sup>

7. Dobava, doprema i polaganje tamponskoj sloja od čiste kamene frakcije 0-63 mm. Izvodi se u slojevima od 25 cm. Potrebno je postići zbijenost od 60 MN/m<sup>2</sup> .Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po m<sup>3</sup> ugrađenog materijala u zbijenom stanju.

m<sup>3</sup> 3 724,58                      a' 26,00                      kn 96 839,10

0,25\*1,1\*13 543,94=3 724,58 m<sup>3</sup>

**UKUPNO ZEMLJANI RADOVI: 2 648 909,60 kn**

**c) Betonski radovi:**

1. Dobava i doprema materijala i izvedba sidrenih blokova koji se izvode na svim horizontalnim i vertikalnim lomovima trase tlačnog cjevovoda većim od 5°. Prosječno po bloku potrebno 0,08 m<sup>3</sup> betona. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po komadu.

kom 120                              a' 70,00                              kn 8 400,00

2. Dobava, doprema materijala i izvedba podložne ploče revizijskih okana. Dimenzije podložne ploče su 64\*116 \*15 cm. Koristi se beton C20/25 te za izradu ploče potrebno je 0,25 m<sup>3</sup> betona. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po komadu ugrađene ploče.

kom 327                              a' 120,00                              kn 39 240,00

3. Dobava, doprema materijala i izvedba betonskih vijenaca revizijskih okana. Betonski vijenac ima visina i širinu od 10 cm, te otvor promjera Ø 60 cm. Upotrebljava se beton C30/37 s armaturom B500B. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po komadu ugrađenog vijenca.

kom 327                              a' 60,00                              kn 19 620,00

**UKUPNO BETONSKI RADOVI: 58 860,00 kn**

**d) Asfalterski radovi:**

1. Izrada bitumeniziranog nosivog sloja na javnim cestama. Izvodi se sloj debljine 16,0 cm od BNS 16 – bitumenizirani nosivi sloj. Sloj se nanosi na prethodno zbijeni tamponski sloj. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po m<sup>2</sup> ugrađenog sloja.

m<sup>2</sup> 14 898,33                      a' 87,60                      kn 1 305 093,71

13 543,94 m x 1,1 m = 14 898,33 m<sup>2</sup>

2. Izrada završnog (habajućeg) sloja na javnim cestama debljine 3,0 cm od materijala AB 11. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po m<sup>2</sup> ugrađenog sloja.

m<sup>2</sup> 14 898,33                      a' 76,00                      kn 1 132 273,08

**UKUPNO ASFALTERSKI RADOVI: 2 437 366,79 kn**

**e) Montažni radovi:**

1. Dobava, doprema te ugradnja polietilenskih cijevi Ø 250-315-400 te duljine 6,0 m. U ukupan rad ulazi izrada spojeva uključujući čišćenje spojnih mjesta te spajanje cijevi s revizijskim oknima. Spuštanje cijevi izvesti kako stoji u uputama proizvođača. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po m' ugrađene cijevi.

m' 13 543,94                      a' 98,00                      kn 1 327 306,12

2. Dobava, doprema i ugradnja deponiju te ugradnja polietilenskih revizijskih i kaskadnih okana. Uz okno, potrebno je priskrbiti sve potrebne dijelove za spajanje okna na mrežu. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport rada. Obračun po komad revizijskog/kaskadnog okna.

kom 327                              a' 4.959,00                      kn 1 621 593,00

3. Dobava, doprema i ugradnja deponiju te ugradnja polietilenskih revizijskih i kaskadnih okana. Uz okno, potrebno je priskrbiti sve potrebne dijelove za spajanje okna na mrežu. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport rada. Obračun po komad revizijskog/kaskadnog okna.

kom 29                              a' 4.959,00                      kn 143 811,00

4. Dobava, doprema i ugradnja lijevano-željeznih poklopaca Ø 600 mm za revizijska okna. Poklopci su različite nosivosti tako za ugradnju na sporednim cestama 250 kN dok za ugradnju na glavnim cestama (magistrala) nosivost iznosi 400 kN. Jedinična cijena uključuje sav potreban rad, materijal i transport. Obračun po komadu ugrađenog poklopca na reviziono okno.

Nosivosti 250 kN

kom 295                              a' 903,00                      kn 266 385,00

Nosivosti 400 kN

kom 32                              a' 994,00                      kn 31 808,00

5. Ispitivanje vodonepropusnosti kanalizacije i revizijskih okana. Ispitivanje traje otprilike 2 sata. Obračun po m' ugrađenog cjevovoda.

m' 13 543,94

a' 12,00

kn 162 527,28

**UKUPNO MONTAŽNI RADOVI: 3 553 430,40 kn**

**REKAPITULACIJA:**

PRIPREMNI RADOVI - 244 407,39 kn

ZEMLJANI RADOVI – 2 648 909,60 kn

BETONSKI RADOVI – 58 860,00 kn

ASFALTERSKI RADOVI – 2 437 366,79kn

MONTAŽNI RADOVI - 3 553 430,40 kn

**UKUPNO: 8 942 974,18 kn**

## 11.ZAKLJUČAK

Ovim diplomskim radom predlaže se idejno rješenje odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo u Zadru. Područje se nalazi u II zoni sanitarne zaštite te se zbog toga predviđa gradnja nepropusnog kolektora i sabirnih jama kako ne bi došlo do štetnog utjecaja na okoliš. Zadaća kanalizacijskog sustava je da sakuplja i evakuira otpadne vode, radi zaštite zdravlja ljudi i osiguravanja higijenskog standarda. Sve otpadne vode treba skupiti i najkraćim putem odvesti nepropusnom kanalizacijom prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda. Sakupljena otpadna voda prije ispusta u recipijent treba se pročisti na stupanj koji će u skladu sa propisanim standardima garantirati zaštitu prijemnika. Kanalizacijski sustav u ovom projektu je razdjelnog tipa. Razdjelni sustav zasebno prikuplja sanitarne, a zasebno oborinske vode.

Prema priloženoj situaciji u mjerilu 1:3000 izrađeno je idejno rješenje kanalizacijske mreže za naselje Sinjoretovo. Predviđeni godišnji porast stanovništva iznosi 4,50 % za plansko razdoblje od 25 godina.

Kanalizacijski sustav se vodi trasom koja prolazi javnim prometnicama. Kolektor se vodi paralelno sa nagibom terena na minimalnoj dubini polaganja. Uvjeti su ostvareni bez potrebe za izvođenjem crpnih stanica u sustavu.

Ukupna duljina gravitacijskih kolektora iznosi 13543,94 m. Sanitarni kolektor je izveden od PEHD cijevi. Promjer gravitacijskog cjevovoda je najvećim dijelom  $\Phi 250$  mm, dok su na nekim dionicama postavljane cijevi  $\Phi 315$  mm te  $\Phi 400$  mm. Kolektor se polaže sa odgovarajućim padom kako bi se zadovoljio uvjet minimalnih brzina (0,5 m/s). Na nekim dionicama nije bilo moguće zadovoljiti taj uvjet pa je potrebno provoditi redovito ispiranje mreže.

Prije ispuštanja sanitarne otpadne vode podmorskim ispustom potrebno je tu vodu pročistiti na UZPOV-u. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda sa podmorskim ispustom mjerodavnog opterećenja 100 000 ES smješten u blizini naselja Sinjoretovo.

Troškovnikom je izračunata vrijednost projekta bez uređaja za pročišćavanje u iznosu od 8 942 974,18 kuna, što nam govori da je izrada kanalizacijskog sustava složen i skup proces.

## 12. LITERATURA

1. Komunalno društvo Odvodnja d.o.o. Zadar, <http://www.odvodnja.hr/index.html>, pristup 15.04.2019.
2. Prostorni plan uređenja grada Zadra, <http://www.grad-zadar.hr/plan/prostorni-plan-uredenja-grada-zadra-5.html>, pristup 15.04.2019.
3. Strategija razvoja urbanog područja zadra 2014-2020, <http://www.grad-zadar.hr/repos/doc/Strategija%20razvoja%20urbanog%20podrucja%20Zadra%202014.%20-%202020..pdf>, pristup 15.04.2019.
4. Komunalno društvo Nasadi d.o.o. Zadar, <https://www.nasadi.hr/>, pristup 20.05.2019.
5. Materijali s predavanja i vježbi iz kolegija odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, Građevinski fakultet Rijeka, 2018. godina
6. Vargon d.o.o. Rijeka, „Instalacijski sustav Vargokor“
7. Urbano Canalis 9.1., <http://www.studioars.com/hr/hr/urbano-canal-91/269/2>, pristup 10.03.2019.
8. Popis stanovništva 2011. <http://www.grad-zadar.hr/vijest/opce-vijesti-28/popis-stanovnistva-2011-1523.html>, pristup 15.04.2019.
9. Komunalno društvo Vodovod d.o.o. Zadar, <http://www.vodovod-zadar.hr/>, pristup 15.04.2019.
10. Geoportal, <https://geoportal.dgu.hr/>, pristup 15.03.2019.
11. Turistička zajednica grada Zadra, <https://www.zadar.travel/>, pristup 15.04.2019.
12. Popis stanovništva u Hrvatskoj 2011 (Zadar), [https://bs.wikipedia.org/wiki/Popis\\_stanovni%C5%A1tva\\_u\\_Hrvatskoj\\_2011\\_\(Zadar\)](https://bs.wikipedia.org/wiki/Popis_stanovni%C5%A1tva_u_Hrvatskoj_2011_(Zadar)), pristup 15.04.2019.
13. Mjesni odbor Gaženica, <http://www.grad-zadar.hr/mjesni-odbori-81/>, pristup 15.04.2019.
14. Hotel Porto Zadar, <http://www.hotel-porto.hr/>, pristup 15.04.2019.
15. Održavanje kanalizacijskog sustava, <http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-30-33-sperac-moser-stvorica.pdf>, pristup 10.05.2019.



### **13. POPIS GRAFIČKIH PRILOGA**

List 1: Situacijski prikaz sustava odvodnje naselja M 1: 3000

List 2: Situacijski prikaz sustava odvodnje naselja bez podloge M 1: 3000

List 3: Uzdužni profil 1-86 (1-16) M 1:1000/100

List 4: Uzdužni profil 1-86 (17-86) M 1:1000/100

List 5: Uzdužni profil 39-59 (39-52) M 1:1000/100

List 6: Uzdužni profil 39-59 (53-59) M 1:1000/100

List 7: Uzdužni profil 60-86 (60-65) M 1:1000/100

List 8: Uzdužni profil 60-86 (66-79) M 1:1000/100

List 9: Uzdužni profil 60-86 (80-88) M 1:1000/100

List 10: Detalj revizijskog i kaskadnog okna M 1:20


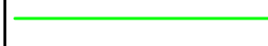
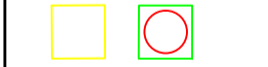
List 11: Detalj kanalizacijskog rova M 1:20



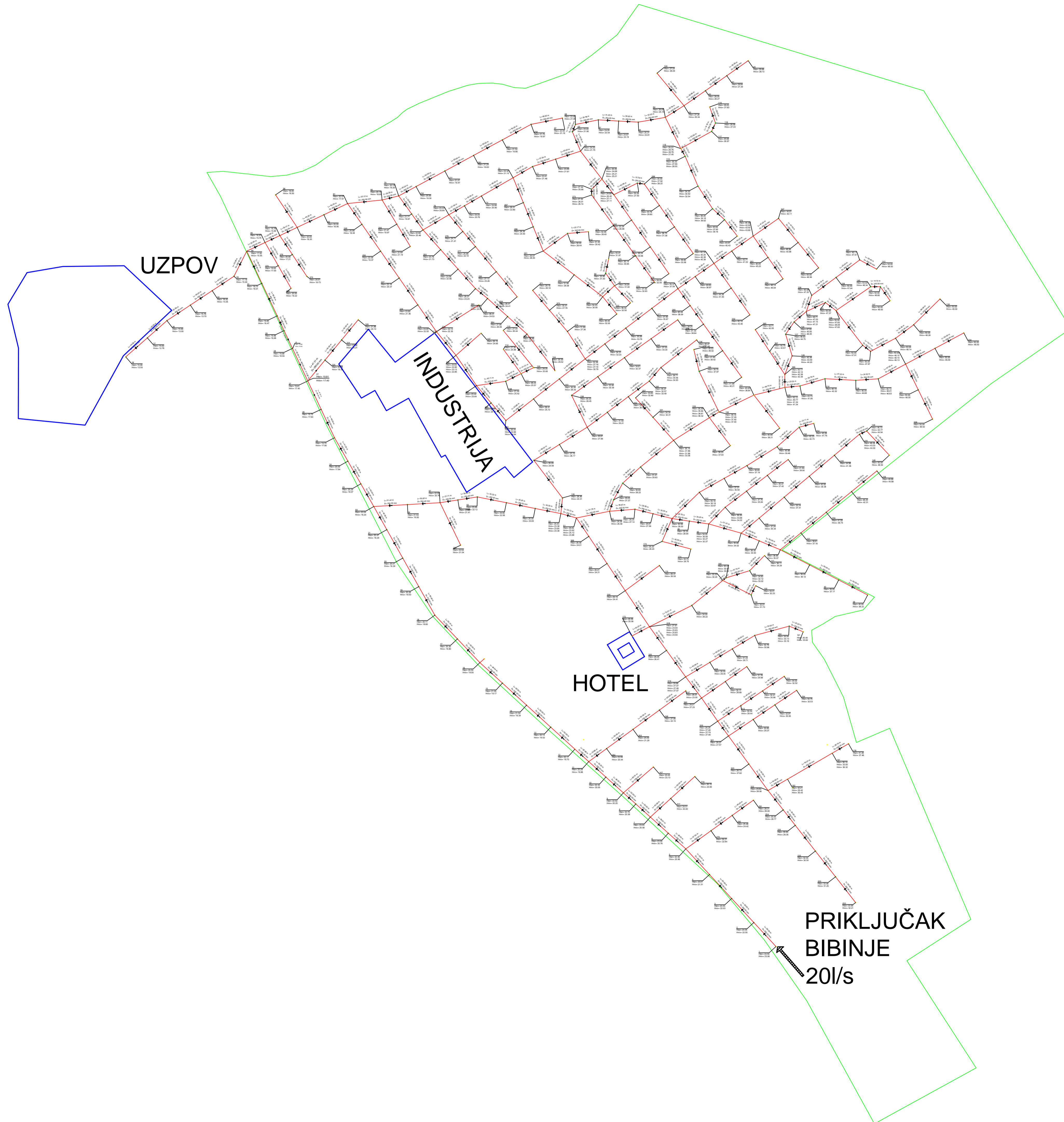


**SITUACIJSKI PRIKAZ  
ODVODNJE  
MJERILO 1:3000**



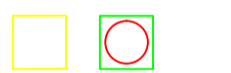
LEGENDA:

	gravitacijski sanitarni kolektor
	granica naselja
	revizijsko/kaskadno okno





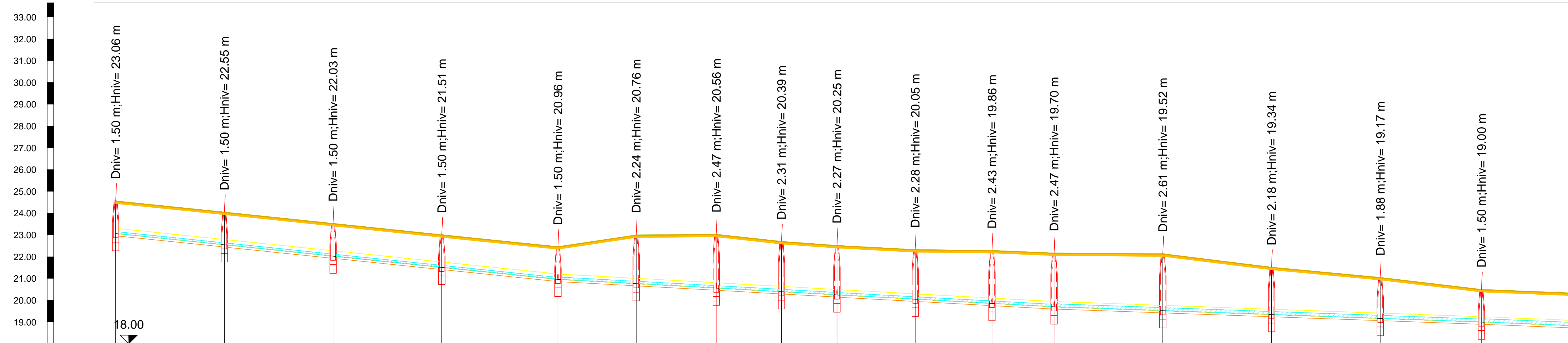
**SITUACIJSKI PRIKAZ  
ODVODNJE  
MJERILO 1:3000**

LEGENDA:	
	gravitacijski sanitarni kolektor
	granica naselja
	revizijsko/kaskadno okno

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI			
Diplomski rad: Odvodnja sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo - Zadar		Sadržaj nacrta: Situacijski prikaz kanalizacijske mreže	
Student: Marino Žuža		Kolegij: Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda	
Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša	Datum: lipanj 2019.	Mjerilo: 1:3000	List: 2
Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf			

# UZDUŽNI PROFIL 1 - 86 (1 - 16)

M: 1:1000/100



**LEGENDA:**

- linija terena
- linija kolektora
- linija posteljice
- revizijsko/kaskadno okno

Naziv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Visina terena [m.n.m.]	24.56	24.05	23.53	23.01	22.46	23.00	23.03	22.70	22.52	22.33	22.29	22.17	22.14	21.52	21.05	20.50
Visina nivelete [m.n.m.]	23.06	22.55	22.03	21.51	20.96	20.76	20.56	20.39	20.25	20.05	19.86	19.70	19.52	19.34	19.17	19.00
Dubina nivelete [m]	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	2.24	2.47	2.31	2.27	2.28	2.43	2.47	2.61	2.18	1.88	1.50
Visina dna rova [m.n.m.]	22.96	22.45	21.93	21.41	20.86	20.86	20.46	20.29	20.15	19.95	19.76	19.60	19.42	19.24	19.07	18.90
Dubina dna rova [m]	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	2.34	2.57	2.41	2.37	2.38	2.53	2.57	2.71	2.28	1.98	1.60
Duljina dionice [m]		50.00		53.41	36.00	36.81	30.00	25.50	36.00	35.30	28.56	50.00	46.54	50.00		
Pad [%]		1.03		0.55		0.56		0.55		0.36						
Materijal cijevi																
Nazivni promjer cijevi [mm]	250.00															
Stacionaže čvorova	000+000.00	000+050.00	000+100.00	000+150.00	000+203.41	000+239.41	000+272.21	000+308.22	000+341.72	000+387.73	000+432.02	000+481.56	000+531.56	000+581.56	000+631.56	000+681.13
Duljina/Pad	1.03 %	203.42 m	0.55 %	72.81 m	0.56 %	55.50 m	0.55 %	99.87 m	0.36 %	196.54 m	0.40 %					

**GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI**

Diplomski rad:  
Odvodnja sanitarnih  
otpadnih voda naselja  
Sinjoretovo - Zadar

Sadržaj nacrt:  
Uzdužni profil 1-86 (1-16)

Student:  
**Marino Žuža**

Kolegij: Odvodnja i  
pročišćavanje otpadnih voda

Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša  
Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf

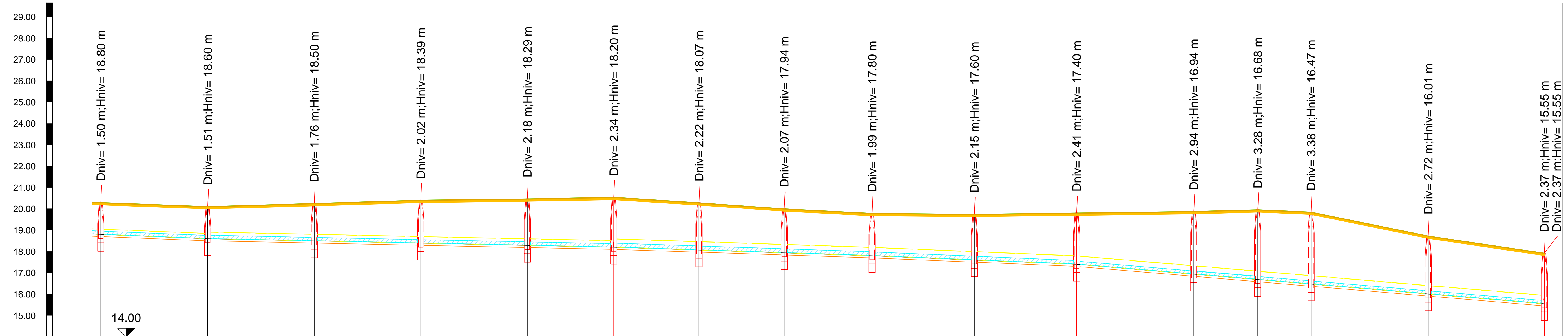
Datum:  
lipanj 2019.

Mjerilo:  
1:1000/100

List:

UZDUŽNI PROFIL 1 - 86 (17 - 86)

M: 1:1000/100



LEGENDA:

- linija terena
- linija kolektora
- linija posteljice
- revizijsko/kaskadno okno

Naziv	17	18	19	20	21	59	23	24	25	26	27	28	29	30	31	86									
Visina terena [m.n.m.]	20.30	20.11	20.26	20.41	20.47	20.54	20.29	20.00	19.79	19.75	19.81	19.88	19.96	19.85	18.73	17.92									
Visina nivelete [m.n.m.]	18.80	18.60	18.50	18.39	18.29	18.20	18.07	17.94	17.80	17.60	17.40	16.94	16.68	16.47	16.01	15.55									
Dubina nivelete [m]	1.50	1.51	1.76	2.02	2.18	2.34	2.22	2.07	1.99	2.15	2.41	2.94	3.28	3.38	2.72	2.37									
Visina dna rova [m.n.m.]	18.70	18.50	18.40	18.29	18.19	18.10	17.97	17.84	17.70	17.50	17.30	16.84	16.58	16.37	15.91	15.45									
Dubina dna rova [m]	1.60	1.61	1.86	2.12	2.28	2.44	2.32	2.17	2.09	2.25	2.51	3.04	3.38	3.48	2.82	2.47									
Duljina dionice [m]		50.15		50.00		40.55		40.00		41.23		48.00		47.97		55.00		30.00		25.00		55.00		54.47	
Pad [%]	0.40			0.21				0.33			0.42					0.84									
Materijal cijevi	PP																								
Nazivni promjer cijevi [mm]	315.00						400.00																		
Stacionaže čvorova	000+691.13	000+728.28	000+778.28	000+828.28	000+878.28	000+928.28	000+968.83	000+998.83	001+040.08	001+080.08	001+130.08	001+191.08	001+221.08	001+246.08	001+301.08	001+355.58									
Duljina/Pad	100.15 m		190.55 m			121.23 m		95.97 m		219.48 m		0.21 %					0.33 %			0.42 %		0.84 %			

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI

Diplomski rad:  
Odvodnja sanitarnih  
otpadnih voda naselja  
Sinjoretovo - Zadar

Sadržaj nacrt:  
Uzdužni profil 1-86 (17-86)

Student:  
Marino Žuža

Kolegij: Odvodnja i  
pročišćavanje otpadnih voda

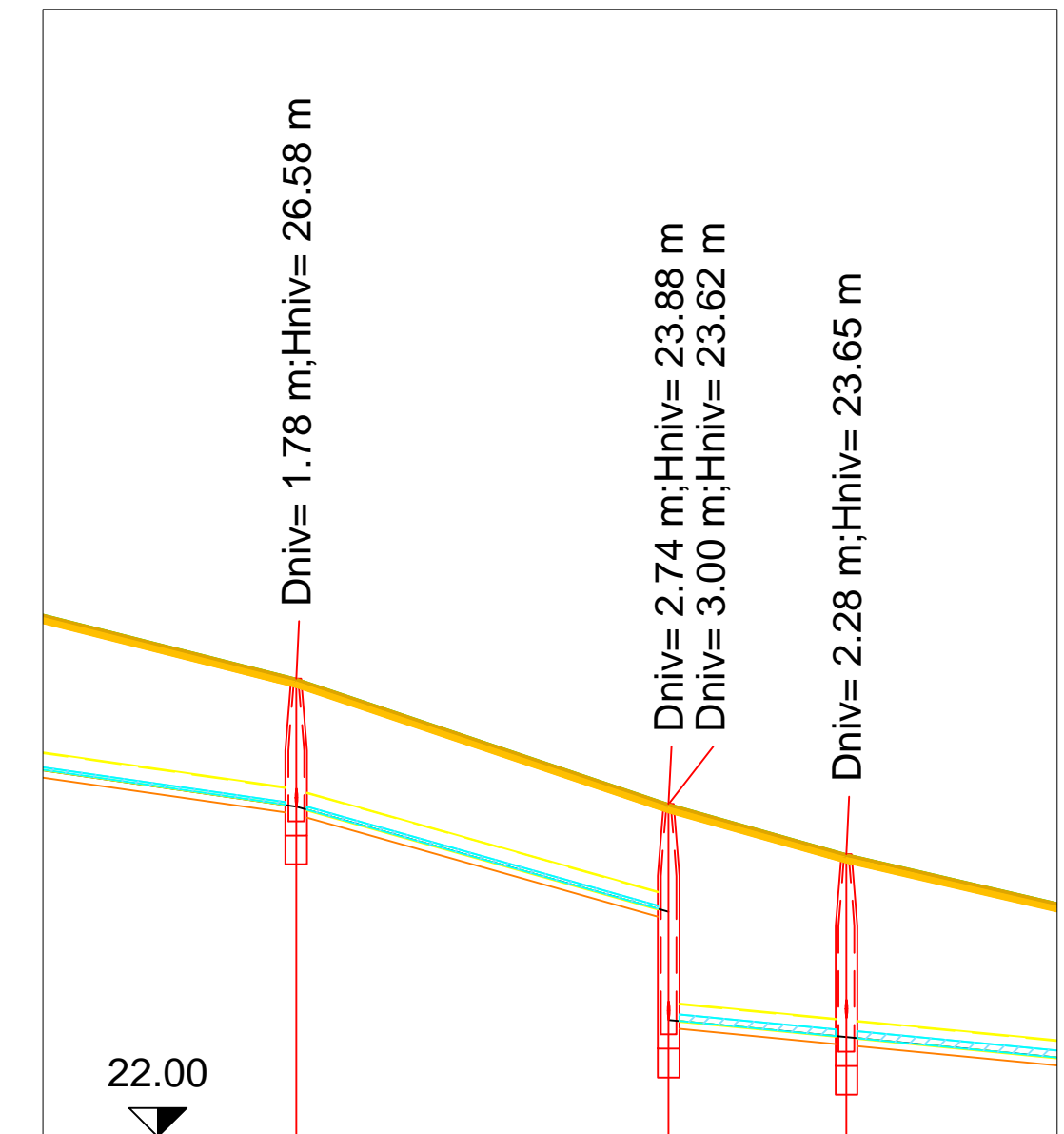
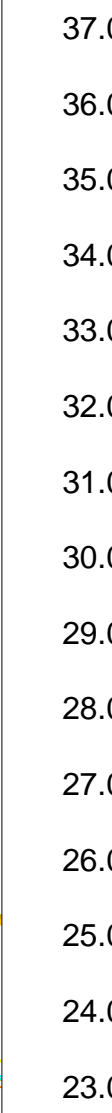
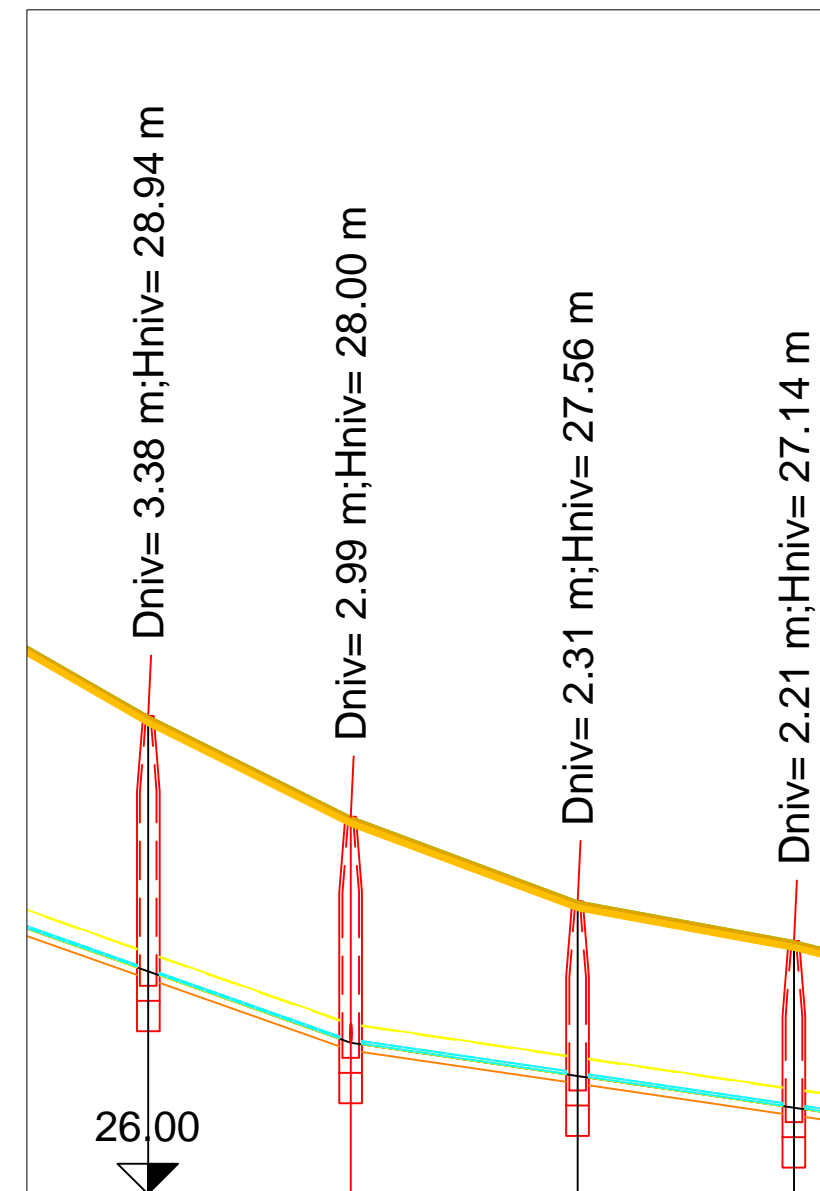
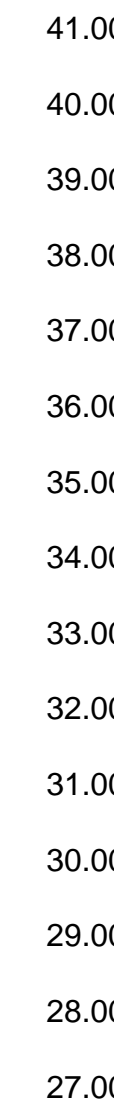
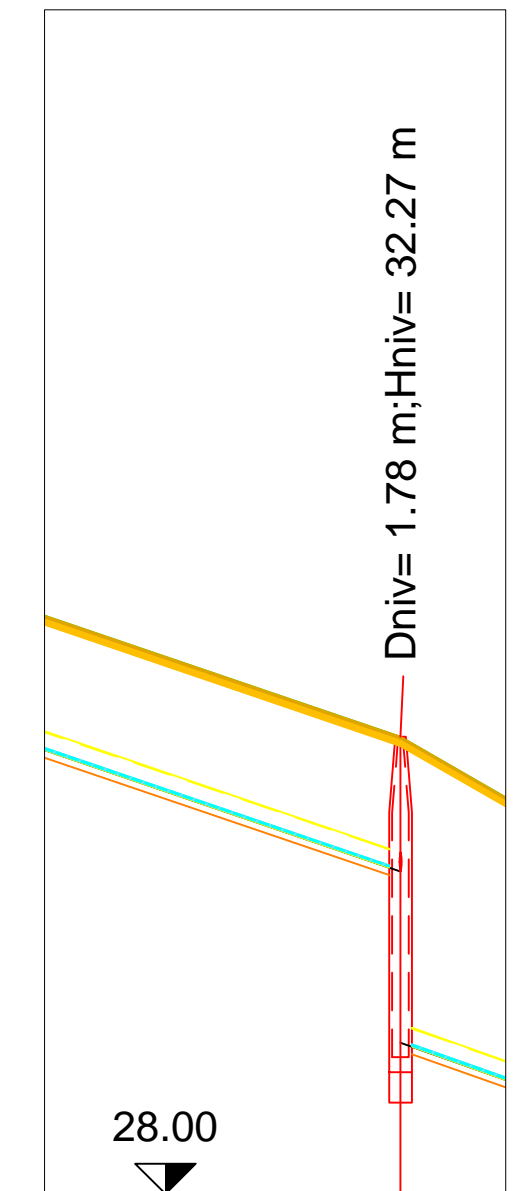
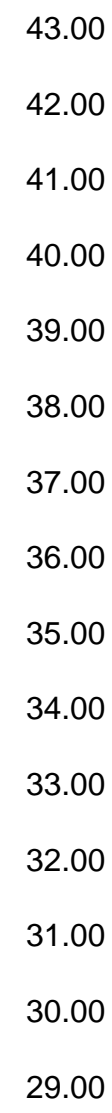
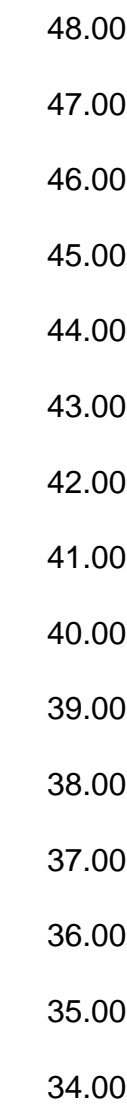
Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša  
Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf

Datum:  
lipanj 2019.

Mjerilo:  
1:1000/100

List:





UZDUŽNI PROFIL 39 - 59 (39 - 52)

M: 1:1000/100

LEGENDA:

- linija terena
- linija kolektora
- linija posteljice
- revizijsko/kaskadno okno

Naziv	39	40	41	42	43	44
Visina terena [m.n.m.]	40.00	39.00	38.00	36.85	36.40	35.80
Visina nivelete [m.n.m.]	38.22	37.17	36.12	35.07	34.50	34.02
Dubina nivelete [m]	1.78	1.83	1.88	1.78	1.90	1.78
Visina dna rova [m.n.m.]	38.12	37.07	36.02	34.97	34.40	33.92
Dubina dna rova [m]	1.88	1.93	1.98	1.88	2.00	1.88
Duljina dionice [m]		50.00	50.52	35.00	30.08	
Pad [%]		2.10		1.61		
Materijal cijevi						
Nazivni promjer cijevi [mm]						
Stacionaže čvorova	000+000.00	000+050.00	000+100.00	000+150.52	000+185.52	000+215.61
Duljina/Pad	2.10 %		150.55 m		1.61 %	

Naziv	45
Visina terena [m.n.m.]	34.05
Visina nivelete [m.n.m.]	32.27
Dubina nivelete [m]	1.78
Visina dna rova [m.n.m.]	32.17
Dubina dna rova [m]	1.88
Duljina dionice [m]	51.47
Pad [%]	3.40
Materijal cijevi	
Nazivni promjer cijevi [mm]	
Stacionaže čvorova	000+267.07
Duljina/Pad	51.50 m

Naziv	46	47	48	49
Visina terena [m.n.m.]	32.32	30.99	29.87	29.35
Visina nivelete [m.n.m.]	28.94	28.00	27.56	27.14
Dubina nivelete [m]	3.38	2.99	2.31	2.21
Visina dna rova [m.n.m.]	28.84	27.90	27.46	27.04
Dubina dna rova [m]	3.48	3.09	2.41	2.31
Duljina dionice [m]	0.00	26.76	30.00	28.58
Pad [%]	3.52	1.47		
Materijal cijevi				
Nazivni promjer cijevi [mm]				
Stacionaže čvorova	000+297.07	000+323.83	000+353.83	000+382.41
Duljina/Pad	56.79 m	58.59 m		

Naziv	50	51	52
Visina terena [m.n.m.]	28.36	26.62	25.93
Visina nivelete [m.n.m.]	26.58	25.12	23.38
Dubina nivelete [m]	1.78	1.50	2.54
Visina dna rova [m.n.m.]	26.48	25.01	23.27
Dubina dna rova [m]	1.88	1.61	2.65
Duljina dionice [m]	38.83	51.78	24.72
Pad [%]	1.43	2.82	
Materijal cijevi	PP		
Nazivni promjer cijevi [mm]	250.00		
Stacionaže čvorova	000+412.23	000+473.01	000+497.73
Duljina/Pad	38.83 m	51.80 m	24.72 m

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI

Diplomski rad:  
Odvodnja sanitarnih  
otpadnih voda naselja  
Sinjoretovo - Zadar

Sadržaj nacrt:  
Uzdužni profil 39-59 (39-52)

Student:  
Marino Žuža

Kolegij: Odvodnja i  
pročišćavanje otpadnih voda

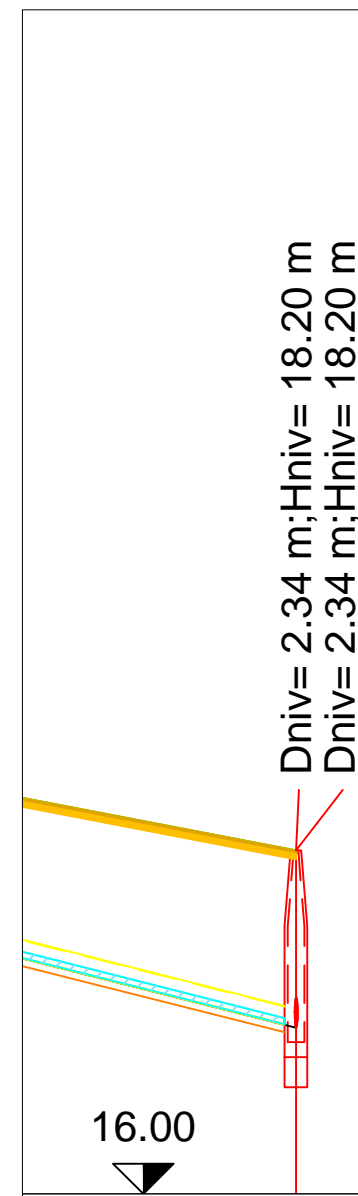
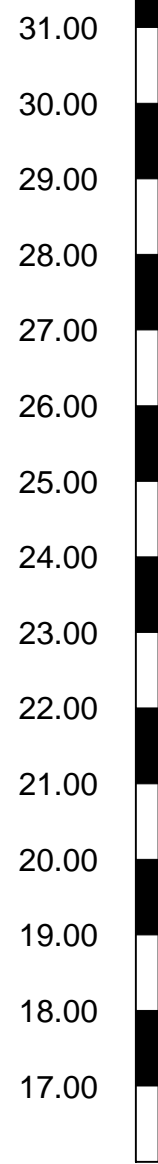
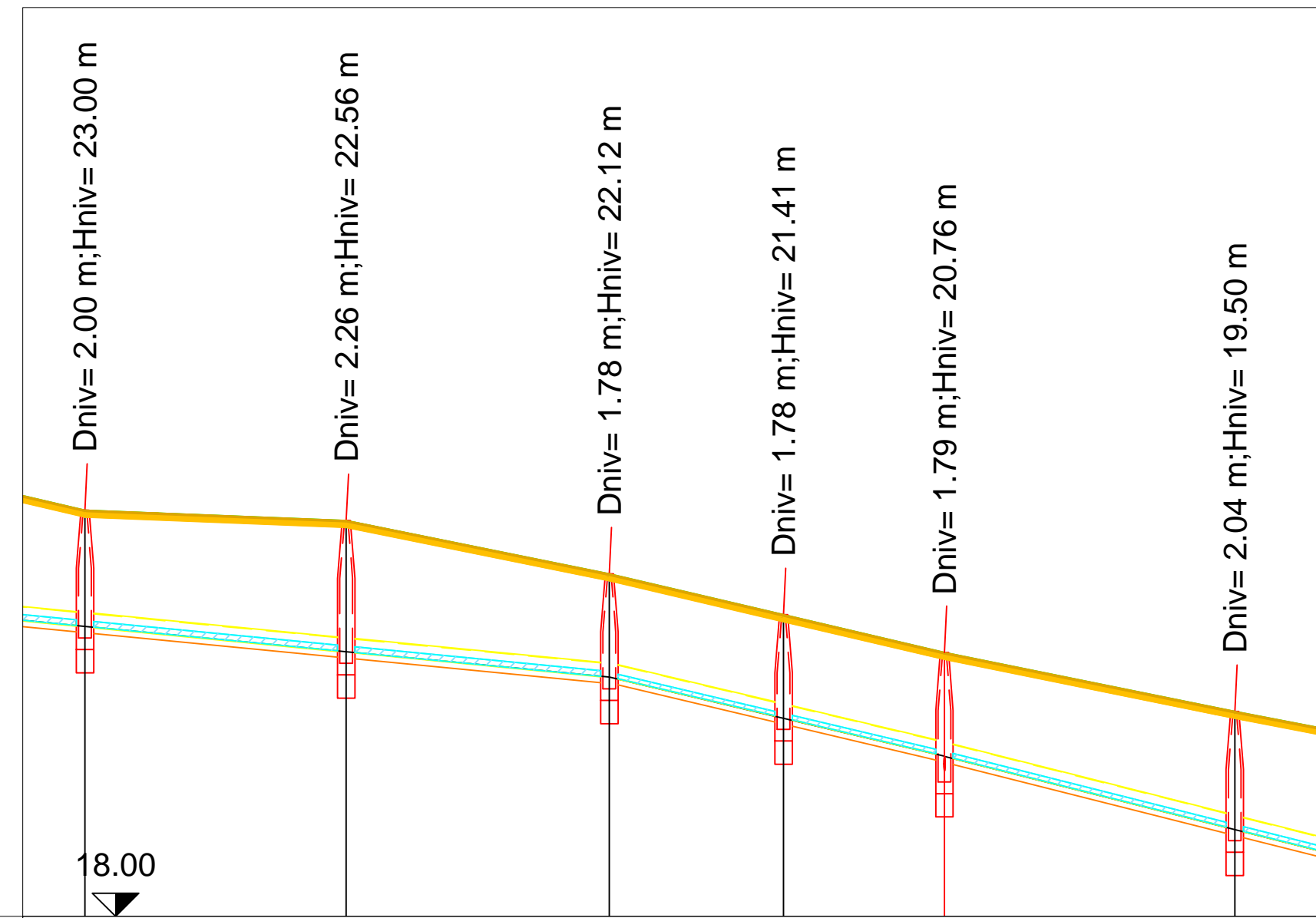
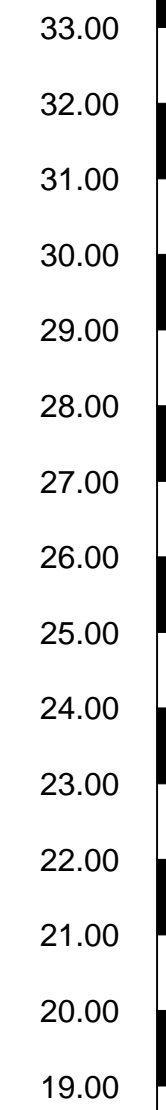
Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša

Datum:  
lipanj 2019.

Mjerilo:  
1:1000/100

Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf

List:



### UZDUŽNI PROFIL 39 - 59 (53 - 59)

M: 1:1000/100

LEGENDA:

- linija terena
- linija kolektora
- linija posteljice
- revizijsko/kaskadno okno

Naziv	53	54	55	56	57	58
Visina terena [m.n.m.]	25.00	24.82	23.90	23.20	22.55	21.53
Visina nivelete [m.n.m.]	23.00	22.56	22.12	21.41	20.76	19.50
Dubina nivelete [m]	2.00	2.26	1.78	1.78	1.79	2.04
Visina dna rova [m.n.m.]	22.89	22.45	22.01 / 22.02	21.31	20.86	19.40
Dubina dna rova [m]	2.11	2.37	1.89 / 1.89	1.88	1.69	2.14
Duljina dionice [m]		45.00	45.32	30.00	27.71	50.00
Pad [%]		0.97			2.36	2.52
Materijal cijevi						
Nazivni promjer cijevi [mm]						
Stacionaže čvorova	000+837.75	000+882.75	000+918.05	000+948.05	000+985.76	000+735.76
Duljina/Pad			155.05 m / 2.36 %		57.73 m / 2.52 %	

Naziv	59
Visina terena [m.n.m.]	20.54
Visina nivelete [m.n.m.]	18.20
Dubina nivelete [m]	2.34
Visina dna rova [m.n.m.]	18.10
Dubina dna rova [m]	2.44
Duljina dionice [m]	51.44
Pad [%]	
Materijal cijevi	
Nazivni promjer cijevi [mm]	
Stacionaže čvorova	000+787.20
Duljina/Pad	101.47 m

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI

Diplomski rad:  
Odvodnja sanitarnih  
otpadnih voda naselja  
Sinjoretovo - Zadar

Student:  
Marino Žuža

Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša  
Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf

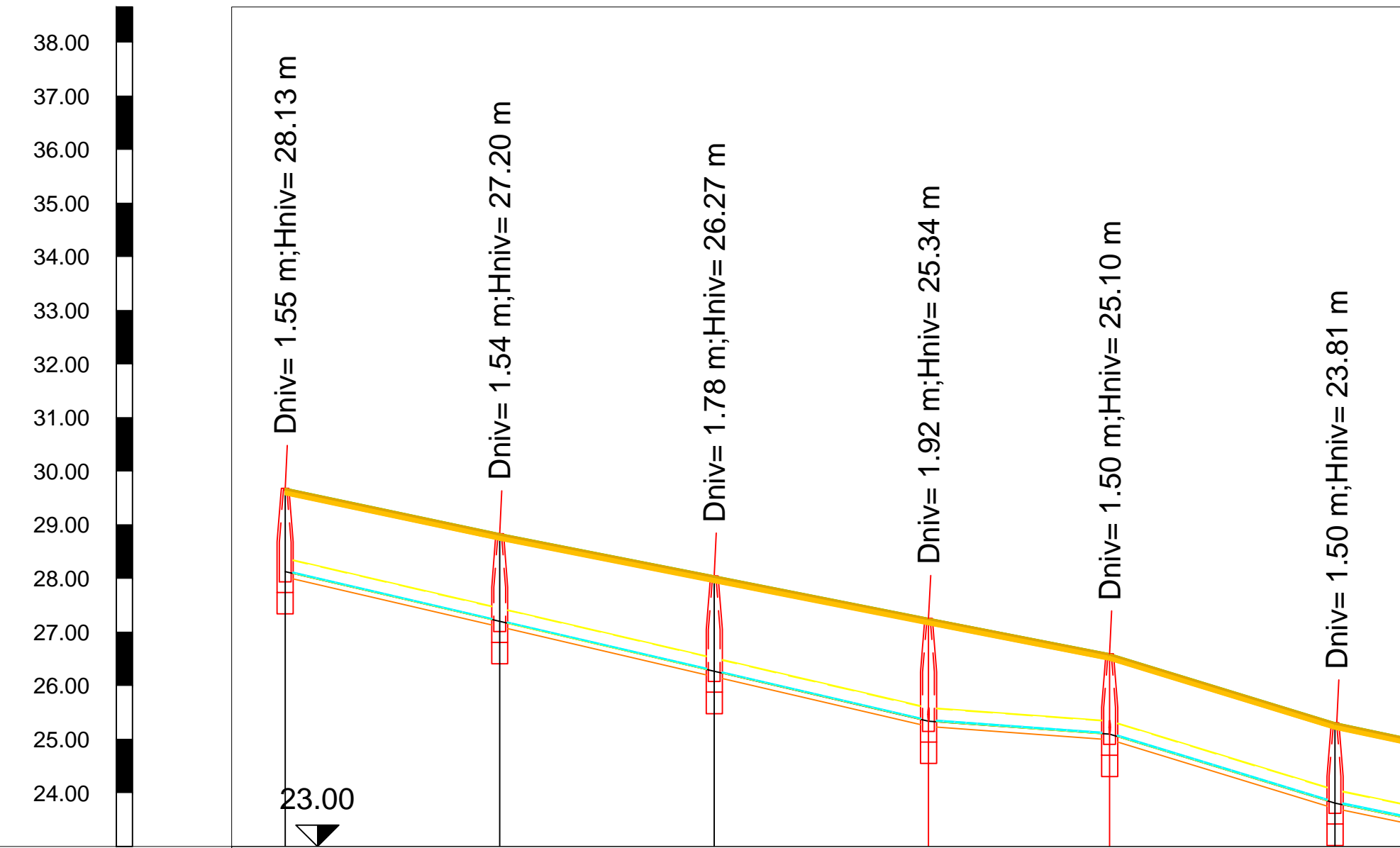
Sadržaj nacrta:  
Uzdužni profil 39-59 (53-59)

Kolegij: Odvodnja i  
pročišćavanje otpadnih voda

Datum: lipanj 2019. Mjerilo: 1:1000/100 List:



UZDUŽNI PROFIL 60 - 86 (60 - 65)  
M: 1:1000/100



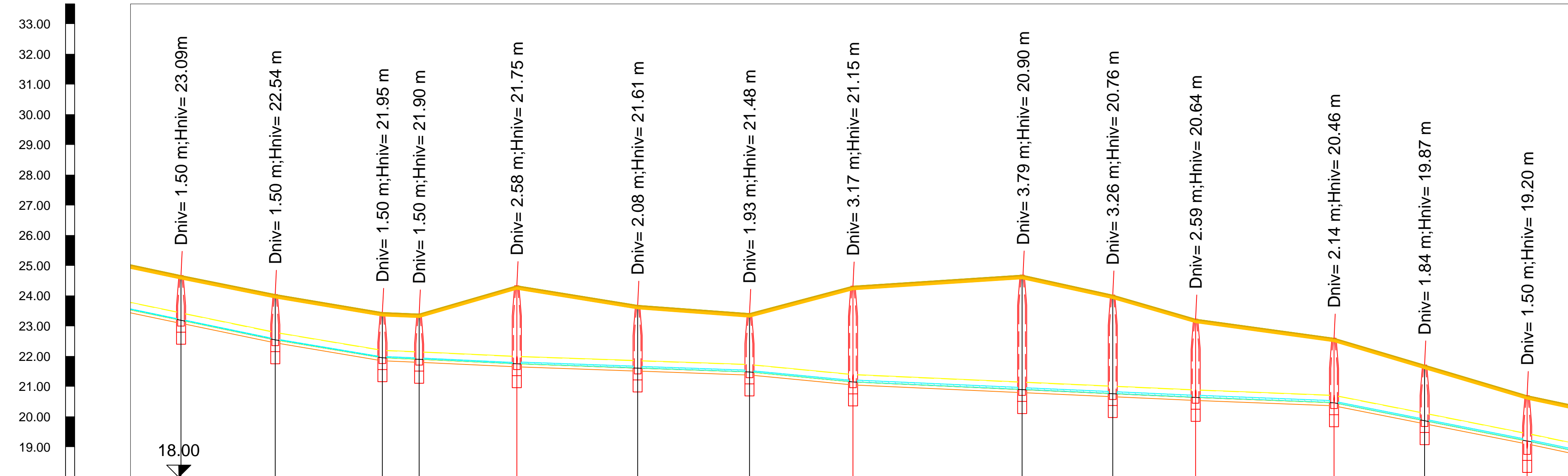
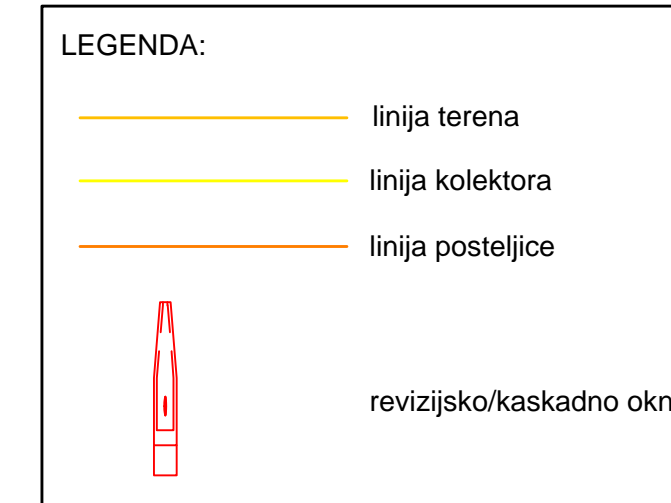
LEGENDA:

- linija terena
- linija kolektora
- linija posteljice

Naziv	60	61	62	63	64	65
Visina terena [m.n.m.]	29.68	28.84	28.05	27.26	26.60	25.31
Visina nivelete [m.n.m.]	28.13	27.20	26.27	25.34	25.10	23.81
Dubina nivelete [m]	1.55	1.64	1.78	1.92	1.50	1.50
Visina dna rova [m.n.m.]	28.03	27.10	26.17	25.24	25.00	23.71
Dubina dna rova [m]	1.65	1.74	1.88	2.02	1.60	1.60
Duljina dionice [m]		40.00	39.96	33.76	42.03	30.00
Pad [%]		2.32		0.72	3.06	
Materijal cijevi						
Nazivni promjer cijevi [mm]						
Stacionaže čvorova	000+000.00	000+040.00	000+080.00	000+119.96	000+153.72	000+183.75
Duljina/Pad	2.32 %		119.99 m	0.72 %	33.76 m	3.06 %
					42.05 m	2.07 %

GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI			
Diplomski rad: Odvodnja sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo - Zadar	Sadržaj nacrt: Uzdužni profil 60-86 (60-65)		
Student: Marino Žuža	Kolegij: Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda		
Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf	Datum: lipanj 2019.	Mjerilo: 1:1000/100	List:

UZDUŽNI PROFIL 60 - 86 (66 - 79)  
M: 1:1000/100



Naziv	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	
Visina terena [m.n.m.]	24.67	24.05	23.45	23.40	24.33	23.69	23.41	24.32	24.68	24.03	23.23	22.60	21.71	20.70	
Visina nivelete [m.n.m.]	23.19	22.54	21.95	21.90	21.75	21.61	21.48	21.15	20.90	20.76	20.64	20.46	19.87	19.20	
Dubina nivelete [m]	1.48	1.50	1.50	1.50	2.58	2.08	1.93	3.17	3.79	3.26	2.59	2.14	1.84	1.50	
Visina dna rova [m.n.m.]	23.09	22.44	21.85	21.80	21.85	21.51	21.38	21.05	20.90	20.66	20.54	20.36	19.77	19.10	
Dubina dna rova [m]	1.58	1.60	1.60	1.60	2.68	2.18	2.03	3.27	3.89	3.36	2.69	2.24	1.94	1.60	
Duljina dionice [m]		31.20	35.48	12.15	32.35	40.00	37.04	34.27	56.00	30.00	27.45	45.81	30.00	33.95	26.09
Pad [%]	2.07		1.68	0.41	0.46		0.35	0.96		0.45		0.39		1.97	2.11
Materijal cijevi	PP														
Nazivni promjer cijevi [mm]	250.00														
Stacionaže čvorova	000+225.76	000+266.96	000+292.43	000+304.58	000+336.94	000+376.94	000+413.97	000+448.25	000+504.25	000+534.25	000+581.89	000+627.50	000+637.50	000+671.45	
Duljina/Pad		61.21 m 1.68 %	35.49 m 0.41 %	12.15 m 0.41 %	32.35 m 0.46 %	40.00 m 0.35 %	37.04 m 0.96 %	34.28 m 0.45 %	56.00 m 0.39 %	30.00 m 1.97 %	27.45 m 2.11 %	45.81 m 1.68 %	30.00 m 0.41 %	33.95 m 0.46 %	26.09 m 0.41 %

**GF** GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI

Diplomski rad:  
Odvodnja sanitarnih  
otpadnih voda naselja  
Sinjoretovo - Zadar

Sadržaj nacrti:  
Uzdužni profil 60-86 (66-79)

Student:  
Marino Žuža

Kolegij: Odvodnja i  
pročišćavanje otpadnih voda

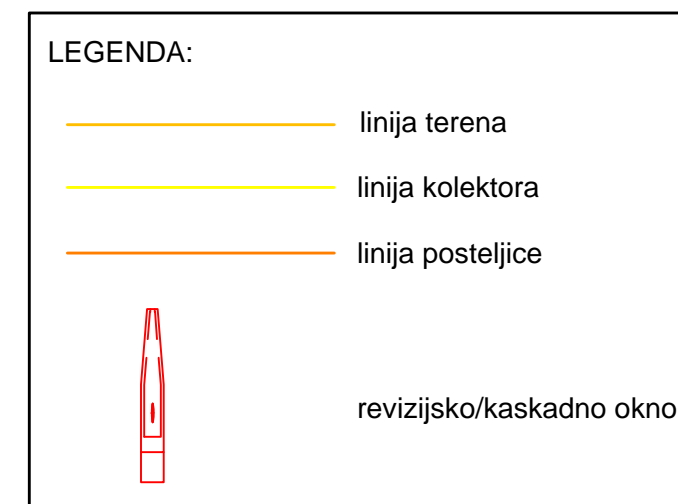
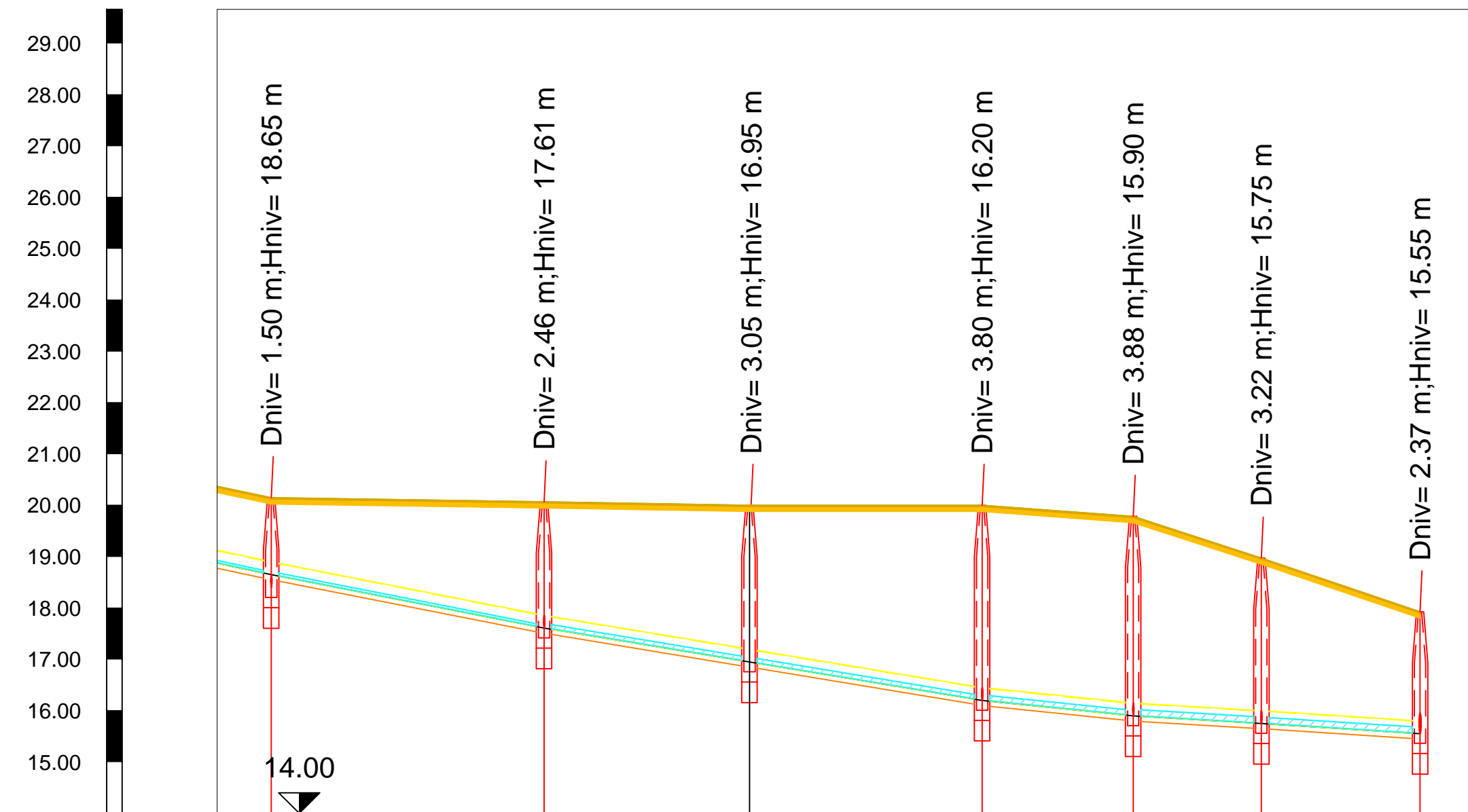
Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša  
Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf

Datum:  
lipanj 2019.

Mjerilo:  
1:1000/100

List:

UZDUŽNI PROFIL 60 - 86 (80 - 86)  
M: 1:1000/100

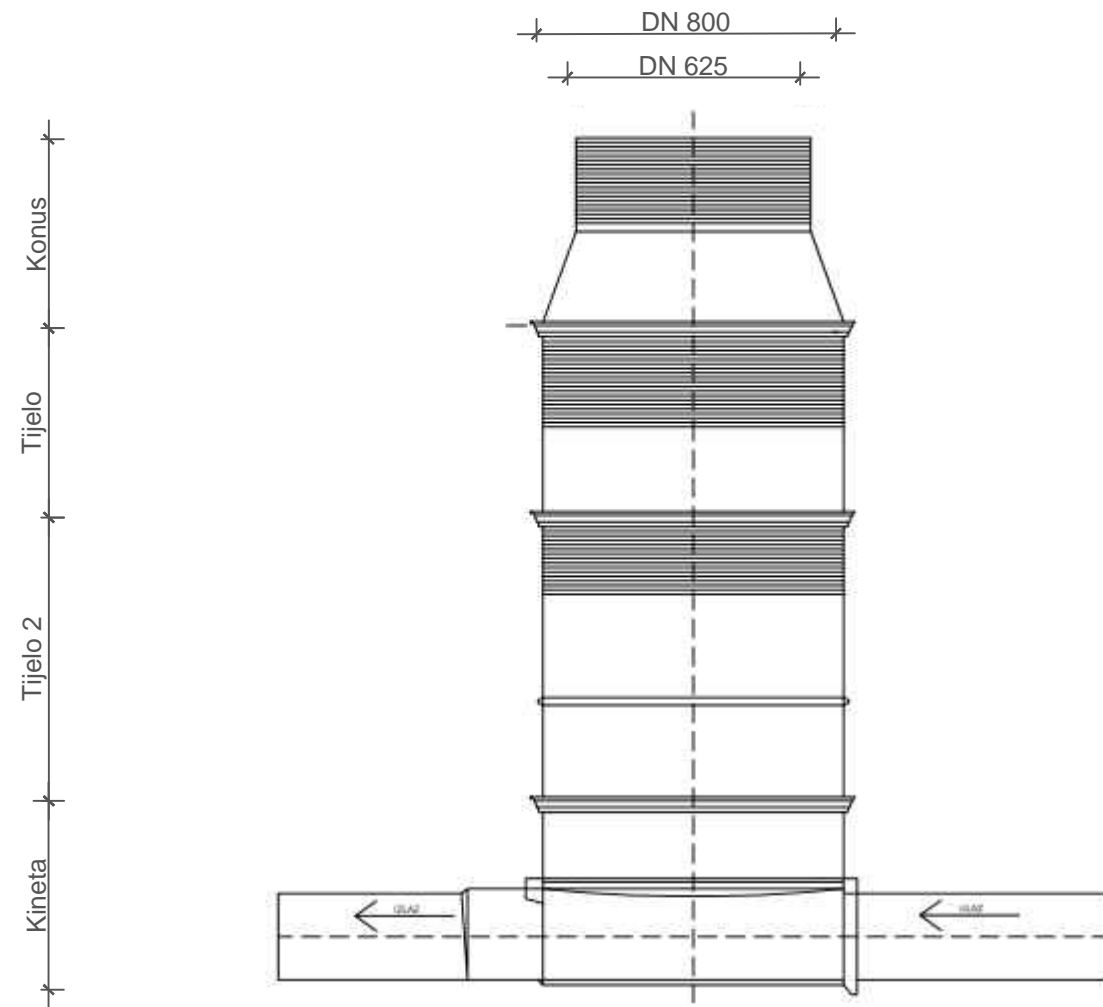


Naziv	80	81	82	83	84	85	86
Visina terena [m.n.m.]	20.15	20.07	20.00	20.00	19.78	18.97	17.92
Visina nivelete [m.n.m.]	18.65	17.61	16.95	16.20	15.90	15.75	15.55
Dubina nivelete [m]	1.50	2.46	3.05	3.80	3.88	3.22	2.37
Visina dna rova [m.n.m.]	18.65	17.51	16.85	16.10	15.80	15.65	15.45
Dubina dna rova [m]	1.60	2.56	3.15	3.90	3.98	3.32	2.47
Duljina dionice [m]		53.12	40.00	45.28	29.41	24.96	30.90
Pad [%]		1.96	1.65		1.03	0.59	0.65
Materijal cijevi							
Nazivni promjer cijevi [mm]							
Stacionaže čvorova	000+67.56	000+79.67	000+79.67	000+83.96	000+83.36	000+86.31	000+81.21
Duljina/Pad	26.10 m 1.96 %	53.13 m 1.65 %	85.29 m	29.41 m 1.03 %	24.96 m 0.59 %	30.90 m 0.65 %	

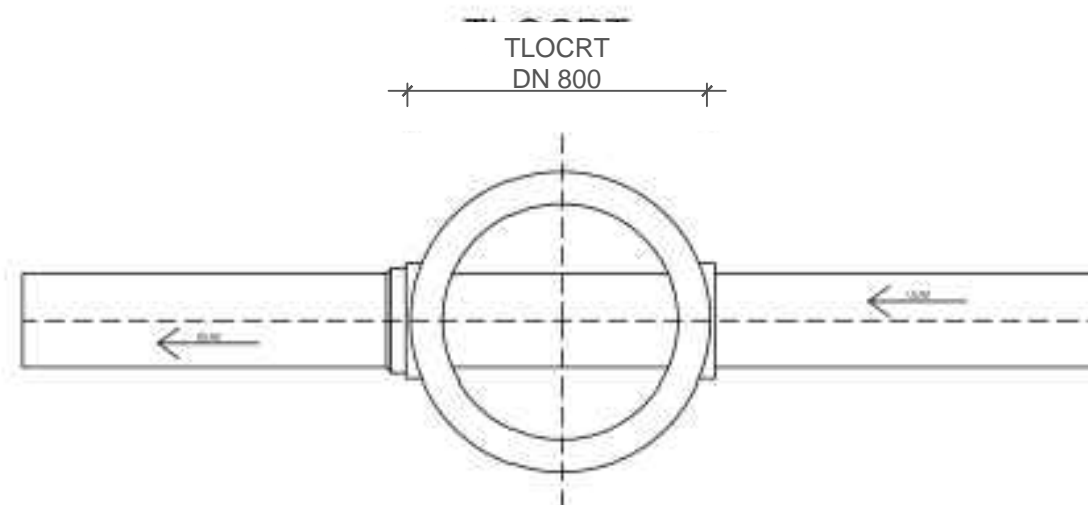
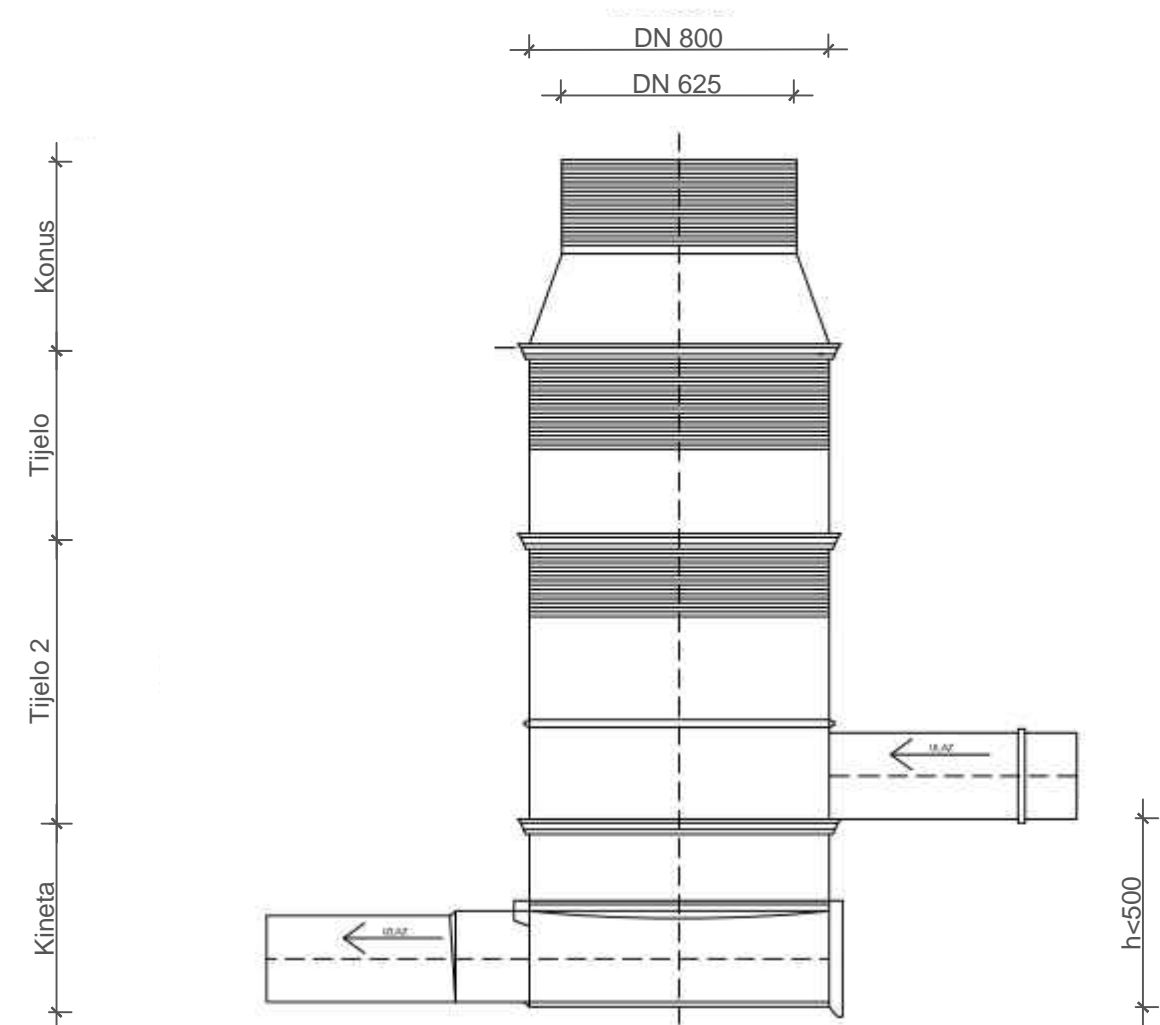
GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI		
Diplomski rad: Odvodnja sanitarnih otpadnih voda naselja Sinjoretovo - Zadar	Sadržaj nacrta: Uzdužni profil 60-86 (80-88)	
Student: Marino Žuža	Kolegij: Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda	
Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf	Datum: lipanj 2019.	Mjerilo: 1:1000/100
	List:	

# DETALJ PREKIDNOG I KASKADNOG OKNA M 1:20

MONTAŽNO PEHD REVIZIJSKO OKNO DN=800 mm



MONTAŽNO PEHD KASKADNO OKNO DN=800 mm



GF GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI

Diplomski rad:  
Odvodnja sanitarnih  
otpadnih voda naselja  
Sinjoretovo-Zadar

Sadržaj nacрта:  
Detalj prekidnog i  
revizijskog okna

Student:  
Marino Žuža

Kolegij: Odvodnja i  
pročišćavanje otpadnih voda

Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša  
Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf

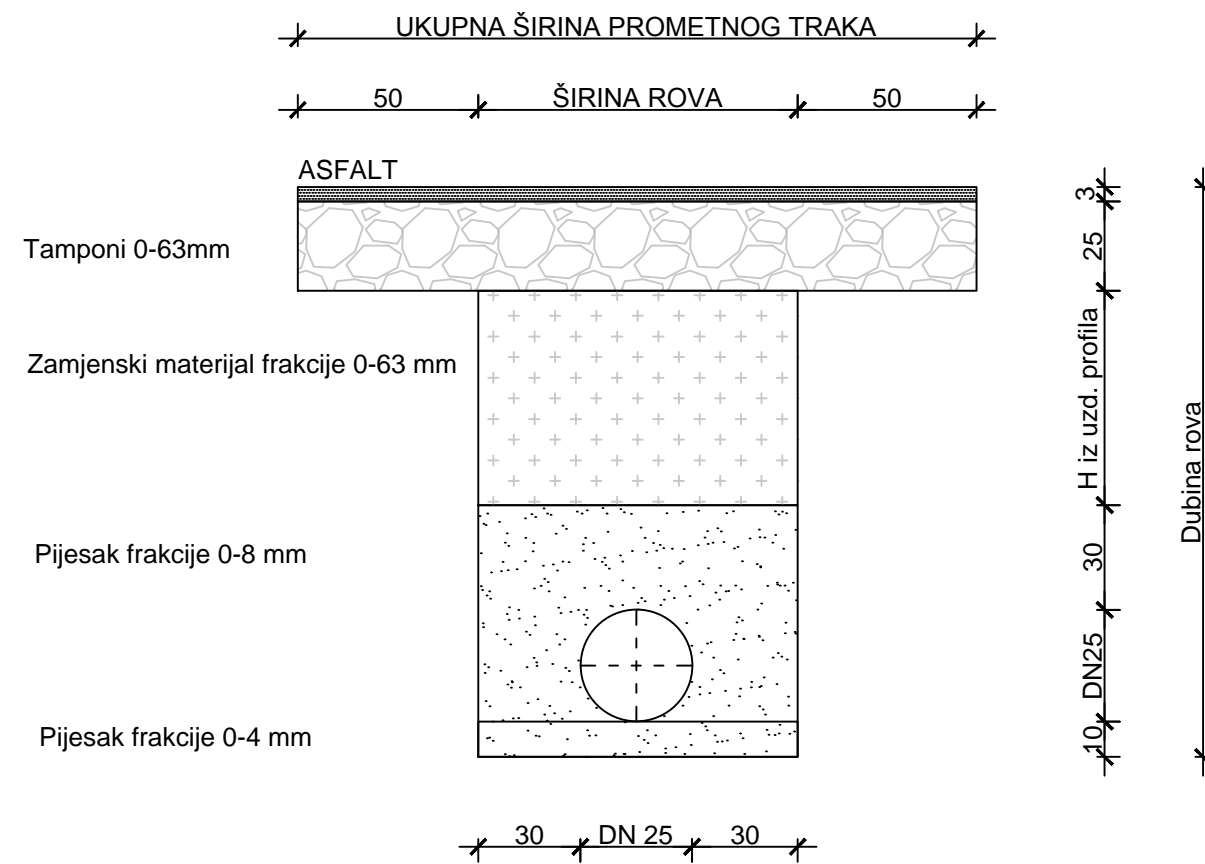
Datum:  
lipanj 2019.

Mjerilo:  
1:20

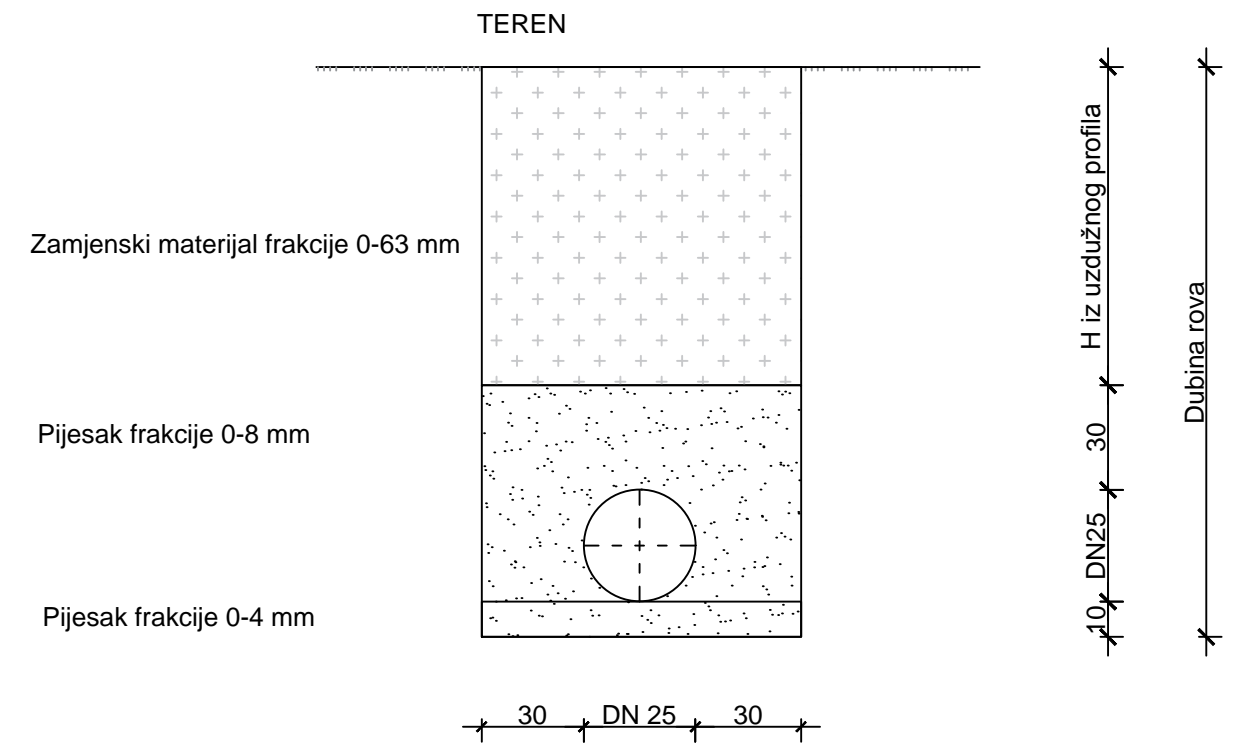
List:

# DETALJ KANALIZACIJSKOG ROVA M 1:20

KARAKTERISTIČNI PRESJEK ROVA - ASFALT



KARAKTERISTIČNI PRESJEK ROVA - TEREN



**GF** GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI

Diplomski rad:  
Odvodnja sanitarnih otpadnih voda  
naselja Sinjoretovo - Zadar

Sadržaj nacrt:  
Karakteristični presjek  
kanalizacijskog rova

Student:  
Marino Žuža

Kolegij: Odvodnja i  
pročišćavanje otpadnih voda

Mentorica: prof.dr.sc. Barbara Karleuša  
Komentor: doc.dr.sc. Goran Volf

Datum:  
lipanj 2019.

Mjerilo:  
1:20

List: