

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



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

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

To je izvirna različica zaključnega dela.

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

Ljubić, A., 2014. Idejne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda v naseljih Cundrovec, Bukošek, Sela. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Panjan, J., somentor Krzyk, M.): 87 str.

Datum arhiviranja:04-11-2014

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



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

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

This is original version of final thesis.

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

Ljubić, A., 2014. Idejne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda v naseljih Cundrovec, Bukošek, Sela. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Panjan, J., co-supervisor Krzyk, M.): 87 pp.

Archiving Date: 04-11-2014

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*

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



UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM VODARSTVO IN
KOMUNALNO INŽENIRSTVO

Kandidatka:

ANAMARINA LJUBIČ

**IDEJNE REŠITVE ODVAJANJA IN ČIŠČENJA
ODPADNIH VODA V NASELJIH CUNDROVEC,
BUKOŠEK, SELA**

Diplomska naloga št.: 247/VKI

**KONCEPTUAL SOLUTIONS OF WASTEWATER
DRAINAGE AND TREATMENT IN MUNICIPALITY
CUNDROVEC, BUKOŠEK, SELA PRI DOBOVI AND
DOBOVA**

Graduation thesis No.: 247/VKI

Mentor:

izr. prof. dr. Jože Panjan

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Dušan Žagar

Somentor:

asist. dr. Mario Krzyk

Ljubljana, 27. 10. 2014

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisana Anamarina Ljubič izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom » Idejne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda v naseljih Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova «.

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

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnemu repozitoriju.

Ljubljana, 5.10 2014

Anamarina Ljubič

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 628.2/.3(497.4)(043.2)
Avtor: Anamarina Ljubič
Mentor: izr. prof. dr. Jože Panjan
Somentor: asist. Dr. Marion Krzyk
Naslov: Idejne rešitve odvodnje in čiščenja odpadnih voda v občini Brežice
Tip dokumenta: Dipl.nal. - UNI
Obseg in oprema: 87 str., 15 pregl., 14 sl., 3 graf.
Ključne besede: kanalizacijski sistemi, hidravlično dimenzioniranje, Urbano Canalis, čiščenje odpadnih voda, Občina Brežice

Izvleček:

Kanalizacijski sistemi je hidravlična infrastruktura, sestavljena iz elementov, kot so cevi, jaški, rezervoarji, črpalke, ventili itd, in je ključnega pomena za zagotavljanje zdravja končnih potrošnikov. Učinkovitost, je bistvenega pomena pri oblikovanju novega kanalizacijskega omrežja ali razširitvi obstoječega. Potrebno je ustvariti zanesljivo omrežje, ki zagotavlja ustrezne hidrotehnične pogoje. Predmet naloge so naselja Dobova, Sela pri Dobovi, Cundrovec in Bukošek v občini Brežice. Za omenjena območja so podrobno predstavljene idejne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Analizirala sem sledeče variante: VARIANTA I: kanalizacijski sistemi s posameznimi malimi čistilnimi napravami (k.s. Dobova, k.s. sela pri Dobovi, k.s. Cundrovec in k.s. Bukošek), VARIANTA II: kanalizacijski sistemi z več skupnimi malimi čistilnimi napravami (k.s. Cundrovec - Bukošek in k.s. Sela pri Dobovi - Dobova) in VARIANTA III: kanalizacijski sistem s skupno čistilno napravo (k.s. Cundrovec-Bukošek-Sela pri Dobovi- Dobova). V zadnjem delu so izračunani stroški izgradnje, obratovanja ter na podlagi stroškovne analize izbrana racionalno in ekonomsko najbolj primerna varianta.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC : 628.2/.3(497.4)(043.2)
Author: Anamarina Ljubič
Supervisor: Assoc. Prof. Jože Panjan, Ph.D
Cosupervisor: Assist. Prof. Mario Krzyk, Ph.D.
Title: Conceptual solutions of waste water for wastewater drainage and treatment in Municipality Brežice
Document type: Graduation Thesis - University studies
Scope and tools: 87 p., 15 tab., 14 fig., 14 eq.
Key words: sewer system, hydraulic modeling, Urbano Canalis, wastewater treatment, Municipality Brežice

Abstract:

Urban wastewater system, a hydraulic infrastructure consisting of elements such as pipes, tanks, junctions, pumps, and valves etc., is crucial to drain wastewater from urban areas. Effective wastewater system is of paramount importance in designing a urban waste water network or in expanding the existing one. It is essential to investigate and establish a reliable network ensuring adequate head. However, the optimal network design is quite complicated due to nonlinear relationship between flow and head loss and the presence of discrete variables, such as market pipe sizes. Subject of study are settlements Dobova, sela pri Dobovi, Cundrovec and Bukošek in the municipality of Brežice. The above mentioned villages are detailed conceptual design solutions discharges and wastewater treatment. They offer the following variants: VARIANT I: sewerage systems to individual small treatment plants (sewerage system Cundrovec, sewerage system Bukošek, sewerage system Sela pri Dobovi and Sewerage system Dobova), VARIANT II: sewerage system with more common small treatment plants (sewerage system Cundrovec-Bukošek and sewerage system Sela pri Dobovi - Dobova) and VARIANT III: sewer system with common sewage treatment plant (sewerage system Cundrovec-Bukošek-Sela pri Dobovi-Dobova). In the last part of the study construction cost are calculated, operation and maintainance of each system, and based on cost analysis of selected rational and economically most suitable variant.

ZAHVALE

Za sodelovanje se zahvaljujem Dejanu Rostoharju iz Občine Brežice in Tadeju Kodriču iz podjetja CGS d.o.o.

Zahvalila bi se tudi moji družini, ki mi je skozi vsa leta študija stala ob strani.

KAZALO VSEBINE

IZJAVE	II
BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	III
BIBLIOGRAFIC-DOKUMENTALISTIC INFORMATION	IV
ZAHVALA	VI
KAZALO VSEBINE	VII
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO GRAFIKONOV	X
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XI
SLOVAR MANJ ZNANIH BESED	XII
1 UVOD	1
2 ZAKONODAJA S PODROČJA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNIH VODA	3
2.1 Zakonski predpisi s področja urejanja z odpadnimi komunalnimi vodami na državnem nivoju.....	3
2.2 Zakonski predpisi s področja urejanja z odpadnimi komunalnimi vodami na občinskem nivoju.....	4
3 NARAVNO- IN DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI NASELIJ BUKOŠEK, CUNDOVEC, SELA PRI DOBOVI IN DOBOVA	6
3.1 Lega.....	6
3.2 Relief.....	8
3.3 Podnebje.....	8
3.4 Vodovje.....	10
3.5 Prebivalstvo.....	13
3.6 Komunalna urejenost.....	14
4 SPLOŠNO O KANALIZACIJSKIH SISTEMIH IN ČIŠČENJU ODPADNIH VODA	17
4.1 Projektiranje in gradnja kanalizacijskih sistemov.....	18
4.1.1 Kanalizacijske cevi.....	19
4.1.2 Revizijski jaški.....	22
4.1.3 Črpališča.....	24
4.2 Hidravlična obremenitev.....	28
4.3 Biokemijska obremenitev.....	30

4.4	Meritve količin in parametrov onesnaženja	30
4.5	Križanje z drugimi podzemnimi napeljavami	32
4.6	Preiskovanje	33
5	ZASNOVA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA	34
5.1	Splošno	34
5.2	Zasnova kanalizacijskega sistema za odpadne vode.....	47
5.2.1	Določitev variant	47
5.2.2	VARIANTA I: kanalizacijski sistem s posameznimi malimi čistilnimi napravami	47
5.2.2.1	Kanalizacijski sistem Cundrovec	48
5.2.2.2	Kanalizacijski sistem Bukošek.....	54
5.2.2.3	Kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi	58
5.2.2.4	Kanalizacijski sistem Dobova	60
5.2.3	VARIANTA II: Kanalizacijski sistemi z več skupnimi čistilnimi napravami	64
5.2.3.1	Kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukošek, kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi- Dobova.....	64
5.2.4	VARIANTA III: Skupni kanalizacijski sistem z malo čistilno napravo	66
5.2.4.1	Kanalizacijski sistem Cundrovec- Bukošek-Sela pri Dobovi-Dobova	69
5.3	Zasnova kanalizacijskega sistema za padavinske vode	73
5.3.1	Splošno	73
5.3.2	Kanalizacijski sistem za padavinske vode v naseljih Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi in Dobova	75
6	PRELIMINARNI IZRAČUN STROŠKOV S PRIMERJAVO VARIANT.....	76
6.1	Struktura stroškov.....	76
6.2	Pregled stroškov za posamezno varianto	79
6.2.1	VARIANTA I: kanalizacijski sistem s posameznimi malimi čistilnimi napravami.....	80
6.2.2	VARIANTA II, kanalizacijski sistem z več skupnimi malimi čistilnimi napravami	81
6.2.3	VARIANTA III: kanalizacijski sistem z malo čistilno napravo.....	82
6.3	Primerjava variant in določitev stroškovno najugodnejše variante	83
6.4	Izračun stroškov na PE in kubični meter odpadne vode stroškovno najugodnejše variante	84
7	ZAKLJUČEK.....	85
	VIRI.....	99

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Mesečne in letne višine padavin na merilni postaji Bizeljsko	9
Preglednica 2:	Sprememba števila prebivalcev v obravnavanih naseljih.....	13
Preglednica 3:	Aglomeracije za obravnavana naselja	32
Preglednica 4:	Značilni pretoki reke Save.....	35
Preglednica 5:	Kanalizacijski sistem Cundrovec	39
Preglednica 6:	Črpališče na kanalizacijskem sistemu Cundrovec	49
Preglednica 9:	Kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi	57
Preglednica 10:	Kanalizacijski sistem Dobova.....	58
Preglednica 12:	Varianta I- Pregled stroškov	63
Preglednica 13:	Varianta II- Pregled stroškov	80
Preglednica 14:	Varianta III- Pregled stroškov	81
Preglednica 15:	Primerjava stroškov izgradnje, obratovanja in vzdrževanja	82

KAZALO SLIK

Slika 1:	Lega občine Brežice	6
Slika 2:	Lega obravnavanih naselij	7
Slika 3:	Relief občine Brežice	8
Slika 4:	Vodotoki v občini Brežice	11
Slika 5:	Vodovodni sistem v občini Brežice.....	15
Slika 6:	Kanalizirski sistemv občini Brežice	16
Slika 7:	Prikaz geodetske višine	23
Slika 8:	Izbira tlačne črpalke	24
Slika 9:	Diagram odvisnosti volumna in premera usedalnika.....	28
Slika 10:	Prikaz aglomeracijza obravnavana nasela	36
Slika 11:	Prikaz območja varstva dediščinev občini Brežice	52
Slika 12:	Prikaz kanalske cevi	52
Slika 13:	Tipaska MČN Rešetilovs	73
Slika 14:	Ponikanje padaviske vode.....	74

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Sprememba višine padavin na merilni postaji Bizeljsko	34
Grafikon 2: Sprememba pretoka reke Save na merilni postaji Čatež I	35
Grafikon 3: Sprememba števila prebivalcev v naseljih Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi in Dobova.....	118

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

BPK ₅	Biokemijska potreba po kisiku
KPK	Kemijska potreba po kisiku
PE	Populacijski ekvivalent
MČN	Mala čistilna naprava
PVC	Polivinilklorid
PEHD	Polietilen visoke gostote
DN	Nazivni premer cevi
SN	Nazivna obodna togost
SDR	Standardni razpon dimenzij
PN	Nazivni tlak

SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK

Komunalna odpadna voda je voda, ki nastaja v bivalnem okolju gospodinjstev zaradi rabe v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinjskih opravilih. Komunalna odpadna voda je tudi voda, ki nastaja v objektih v javni rabi, v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, če je po nastanku in sestavi podobna vodi po uporabi v gospodinjstvih.

Komunalna odpadna voda je tudi tehnološka odpadna voda, katere povprečni dnevni pretok ne presega 15 m³/dan in letna količina ne presega 4.000 m³, hkrati pa letno obremenjevanje zaradi odvajanja te vode ne presega 50 PE in letna količina nobene od nevarnih snovi ne presega količine za nevarne snovi, določene v prilogi 2 uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96).

Tehnološka odpadna voda je tehnološka odpadna voda, kot jo določa uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 35/96).

Tehnološka odpadna voda je voda, ki kot stranski produkt nastaja v industriji, obrti, obrti podobni gospodarski ali kmetijski dejavnosti in nima več neposredne uporabne vrednosti za nadaljnji tehnološki proces. Za tehnološko odpadno vodo se šteje tudi zmes tehnološke odpadne vode s komunalno ali padavinsko odpadno vodo oz. z obema, če se pomešane po skupnem iztoku odvajajo v kanalizacijo ali v vodotok. Tehnološka odpadna voda je tudi hladilna voda in izcedna voda, ki odteka iz objektov in naprav za predelavo, skladiščenje in odlaganje odpadkov.

Padavinska voda je voda, ki je posledica padavin in odteka s streh in iz utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin neposredno ali po kanalizaciji v vodotok ali v tla.

Pretok odpadne vode je količina odpadne vode, ki odteka v javno kanalizacijo in je lahko izražena kot povprečni pretok v m³/leto, m³/mesec, m³/dan, m³/uro ali kot trenutni pretok v m³/sekundo

Ločen kanalizacijski sistem je kanalizacijsko omrežje, po katerem se komunalna, tehnološka ali mešanica komunalne in tehnološke vode odvaja ločeno od padavinske vode.

Mešani kanalizacijski sistem je kanalizacijsko omrežje, po katerem se komunalna, tehnološka ali mešanica komunalne in tehnološke odpadne vode odvaja skupaj s padavinsko odpadno vodo.

Čistilna naprava je naprava za obdelavo odpadne vode, ki zmanjšuje ali odpravlja njeno onesnaženost.

Komunalna čistilna naprava je kombinacija mehanske in biološke čistilne naprave in je namenjena čiščenju komunalne odpadne vode.

1 UVOD

Tehnični napredek pri upravljanju z odpadnimi vodami je najbolj razviden pri čiščenju odpadne vode, preprečevanju poplav v urbanih območjih ter zaščiti podtalnice. Razvoj hidrotehnične znanosti je korenito spremenil življenje v 20. stoletju, skoraj popolnoma je odpravil vodne bolezni v razvitih državah in skoraj nemoteno zagotavlja čisto vodo za skupnosti, kmetijstvo in industrijo.

Čiščenje odpadnih voda je del varstva okolja in s tem zaščite voda. Pri čiščenju veljajo naravni zakoni makroskopskega in mikroskopskega sveta, ki sta medsebojno tesno povezana. (Panjan, 2005)

Slovenija je bogata z vodami, čeprav niso enakomerno prostorsko razporejene. Vodne površine v Sloveniji pokrivajo okoli 272 km², v geoloških enotah, ki lahko prevajajo in akumulirajo podzemno vodo, pa je okoli 50 m³/s dinamičnih zalog. (ARSO, 2013)

Vendar ob našem nespametnem ravnanju z vodo, so čiste reke postale onesnaženi vodotoki ali celo odvodni kanali. V trofičnih odnosih in prehranjevalnih verigah pa tiči skrivnost, zakaj reke tudi pri močni organski in anorganski obremenitvi niso brez življenja. V vodnem ekosistemu obstajajo mehanizmi, ki jih imenujemo samočistilni procesi in vključujejo aktivnost vseh prisotnih združb: razgrajevalcev, primarnih in sekundarnih producentov. Porušenje omenjenih naravnih razmerij oz. odsotnost katerega od osnovnih členov pa lahko sprožijo številni dejavniki. Onesnaženje z odpadnimi vodami je eden izmed njih. Posledica je eutrofičnost vodnih sistemov, občasne ali stalne anoksije. (Toman A., 1996)

Iz opazovanja naravnih procesov samočiščenja v vodotokih so se ljudje naučili čistiti onesnaženo vodo na »umeten« način v čistilnih napravah najprej v precejalnikih in ponikovalnih poljih pozneje, ko so delno razumeli tudi dogajanja na mikroravni, pa so uporabili direkten vnos zraka in ustvarili bazene s poživljenim blatom- biološke bazene. Na čistilnih napravah torej potekajo enaki procesi kot pri samočiščenju, le da so močno intenzivirani in da je zato potreben bistveno krajši čas čiščenja. (Panjan, 2005)

Za Slovenijo je značilen visok delež razpršene poselitve, ki se pojavlja zlasti v gričevnatih in hribovitih delih Slovenije. Značilna podeželjska območja predstavljajo 38,5% vsega prebivalstva. Območja so ekološko zelo bogata, zato je potrebno tem območjem posvetiti posebno pozornost pri odvajanju in čiščenju odpadnih voda. (Kompore, Atanasova in sod., 2007)

Predmet naloge so naselja Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in naselje Dobova. Predstavljeni so postopki, način zasnove in izgradnje kanalizacijskega sistema z vsemi spremljajočimi objekti. Posebej

je prikazan hidravlični izračun kanalizacijskega sistema z programom Urbano Canalis in opisane variante rešitve odvajanja padavinske vode glede na obstoječe stanje.

V naselju Dobova je odvajanje odpadne vode urejeno s komunalno infrastrukturo, kanalizacijskim omrežjem. V naseljih Cundrovec, Bukošek ter Sela pri Dobovi pa je hišna odpadna voda v večini primerov speljana v pretočne in nepretočne greznice.

V nalogi bom podrobno preučila naravne- in družbenogeografske značilnosti naselij ter določila in zasnovala več možnih variant odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda. Preverila bom naslednje variante: Kanalizacijski sistemi s posameznimi malimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem Cundrovec, kanalizacijski sistem Bukošek, kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi in kanalizacijski sistem Dobova), kanalizacijski sistem z več skupnimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukošek-Sela pri Dobovi ter kanalizacijski sistem Dobova).

Izračunala bom tudi stroške izgradnje, obratovanja in vzdrževanja posameznega sistema, ter na podlagi stroškovne analize izbrala ekonomsko najbolj primerno varianto.

... se nadaljuje.

2 ZAKONODAJA S PODROČJA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNI VODA

2.1 Zakonski predpisi s področja urejanja z odpadnimi komunalnimi vodami na državnem nivoju

Pravilnik o odvajanju in čiščenju komunane odpadne vode in padavinske vode (Uradni list RS, st. 105/02 in 50/04)

Pravilnik določa zahteve odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode in padavinske vode. Komunalna odpadna voda, ki nastaja v stavbi, se mora odvajati v javno kanalizacijo ali pa neposredno v malo komunalno čistilno napravo. Komunalna odpadna voda, ki nastaja v stavbi v naselju ali delu naselja, opremljenem z javno kanalizacijo, se mora odvajati v javno kanalizacijo.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju vod v vode in javno kanalizacijo (Uredni list RS, st.47/05)

Namen uredbe je zmanjševanje onesnaževanja okolja zaradi odvajanja snovi in emisije toplote v vode, ki nastaja pri odvajanju komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode ter njihovih mešanic v vode.

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

Uredba določa mejne vrednosti parametrov odpadne vode, mejne vrednosti učinkov čiščenja odpadne vode, posebne ukrepe v zvezi z načrtovanjem in obratovanjem komunalnih čistilnih naprav in dejavnosti, za katere posebno veljajo posebne zahteve pri odvajanju industrijske odpadne vode, občutljiva območja in njihova prispevna območja.

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

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

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 98/07)

Uredba določa posebne zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, in sicer: mejne vrednosti parametrov odpadne vode, posebne ukrepe v zvezi z odvajanjem odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav glede na občutljivost vodnega okolja in posebne zahteve v zvezi z nadzorom obratovanja malih komunalnih čistilnih naprav in izvajanjem prvih meritev in obratovalnega monitoringa emisij malih komunalnih čistilnih naprav.

2.2 ZAKONSKI PREDPISI S PODROČJA UREJANJA Z ODPADNIMI KOMUNALNIMI VODAMI NA OBČINSKEM NIVOJU

Odlok o ustanovitvi Javnega podjetja Komunala Brežice d.o.o., (Uradni list RS, št. 84/2011)

S tem odlokom je občinski svet Občine Brežice spejel sklep o začetku ustanavljanja javnega podjetja v 100 % lasti Občine Brežice, v katerem se bodo izvajale gospodarske javne službe in o izdelavi poslovnega načrta in odloka o ustanovitvi javnega podjetja. Obvezne gospodarske službe so:

- oskrba s pitno vodo,
- odvajanje in čiščenje komunalne in padavinske odpadne vode,
- zbiranje komunalnih odpadkov in
- prevoz komunalnih odpadkov.

Odlok o lokalnih gospodarskih javnih službah (Uradni list RS, št. 14/1994)

Ta odlok določa način in oblike izvajanja lokalnih gospodarskih javnih služb na območju občine Brežice. Občina zagotavlja gospodarske javne službe v naslednjih organizacijskih oblikah: oskrbo s pitno vodo iz javnega vodovodnega omrežja ter odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih padavinskih voda preko javnega kanalizacijskega sistema in centralne čistilne naprave v javnem komunalnem podjetju.

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007)

S tem pravilnikom se podrobneje urejata tehnična izvedba in uporaba javnega kanalizacijskega omrežja ter kanalizacijskih objektov in naprav v upravljanju Javnega komunalnega podjetja Komunala Brežice d.o.o..

Pri načrtovanju javne kanalizacije se morajo upoštevati določila tega pravilnika in smernice, ki jih opredeljujejo izvajalec javne službe, državni standardi SIST in Evropski standardi EN. Pri projektiranju in izgradnji kanalizacije je potrebno zagotoviti takšno izvedbo, da je na vsakem mestu možen dostop z ustrežno mehanizacijo za potrebe obratovanja in vzdrževanja javne kanalizacije in naprav.

Odlok o oskrbi s pitno vodo ter odvajanju in čiščenju komunalnih odpadnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 104/2005)

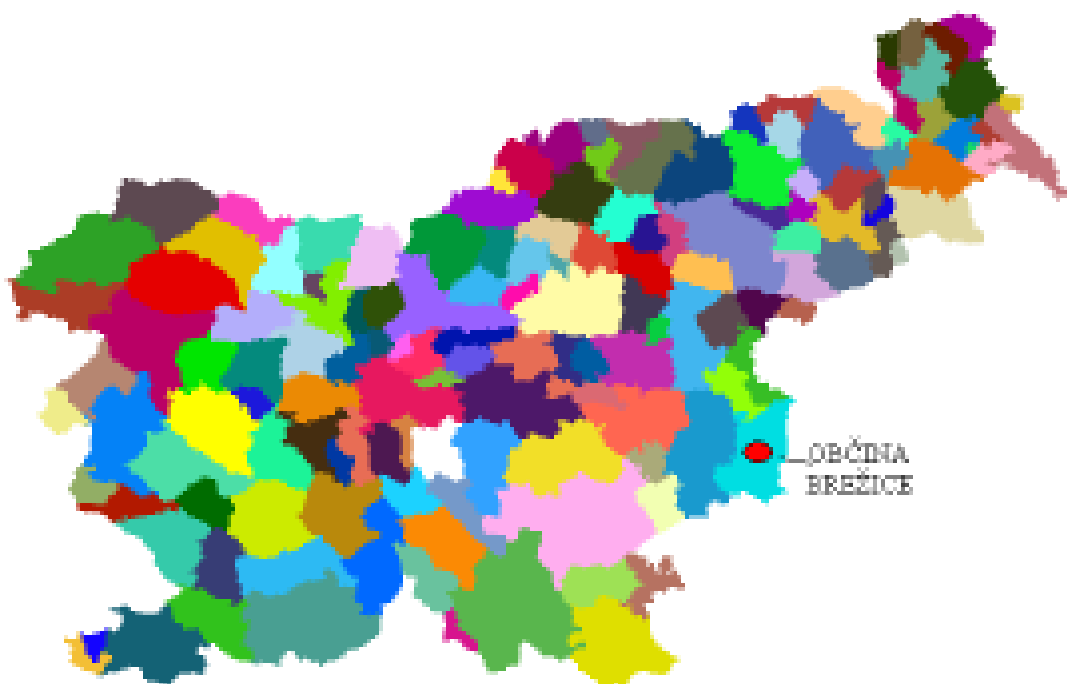
S tem odlokom se določajo:

- dejavnost izvajanja lokalne gospodarske javne službe o oskrbi s pitno vodo ter odvajanju in čiščenju komunalnih odpadnih voda ter padavinskih voda,
- objekti in naprave uporabnikov in upravljavcev,
- pogoji priključitve na javni vodovod in javno kanalizacijo,
- način odjema pitne, tehnološke in požarne vode iz javnih vodovodov, ukrepanje ob izrednih razmerah in ukrepi za varčevanje z vodo,
- meritve in obračun porabe vode ter obračun odvajanja in čiščenja odpadnih vod,
- prekinitev dobave vode in prekinitev odvajanja odpadnih vod,
- odjem vode iz hidrantov,
- obveznosti uporabnikov in upravljavcev,
- prevzem objektov in naprav v upravljanje,
- nadzor nad izvajanjem določb tega odloka,
- kazenske določbe,
- prehodne določbe.

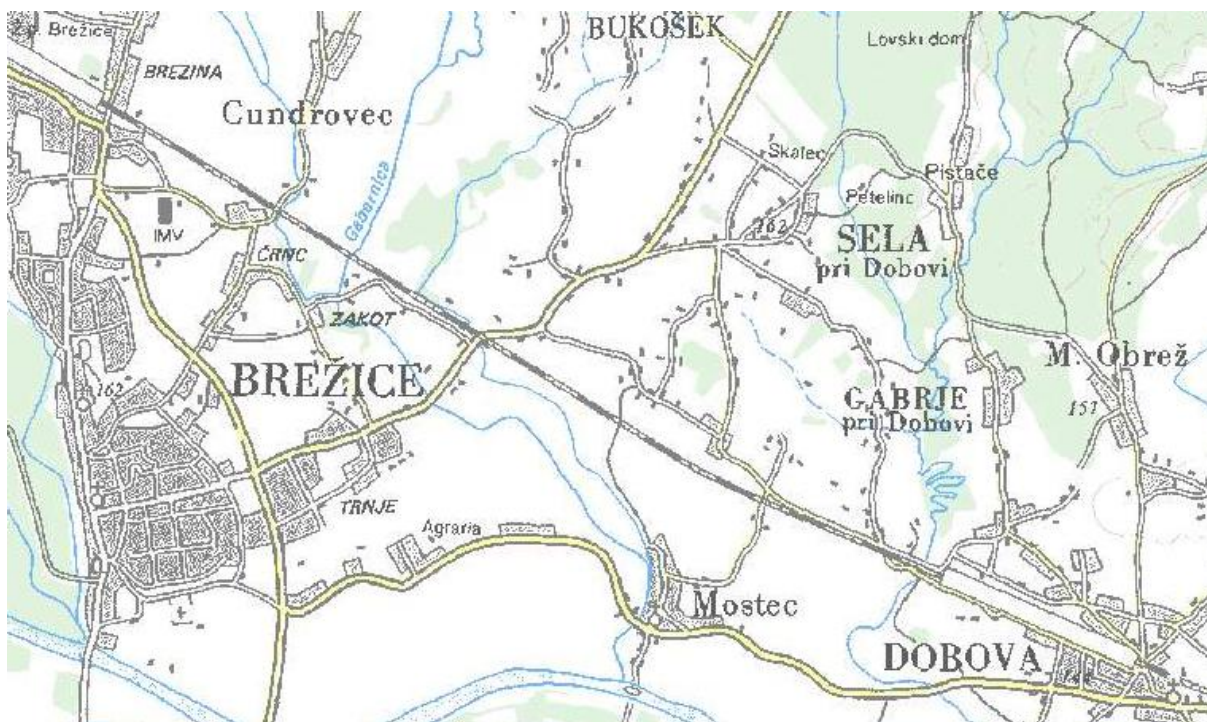
3 NARAVNO- IN DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI NASELIJ BUKOŠEK, CUNDROVEC, SELA PRI DOBOVI IN DOBOVA

3.1 Lega

Naselja ležijo v občini Brežice, ki leži na jugovzhodu Slovenije, ob sotočju reke Save in Krke. Na vzhodu in jugu občina meji z Republiko Hrvaško. Na severu meji z občino Bistrica ob Sotli in občino Kozje, na zahodu pa z občino Krško.



Slika : Lega občine Brežice (Atlas Slovenije, 2013)



Slika: Lega naselij Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi, Dobova v občini Brežice (PISO, 2014)

Cundrovec

Je razloženo naselje severozahodno od mesta Brežic. Južno od naselja poteka lokalna cesta Brežice – Krško, še nižje za reko Savo pa Avtocesta A2, Karavanke- Obrežje. Leži na višini 152 m ter je od magistralne ceste oddaljeno 1,5 km.

Bukovšek

Obcestno naselje leži jugovzhodno od zgoraj omenjenega naselja. Leži na višini 152 metrov ter zaobjema površino v velikosti 1,9 km².

Sela pri Dobovi

Naselje Sela pri Dobovi leži okoli 2,5 km vzhodno od središča mesta Brežic in ob cesti Brežice - Bistrica ob Sotli. Leži na višini 156,5 m ter zaobjema površino v velikosti 7,3 km².

Dobova

Dobova je gručasto naselje na Brežiškem polju, in leži na jugovzhodnem delu občine Brežice, v neposredni bližini slovensko – hrvaške meje, na levem bregu Save in ob železniški progi Zidani Most – Zagreb. Je središče krajevne skupnosti, ki povezuje devet vasi: Dobovo, Gaberje, Mali Obrež, Veliki Obrež, Sela, Mostec, Mihalovec, Loče in Rigonce. Obdajajo jo rodovitne njive in travniki. Leži na višini 143,8 ter zaobjema površino v velikosti 254 ha.

3.2 Relief

Osrednji del občine Brežice po geografski regionalizaciji SAZU-ja uvrščamo v regijo Krška ravan. Na severu občine se nahaja Bizeljsko gričevje ter vzhodni del Posavskega hribovja, na jugu Gorjanci. Južno od Nove vasi pri Bregani se meja krške ravni na jugovzhodu premakne na rečico Bregano in teče po njej do sotočja s Savo in nato po Savi navzgor do sotočja s Sotlo, ki je vzhodna meja Krške ravni in brežiške občine (Slovenija, pokrajina in ljudje, 1998).

Brežiško polje je vzhodni del krško- brežiškega polja. To je območje med Savo in Sotlo. Veliko je 94,64 km² in leži na nadmorski višini 153 m. Na zahodnem robu leži ob Savi pokrajina Vrbina. Na vzhodnem robu pa leži gozdnata pokrajina Dobrava (Slovenija, pokrajina in ljudje, 1998, Vodno bogastvo Slovenije, 2003).



Slika: Relief občine Brežice (Atlas Slovenije)

3.3 Podnebje

Za obravnavano območje je značilno zmerno celinsko podnebje vzhodne Slovenije. Značilnosti zmerne celinskega podnebja so (Geografski atlas Slovenije, 1998)

- povprečna aprilski (10,2 °C) temperatura je enaka ali višja od oktobrske (10,2 °C),
- celinski padavinski režim,

- povprečna letna količina padavin je 1000 mm,
- večje srednje letne temperaturne amplitude,
- hladne zime, vroča poletja,
- zmanjševanje količine padavin od zahoda proti vzhodu.

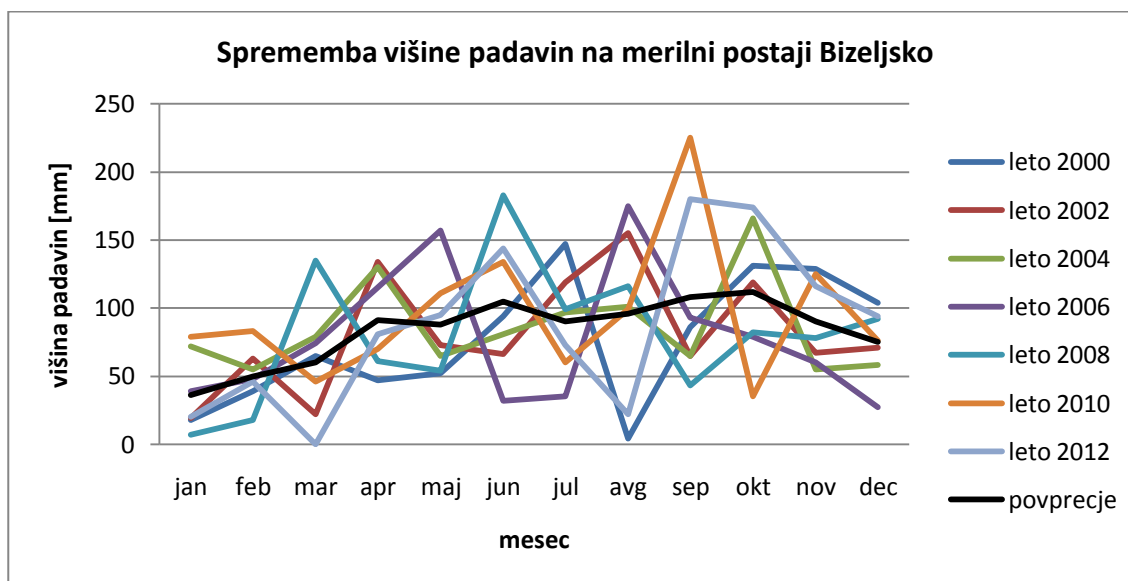
V občini Brežice je postavljena meteorološka postaja za merjenje padavin z ombrografom v vzhodnem delu brežiškega polja. Podatki o padavinah na omenjeni postaji so povzeti po Meteorološkem letopisu agencije za okolje Republike Slovenije.

Preglednica 1: Mesečne in letne višine padavin na merilni postaji Bizeljsko

Mesečne višine padavin [mm]													
leto	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	skupaj
2000	18	39	65	47	52	94	147	4	86	131	129	104	916
2002	19	63	22	134	73	66	119	155	65	119	67	71	973
2004	72	55	79	130	65	81	97	101	65	166	55	58	1024
2006	39	48	74	115	157	32	35	175	93	79	60	27	935
2008	7	18	135	61	54	183	99	116	43	82	78	92	968
2010	79	83	46	70	111	134	60	99	225	35	125	76	1143
2012	20	46	0	81	95	144	73	22	180	174	116	94	1040
povp.	36	50	91	91	88	105	90	96	108	112	90	75	1000

Preglednica prikazuje mesečne in letne višine padavin ter aritmetično sredino podatkov na merilni postaji Bizeljsko za obdobje 10 let. Za izračun povprečja letnih padavin so potrebna opazovanja od 20-25 let. (Brilly, Šraj, 2005)

Grafikon 1: Sprememba višine padavin na merilni postaji Bizeljsko



Območje ima srednje veliko padavin, po podatkih ARSO, jih je v povprečno v obdobju 10 letih padlo 1000 mm, višek padavin se je pojavil v juniju in oktobru, najmanj pa jih je padlo v mesecih januarju in februarju ter decembru.

3.4 Vodovje

Glavni odvodnik v občini predstavlja reka Sava, ki je tudi najdaljša reka v Sloveniji. Na Brežiškem polju dobi Sava značilnost nižinske reke, saj se njena struga razširi in začne akumulirati (Stopar, 2006).

Sava ima dežno-snežni režim s prvim viškom aprila in drugim novembra. Srednji letni pretok pri vodomerni postaji Čatež je $288,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Najnižji zabeleženi pretok je bil v obdobju od 1961 do 1990, $52 \text{ m}^3/\text{s}$, največji zabeleženi pretok pa $3267 \text{ m}^3/\text{s}$.

Sava izvira pri nadmorski višini 833 m, nadmorska višina pri Obrežju, kjer zapusti našo državo, je 132 m. Višinska razlika toka Save je tako 701 m. (Kolbenz, Pristov, 1998)

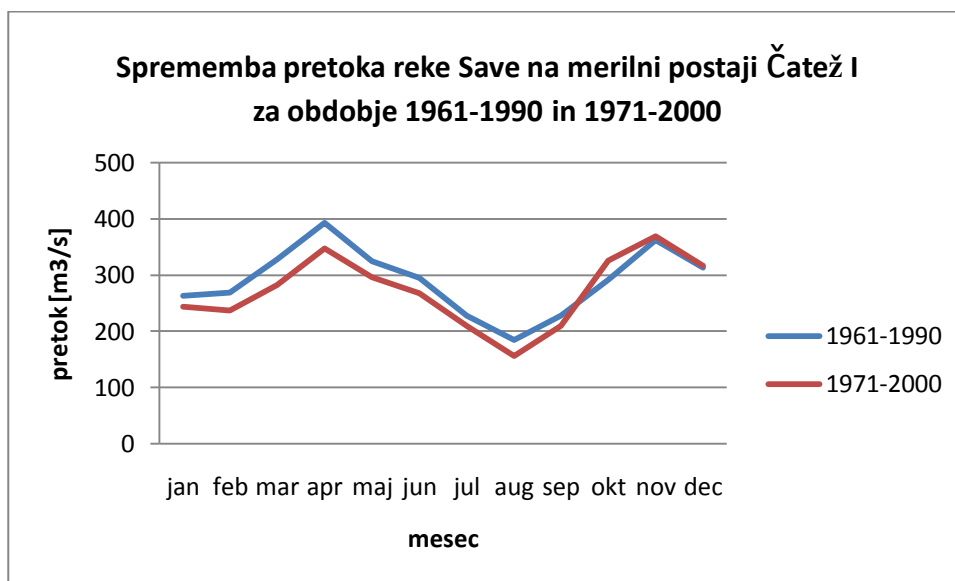


Slika: Vodotoki v občini Brežice (PISO, 2014)

Za načrtovanje upravljanja voda je pomemben obdobjni vodnobilančni izračun, ki lahko nakazuje regionalne spremembe v prostorski in časovni razporeditvi vode. Svetovna meteorološka organizacija priporoča tridesetletno bilancno analitično obdobje. Spodnji grafikon prikazuje spremembo pretokov reke Save za obdobje od leta 1961-1990 in 1971-2000.

Vodna bilanca reke Save prinaša pomembne ugotovitve o spremembah padavinskega režima, ko spomladanski višek padavin postaja bolj izrazit, medtem ko se v ostalih mesecih zmanjšuje. Trendi pretokov so v splošnem v upadanju.

Grafikon 2: Sprememba pretoka reke Save na merilni postaji Čatež I



Monitoring kakovosti površinskih vodotokov v Sloveniji izvaja Agencija Republike Slovenije za okolje. Kakovost Save je rezultat vseh dejavnosti v porečju. Onesnaževanje savske vode povzročajo neposredno izpusti industrijskih in komunalnih odplak. Posreden vpliv na onesnaženje vode pa ima kmetijstvo, ki je v tej občini močno prisotno.

Reka Sava priteče na območje brežiske občine že precej onesnažena. Reka spada v 3. kakovostni razred, vendar se stanje iz leta v leto izboljšuje predvsem zaradi zaprtja premogovnikov v Zasavju. (Plut, 1998).

Sava je imela leta 2006 na merilni postaji Jesenice na Dolenjskem izmerjeno »slabo« kemijsko stanje. Največja obremenitev vodnih teles z AOX (organsko vezani halogeni, sposobni adsorpcije) je bila določena na spodnji Savi, kjer je bil glavni vir neposredni industrijski iztok iz tovarne VIPAP Videm Krško. Po zaprtju tovarne se je izmerjena koncentracija AOX zmanjšala pod mejno vrednost 20µg/L. Kemijsko stanje se tako postopoma izboljšuje.

Na obravnavanem območju med drugimi poteka tudi pritek Sromljica ter Negot. Sromljica izvira v vznožju Orlice v vasi Pišece, v votlini, imenovani Duplo. Teče po dolini ob cesti Globoko-Pišece. Južno od naselja Cundrovec se v njo izliva Sromljica. Pot nadaljuje skozi Brežisko polje in se pri Mostecu izliva v Savo.

3.5 Prebivalstvo

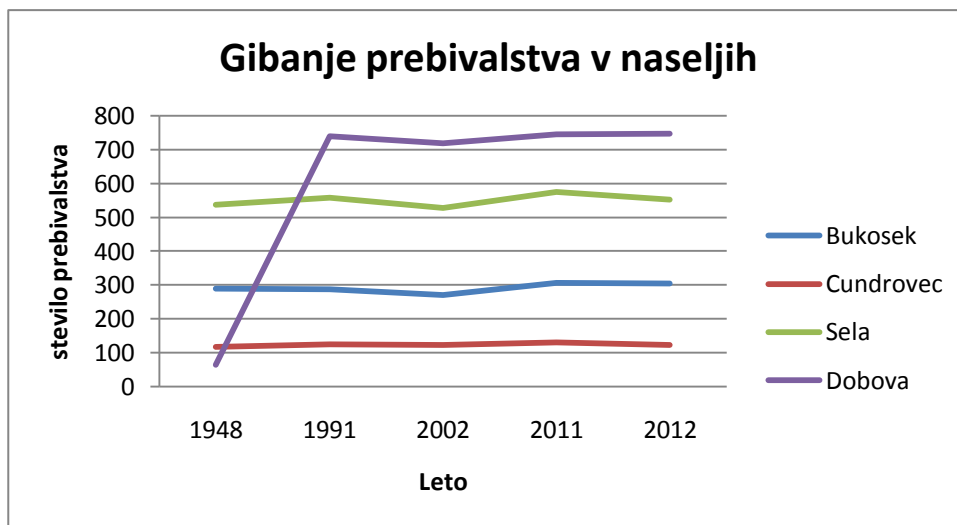
Območje občine Brežice meri 268 km², kar pomeni 1,3% vse površine Slovenije. Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je v prvem polletju leta 2013 živel v občini Brežice 24473 prebivalcev. Gostota poselitve znaša 91 preb/km², ki je malo pod slovenskim povprečjem (SURS, 2012).

Spodnja preglednica prikazuje število prebivalcev v naseljih Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova v posameznih letih. Podatki so povzeti po podatkih Statističnega urada RS.

Preglednica 2: Sprememba števila prebivalcev v naseljih Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova

Naselje	Število prebivalcev				
	1948	1991	2002	2011	2012
Bukošek	289	288	271	306	304
Cundrovec	117	125	124	131	123
Sela pri Dobovi	537	557	527	575	552
Dobova	65	739	719	744	746

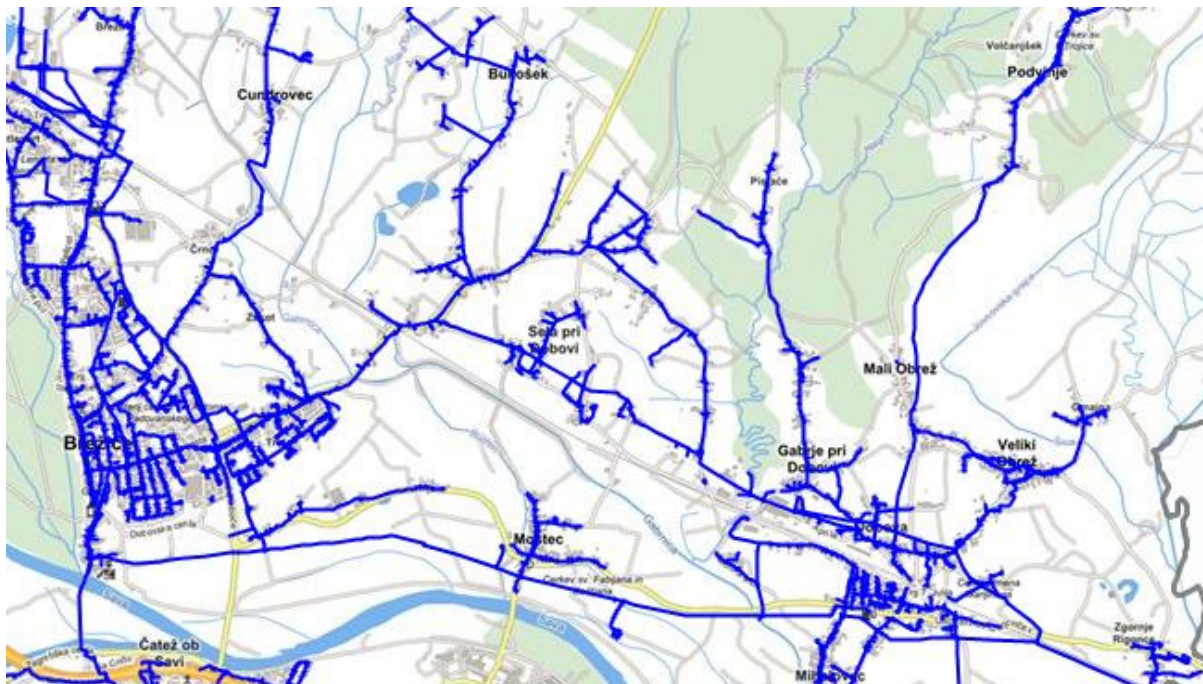
Grafikon 3: Sprememba števila prebivalcev v naseljih Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova



Število prebivalcev v naseljih Bukošek, Cundrovec in Sela pri Dobovi je dokaj konstantno z minimalnimi padci v zadnjih letih, medtem ko je v naselju Dobova opaziti veliko rast med leti 1948 in 1991. Vzrok za rast je v dobri ravninski legi s precej prostora za razvoj in gradnjo. Poleg tega je naselje dobro prometno povezano saj poteka ob njem železniska proga Zidani Most- Zagreb, prav tako se naselje nahaja v bližini mejnega prehoda z Republiko Hrvaško.

3.6. Komunalna urejenost

Oskrba s pitno vodo je zagotovljena vsem prebivalcem občine Brežice. Spodnja slika prikazuje vodovodno omrežje občinskega središča in okolico z naselji Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova, katere upravlja javno podjetje Komunala Brežice, d.o.o, ki izvaja redni monitoring in tako zagotavlja nemoteno oskrbo prebivalcev s pitno vodo. Glavno zajetje je Glogov Brod globine 200 m. Ostala pomembnejša zajetja so še Lesje, Izvir in Zagaj. Pomembno je, da v okolici zajetij ni intenzivnega kmetijstva in naselitve, ki bi ogrožala kakovost pitne vode. Okoliška naselja se oskrbujejo s pitno vodo iz lokalnih zajetij, za katera večinoma skrbi občina Brežice, tudi za redno vzdrževanje in obnovo vodovodnega sistema



Slika: Vodovodni sistem v občini Brežice (PISO, 2013)

Odvajanje komunalne in padavinske odpadne vode se v občini Brežice izvaja na treh kanalizacijskih sistemih (Brežice, Obrežje in Globoko), kjer je priključenih 7.075 prebivalcev, kar je 36 % vseh prebivalcev, ki jih oskrbujemo s pitno vodo oz. 29 % vseh prebivalcev občine Brežice.

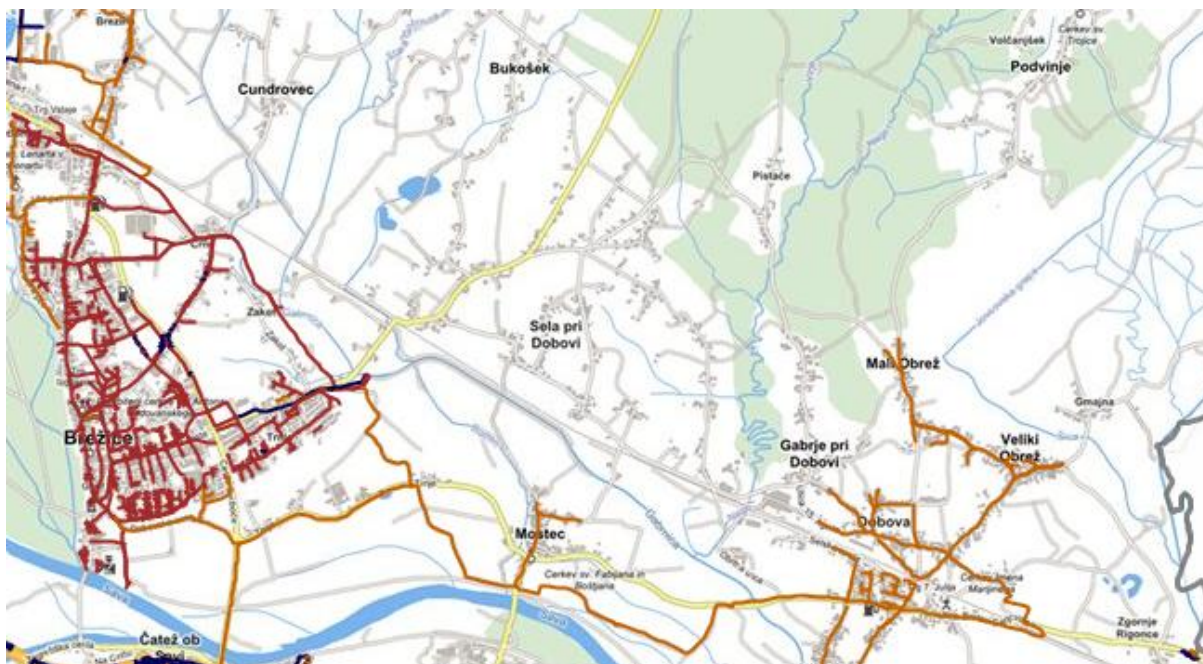
Dolžino kanalizacijskih sistemov ocenjujejo na 107 km. Večina sistemov odvaja fekalno in meteorno vodo skupaj, zato so to mešani sistemi. (<http://komunala-brezice.si>, 2014)

Občina bo dogradila sisteme odvajanja in čiščenja odpadne vode. Novo kanalizacijsko omrežje bo sestavljeno iz kanalizacijskih vodov in pripadajočih čistilnih naprav. V naselju Dobova je že zgrajen del kanalizacije, ki je prikazan na naslednji sliki. V ostalih naseljih je kanalizacija rešena lokalno, običajno za posamezne objekte ali skupaj za več objektov. Na obstoječo centralno čistilno napravo Brežice, ki se nahaja tik ob reki Savi južno od naselja Mostec, je od obravnavanih naselij priključeno samo naselje Dobova ter mesto Brežice, ki se nahaja na JV od obravnavanega območja.

Čistilna naprava je zgrajena za kapaciteto 13500 PE, od katerih je trenutno priključenih 7000 PE, zato menim, da lahko predvidena območja priključimo na ČN Mostec. Na čistilni napravi se izvaja mehansko čiščenje ter kemijska stopnja, medtem, ko se biološka stopnja čiščenja še ne opravlja, vendar je predvidena do leta 2016.

Preglednica vzdrževanja na ČN Brežice:

Vzdrževalna dela	Vzdrževalni intervali
NN stikalni blok in naprave: vizualni pregled naprav kontrola indikatorjev in signalnih lučk na čelnih ploščah popis stanja številnih naprav funkcionalni preizkus suho čiščenje (suha krpa, omelo, sesalec, kompresor) odprava pomanjkljivosti kontrola napetosnih zaščitnih naprav	mesečno mesečno mesečno po potrebi letno sprotno na 6 mesecev oz. po nevihti ali udaru strele
Kabli: vizualni pregled kabelskih tras pregled kabelskih izvodov, saniranje korodiranih priključkov, slabo vidnih označevalcev meritve čiščenje saniranje poškodb	letno letno na dve leti letno sprotno
Kabelske police in cevi: vizuelna kontrola čiščenje (glej kabli) sanacija s protikorozijsko zaščito sanacija mehanskih poškodb	letno letno na 3 leta sprotno
Električne inštalacije za zgradbo: preizkus in pregled naprav čiščenje odprava pomanjkljivosti	2 x letno letno sprotno
Prenapetostna zaščita: preizkus in pregled naprave odprava pomanjkljivosti	na 6 mesecev oz. po nevihti ali udaru strele sprotno
Razsvetljava: čiščenje svetilk evidenca odpovedi in poškodb odprava poškodb	letno sprotno sprotno
Ozemljitve in strelvodna napeljava:	na vsaki 2 leti oz. po nevihti ali udaru strele



Slika: Kanalizacijski sistem v občini Brežice (PISO, 2013)

V dolgoročnem obdobju bodo zgrajene čistilne naprave, kanalizacijski zbiralniki in kanalizacijsko omrežje predvsem za vsa pomembnejša ureditvena območja naselij v občini. Predvidena je izgradnja čistilnih naprav na območju naselij Cundrovec, Bukošek in Sela pri Dobovi. Za naselja z manjšo gostoto poselitve se predvideva izgradnja malih čistilnih naprav. Na območjih, kjer kanalizacijsko omrežje ne obstaja, se predvidi odvajanje in čiščenje odpadne vode v individualnih sistemih za čiščenje odpadne vode. Vsi individualnih sistemih morajo biti evidentirani in vključeni v sistem nadzora, zagotovljeno mora biti okoljsko sprejemljivo čiščenje ter odvoz ostankov blata

4 SPLOŠNO O KANALIZACIJSKIH SISTEMIH IN ČIŠČENJU ODPADNIH VODA

Širitev kanalske mreže v mestih na slovenskih tleh je povzročila urbanizacija. Pri teh prizadevanjih žal skoraj nikjer ni šlo za sistematično gradnjo kanalizacijskih sistemov, ampak v skladu s takratno razmeroma majhno specifično porabo vode zlasti za odvod padavinske vode iz novo urejenih površin po najkrajši poti v odvodnik. Posledica tega je bila, da so nastajali kanali, ki so bili predvsem namenjeni odvodu padavinskih vod, nanje pa so kasneje priključevali odtok iz greznic.

Pospešeni razvoj in dvig stanovanjskega standarda je zaradi sunkovite rasti porabe vode in s tem tudi povečanja količin odpadne vode postavil v ospredje urejanje kanalizacije po sodobnih načelih. Urejanje kanalizacije je predstavljal strošek, ki se mu je bilo mogoče pogosto navidezno izogniti tako, z iskanjem začasnih rešitev (ponikanje odpadne vode v tla, odvod po najkrajši možni poti v odvodnik, odvod na nižje ležeče zemljišče).

Tako je zaradi materialnih težav in pomanjkanja znanja s področja problematike urejanja kanalizacijskih sistemov zaostajalo za siceršnjim razvojem. (Kolar, 1983) Zakonodaja v zadnjih letih je pripomogla k izboljšanju stanja na področju urejanja kanalizacijskih sistemov.

Definicija kanalizacijskega sistema

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) v 3. členu definira kanalizacijo kot medsebojno funkcionalno povezane naprave in objekte, ki so namenjeni za odvajanje in čiščenje odpadnih voda uporabnikov.

Naprave in objekti so:

- kanalizacijsko omrežje z revizijskimi in priključnimi jaški,
- razbremenilniki visokih voda,
- zadrževalni bazeni padavinskih voda,
- črpališča odpadnih voda,
- čistilne naprave za čiščenje odpadnih voda,
- drugi objekti in naprave, ki so namenjeni za pravilno in nemoteno odvajanje in čiščenje odpadnih voda.

Namen uporabe

Glede na vrsto komunalne rabe se delijo kanalizacijski sistemi na:

- javne kanalizacijske sisteme,
- interne kanalizacijske sisteme.

Glede na način odvodnje ločimo naslednje kanalizacijske sisteme:

- Mešani: če po kanalizacijskem sistemu odvajamo komunalno odpadno in padavinsko vodo skupaj. Da prihranimo na dimenzijah kanalov, gradimo pri mešanem kanalizacijskem sistemu običajno razbremenilnike, s katerimi odvajamo odvečno padavinsko vodo razredčeno odpadno vodo v bližnji odvodnik. Prednosti mešanega sistema so preprosta izvedba in nižja cena kot pri ločenem sistemu. Pomanjkljivosti takega sistema so slabša zaščita odvodnika zaradi razbremenilnikov, črpališča je potrebno močnejše dimenzionirati, ker prečrpavamo tudi del padavinske vode, delovanje čistilnih naprav je manj zanesljivo in nizko ležeče etaže objektov je potrebno zaščititi pred preplavitvijo. (Kolar, 1983)
- Ločeni: če v en kanalizacijski sistem odvajamo padavinsko vodo, v drugega pa komunalno odpadno vodo. Prednosti ločenega kanalizacijskega sistema so dobra zaščita odvodnika, večja varnost pred preplavitvijo nižje ležečih etaž objektov, zanesljivejše delovanje čistilne naprave in črpališč. Pomanjkljivosti te vrste sistemov so večja zapletenost sistema, večji investicijski, obratovalni in vzdrževalni stroški. (Kolar, 1983)

Sestavni deli kanalizacijskih sistemov:

- Omrežje in objekti na omrežju (jaški, požiralniki, peskolovi, lovilci lahkih tekočin, lovilci maščob in olj, črpališča, razbremenilniki, združitveni objekti, zadrževalni bazeni, regulacijski objekti telemetrijske postaje, nadzorni centri),
- objekti in naprave za čiščenje odpadne vode,
- interna kanalizacija in kanalizacijski priključki kot sestavni del objekta v lasti porabnika.

4.1 Projektiranje in gradnje kanalizacijskih sistemov

Pri načrtovanju javne kanalizacije se morajo upoštevati državni standardi SIST in evropski standardi EN. Pri projektiranju in izgradnji kanalizacije je potrebno zagotoviti takšno izvedbo, da je na vsakem mestu možen dostop z ustrežno mehanizacijo za potrebe obratovanja in vzdrževanja javne kanalizacije in naprav.

Standard SIST EN 1610, Gradnja in preskušanje vodov in kanalov za odpadno vodo.

Standard obravnava polaganje in preskušanje vodov in kanalov za odvajanje vode, ki so navadno položeni v zemljo in navadno delujejo v pogojih težnosti, gradnjo tlačnih cevovodov, za izvedbe vodov in kanalov v jarkih in pod nasipi ali za polaganje nad terenom.

Standard EN 752-2, Sistemi za odvod vode zunaj zgradb.

Standard velja za sisteme, ki se začnejo na mestu, kjer odpadna voda zapusti zgradbo do mest kjer odteka na čistilno napravo. V standardu so prikazane zahteve, ki jih je potrebno upoštevati pri projektiranju, zasnovi, gradnji, obratovanju in vzdrževanju sistemov za odvod odpadne vode, ki delujejo pretežno po težnostnem principu. Kanalizacijska mreža mora biti projektirana in zgrajena tako, da zagotavlja optimalen odvod odpadne in padavinske vode ob optimalnih stroških izgradnje, vzdrževanja in obratovanja.

Vplivi sistemov za odvod vode na vodotoke morajo izpolnjevati zahteve predpisov. Tako, da morajo biti izpolnjeni predpisani pogoji varstva okolja. Pozornost je treba posvetiti topografskim značilnostim terena in geološki sestavi tal. Kjer so geološke karte pomanjkljive je treba izvesti raziskave. Načrti in karte katastra kanalizacijskega sistema so osnova za projektiranje, tehnično izvedbo in uporabo kanalizacijskega sistema.

Smernice za statični izračun kanalizacijskih cevovodov

Smernice obravnavajo statični izračun vkopanih kanalizacijskih cevovodov. Pri ekstremnih pogojih (zelo velika ali zelo majhna globina vkopa, zelo veliki gradbeni profil) je potrebno pretehtati ali so utemeljene potrebe po odstopanju od smernic. Smernice vsebujejo postopek izračuna ter obravnavajo cevi z različno togostjo ter različne pogoje zasipa in vgradnje. Pred pogoj za verodostojnost računskega modela ter izračunanih varnostnih faktorjev je uporaba materialov s standardiziranimi karakteristikami.

4.1.1 Kanalizacijske cevi

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje, da morajo vgrajeni materiali zagotavljati vodotesnost in odpornost proti mehanskim, kemijskim in drugim vplivom. Glede fizikalnih, kemijskih ali mikrobioloških lastnosti ne smejo spreminjati kakovosti vode. Material iz katerega so izdelane cevi in jaški, naj se izbere glede na namen, obtežbo, hidravlične zahteve, kemično odpornost, abrazijo in pričakovano življenjsko dobo kanala, ki naj znaša minimalno 50 let.

Za gradnjo kanalov javne kanalizacije se lahko uporabljajo naslednji materiali: polivinil

klorid, polietilen, armirani poliester, armirani beton, duktilna litina, keramika, jeklo.

Vse vgrajene kanalizacijske cevi morajo imeti ateste za predpisano temensko trdnost, ki je določena glede na vrsto prometne obremenitve.

Najmanjši dovoljeni notranji premer gravitacijskega kanala javne kanalizacije je DN 200 mm, najmanjši dovoljeni notranji premer spojnega kanala je DN 150 mm in najmanjši dovoljeni notranji premer tlačnega kanala kanalizacije je DN 80 mm.

Kanalizacijske cevi je potrebno ob upoštevanju navodil proizvajalca, zasipati z nevezanim materialom v taki debelini, da je kanal zaščiten pred mehanskimi poškodbami in zmrzovanjem. V primeru, da cevi ne bi prenesle temenske obremenitve, jih je potrebno zaščititi z betonsko oblogo v debelini, ki se določi na podlagi statičnega izračuna.

Cevi za kanale javne kanalizacije se mora polagati na peščeno posteljico debeline 10 cm, v območju talne vode pa na betonsko podlago. (Lebeničnik, 2010)

Točkovna ocena najpomembnejših lastnosti kanalizacijskih cevi iz različnih materialov

Ocena kanalizacijskih cevi za različne materiale (PVC, PP, PEHD, armiranbeton in poliester) je povzeta po Ofak, 2009. Kanalizacijske cevi so ocenjene od 1 do 5 za dvajset najpomembnejših lastnosti. Rezultati v spodnji preglednici prikazujejo, da je največje skupno število točk dobil poliester (83), sledijo mu polipropilen z 81 točkami, polietilen z 80 točkami in na koncu polivinilklorid ter armiranbeton z 73 točkami.

Ocena kanalizacijskih materialov ni povezana z večjo uporabnostjo določenih materialov, namreč od projektanta in investitorja je odvisno, katere cevi bo uporabil pri gradnji kanalizacijskega sistema. Plastične cevi za odvod odpadne vode so vse bolj priljubljene in nadomeščajo klasične kovinske kanalizacijske cevi. PE in PVC imata veliko skupnih lastnosti, obe sta lahki in odporni na kemične in bakteriološke vplive, odporni proti koroziji in njihova pričakovana življenjska doba je do 100 let.

Poleg tega imajo odlične pretočne značilnosti zaradi gladkih sten, značilen je širok razpon dimenzij in dolžin. Glavna pomanjkljivost PVC cevi pa je njihova relativno slaba vzdržljivost, kadar so izpostavljene zunanjim vremenskim vplivom, zlasti UV sončnemu sevanju. Posledica je razpokan površinski sloj in posledicno slabša natezna trdnost. Pomembno je vedeti, da so materiali, kot so PVC in PEHD manj primerni za izgradnjo cevovodov večjih profilov, primernejši so za cevovode, ki ne presegajo DN 300 mm.

Preglednica 3: Ocena kanalizacijskih cevi za različne materiale (Ofak, 2009)

OPIS	PVC	PP	PEHD	Armiran beton	Poliester
	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena
	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)	(1-5)
Ugodno razmerje med ceno in drugimi parametri	3	3	4	5	3
Trajnost (vsaj 50 let)	3	3	3	5	3
Vodotesnost-nepropustnost	4	5	5	4	5
Hidravlične karakteristike	5	5	5	3	5
Mehanska trdnost	4	4	4	4	5
Odpornost proti kemijskim vplivom	4	4	4	3	4
Samocistilna sposobnost	2	2	2	5	2
Vzdrževanje cevi in obratovanje	4	4	4	4	4
Kakovost cevi	4	5	4	4	5
Seizmična odpornost	4	4	4	3	4
Abrazija, korozija	4	5	5	3	5
Togost cevi	4	5	5	1	4
Žilavost cevi	4	5	5	3	5
Polaganje cevi	5	5	5	2	5
Transport	5	5	5	2	5
Temperaturna obstojnost	3	5	4	4	5
Revizijski jaški	2	3	3	5	4
Kompatibilnost z drugimi sistemi in materiali	4	3	3	5	4
Odpornost na udarce	4	4	4	3	4
Okolju prijazen material	1	2	2	5	2
Od skupno 100 možnih točk zbrano	73	81	80	73	83

4.1.2 Revizijski jaški

Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) se revizijski jaški gradijo na mestih, kjer se menjajo smer, naklon ali prečni profil kanala, in na mestih združitve dveh ali več kanalov.

Maksimalne razdalje med revizijskimi jaški so:

za kanale	Do vključno DN 800 mm	100 m
za kanale	> DN 800 mm	150 m

Kanalizacijski jaški se morajo zasipati z nevezanim materialom v taki debelini, da je jašek zaščiten pred mehanskimi poškodbami in zmrzovanjem. V primeru, da jaški ne bi prenesli temenske obremenitve, jih je potrebno zaščititi z betonsko oblogo v debelini, ki se določi na podlagi statičnega izračuna.

Pri vgrajevanju in zasipu je potrebno upoštevati navodila proizvajalca. Revizijski jaški morajo biti dostopni za potrebe kontrole, čiščenja in vzdrževanja s stroji. Izdelani naj bodo v skladu s standardom EN premera DN 625, 800 in 1000 mm notranjega premera ID 625, 800 in 1000 mm. Pokrovi na revizijskih jaških naj bodo litoželezni, dimenzije 60 x 60 cm ali Ø 600 mm in dimenzionirani ob upoštevanju veljavnega standarda EN124. Na pokrovu mora biti napis KANALIZACIJA.

4.1.3 Črpališča

Črpališča gradimo povsod tam, kjer vode ni mogoče odvajati gravitacijsko (težnostno) in je potrebno prečrpavanje za dvig vode na višji nivo. (Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda, Uradni list RS, št. 66/2007)

Ker kanalska voda ni homogen medij, morajo biti črpališča in črpalke konstruirane tako, da ne pride do zamašitev in drugih motenj pri obratovanju.

Za kanalizacijo uporabljamo različne vrste črpalk: centrifugalne črpalke, polžaste črpalke, izrivne črpalke, črpalke na stisnjen zrak, črpališča s tlačnim kotlom, izjemoma pa tudi batne in membranske črpalke. Izberemo najustreznejšo vrsto in izvedbo črpalke na podlagi presoje njenih lastnosti. Pri izbiri črpalke je odločujoča kapaciteta črpalke, ki je odvisna od črpalne višine in pretoka.

Črpalna višina je določena z višinsko razliko gladin na sesalni in tlačni strani ter vsoto izgub na vstopu v sesalno cev vzdolž sesalne in tlačne cevi ter na izstopu iz tlačne cevi. (Kolar, 1983) Linijske izgube so izgube energije zaradi premagovanja trenja vzdolž toka ter lokalne izgube, ki nastanejo zaradi spremembe tokovne slike, ki jo izzovejo motnje v toku zaradi vgrajenih elementov. (Steinman, 1999)

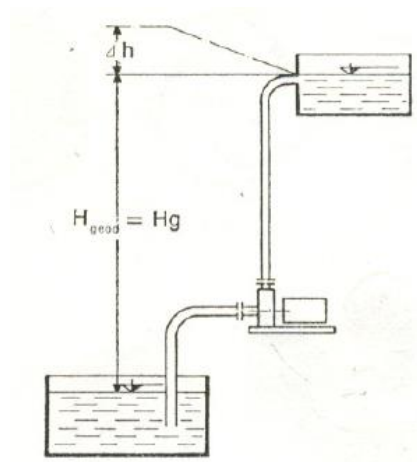
$$H_{man} = H_{geod} + \Delta h \quad (1)$$

Kjer pomenijo:

H_{man} ... črpalna ali manometrična višina [m],

H_{geod} ... višinska razlika gladin na sesalni in tlačni strani [m],

Δh vsota linijskih in lokalnih izgub [m].



Slika: Definicija H_{geod} (Kolar, 1983)

Moč črpalke potrebne za črpanje vode:

$$P = (Q \cdot \rho \cdot g \cdot H_{\xi}) / \eta \quad (2)$$

Kjer pomenijo:

P ... moč črpalke [W],

Q ... pretok [m^3/s],

ρ ... gostota vode [$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$],

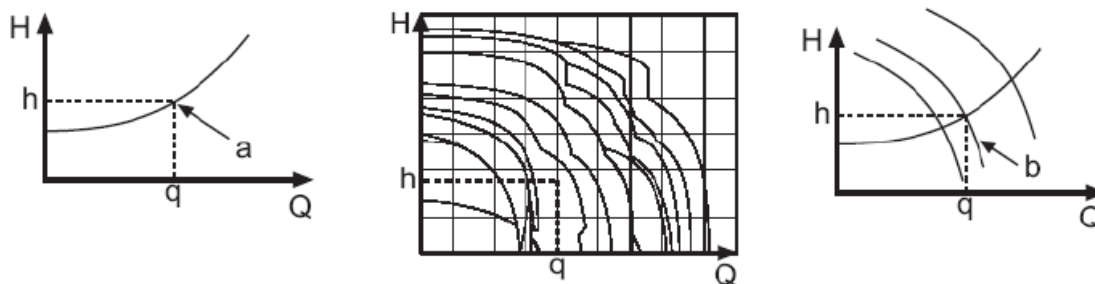
g ... gravitacijski pospešek [$g = 9,81 \text{ m/s}^2$],

H_{ξ} ... višina črpanja [m],

η ... izkoristek črpalke.

Izbira ustrezne črpalke

Obstaja široka paleta tlačnih črpalčk. Da bi našli ustrezno tlačno črpalčko, ki ustreza izbranemu kanalizacijskemu sistemu, moramo izračunati karakteristike sistema. Ustrezno črpalčko izberemo iz predstavljenih krivulj.



Slika: Izbira tlačne črpalke ([http:// flygtus.com/](http://flygtus.com/))

Za izbiro ustrezne črpalke moramo slediti postopku prikazanemu na zgornji sliki. Najprej izračunamo a) »karakteristično točko sistema«. Sledi izbira modela črpalke iz družine krivulj, ki se ujemajo z zahtevami sistema. Nazadnje izberemo krivuljo ustrezne črpalke (lastnosti) b) v skladu z izračunano »karakteristično točko«.

4.1.3 Male čistilne naprave

Namen malih čistilnih naprav je ustrezno očistiti odpadno vodo do take mere, da jo bo v skladu s predpisi in zahtevami mogoče odvajati v okolje - ponikati v tla ali izpuščati v vodotoke. (Premzl, 2001)

Po Pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) moramo pri zasnovi čistilne naprave upoštevati naslednje podatke:

- podatke o sestavi odpadne vode, iz katerih je razvidna tudi prisotnost agresivnih in korozivnih snovi,
- klimatske razmere in značilnosti lokacije, kot so temperatura, vlažnost, vetrovi,
- zahteve, ki se nanašajo na hrup, smrad, prah, pene, vibracije, elektromagnetna sevanja,
- zahteve, ki se nanašajo na zasnovo čistilne naprave in so praviloma določene v razpisni dokumentaciji oziroma v projektni nalogi za objekte in naprave na ČN,
- in zahteve, ki se nanašajo na vzdrževanje.

Na voljo imamo več različnih tehnoloških postopkov za čiščenje odpadnih voda. V nadaljevanju je predstavljena tehnologija in dimenzioniranje kontinuirne čistilne naprave. Za kontinuirano čistilno napravo je značilno, da se voda neprekinjeno pretaka skozi različne faze v sistemu, ki ga načrtujemo glede na zahtevano stopnjo čiščenja odpadne vode.

V primarni fazi (mehansko čiščenje) se odstranijo pesek, večji organski in anorganski delci ter maščobe. Pri tem uporabljamo dva postopka in sicer precejanje vode skozi sita in grablje ter izločanje suspendiranih snovi z usedanjem ali plavljenjem na površino.

Neusedljive organske in raztopljene snovi izločamo v sekundarni stopnji čiščenja (biološko čiščenje) s pomočjo mikroorganizmov, ki tvorijo usedljive snovi. Proces poteka ob prisotnosti kisika.

Za potrebe sekundarne stopnje čiščenja pa je potrebno dodatno ustvariti ustrezne pogoje za odstranjevanje dušika in fosforja. Dušik se odstranjuje v pogojih brez kisika, odstranjevanje fosforja pa poteka brez prisotnosti kisika in nitrata. (Panjan, 2001)

Preglednica 4: Prednosti in slabosti kontinuirne čistilne naprave

	Prednosti	Slabosti
Kontinuirana čistilna naprava	<ul style="list-style-type: none">• učinkovito odstranjujejo organsko onesnaženje in suspendirane snovi• v zimskem času delujejo z enakim učinkom kot v poletnem času• delujejo brez smradu• zahtevajo malo prostora	<ul style="list-style-type: none">• za učinkovito čiščenje je potrebno zagotoviti veliko in dobro usedljivost kosmov,• problem predstavlja odstranjevanje, sušenje in odlaganje odvečnega blata• naprave za ozračevanje odpadne vode in transport blata potrebujejo za delovanje električno energije in so zahtevnejše za upravljanje

Dimenzioniranje kontinuirne čistilne naprave

Grablje

Grablje nameščamo pred peskolovom. Glede na razmik palic ločimo grobe in fine grablje. Pri grobih grabljah je razmik palic 40 do 80 mm, pri finih grabljah pa 15 do 25 mm. Hitrost na pretoku skozi grablje ne sme pasti pod 0,6 m/s, da ne bi prišlo do usedanja peska. Po Imhoffu lahko računamo, da se pri odpadni vodi iz naselij zbere na grobih grabljah 2-3 l, pri finih grabljah pa 5-10 l plavajočih primesi na priključenega prebivalca letno. (Kolar, 1983)

Peskolov

Mineralne delce izločamo z usedanjem v turbulentnem področju. Hitrost pretoka je potrebno izbrati tako, da se mineralni delci usedejo, druge snovi pa voda odnese naprej. Letno se nabere na prebivalca 5-12 l peska. Predpostavimo, da je potrebno v peskolovih izločiti zrna s premerom 0,1-0,3 mm, $\rho_t = 2,65 \text{ g/cm}^3$. (Kolar, 1983)

Primarni usedalnik

Na podlagi števila priključenih PE na sistem lahko izračunamo ustrezen volumen primarnega usedalnika. Količino pritoka odpadne vode v enem dnevu na priključeno osebo izberemo 150 do 250 l/P, če seveda ne poznamo količine pritoka. Primarni usedalnik naj bi zadržal odpadno vodo minimalno 1,5 ure, v tem primeru lahko uporabimo zmanjšano organsko onesnaženost vode 45 g/P.dan, namesto 60 g/P.dan.

V primeru, da je zadrževalni čas primarnega usedalnika večji od 1,5 ure, privzamemo organsko onesnaženost 40 g/P.dan. Volumen usedalnega dela primarnega usedalnika naj bo opredeljen glede pogostosti praznjenj vsaj v velikosti ene cisterne predvidenega odvoza. Če je v primarni usedalnik speljano blato iz sekundarnega usedalnika, naj bo ta velikosti 0,1 m³/PE. (Malovrh, povzeto po ATV A122)

Aeracijski bazen

Za dimenzioniranje aeracijskega bazena je potrebno upoštevati naslednje parametre:

Preglednica 5: Pokazatelj dimenzijske ustreznosti aeracijskega bazena (Malovrh, povzeto po ATV112)

Parameter	Simbol	Enota	Vrednost
Volumski indeks blata (hisna odpadna voda)	I_B	ml/g	100

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje«

Suha snov v aeracijskem bazenu	SB	kg/m ³	≤ 4
BPK ₅ obremenitev blata	S _{SB}	kg/(kg.d)	≤ 0,05
BPK ₅ volumenska obremenitev	B _P	kg/(m ³ .d)	≤ 0,2
Vnos kisika, izhajajoč iz kapacitete prenosa na BPK ₅	O _L	kg/kg	≥ 3
Koncentracija kisika	C _O	g/m ³	≥ 2
Instalirana moč povratka na enoto volumna reaktorja	W _R	W/m ³	≥ 3

Dnevno potrebo BPK₅ z označbo B_d [kg/d] poda potreben volumen aeracijskega bazena.

$$VAT = B_{dBPK\ 5} / (SSB \cdot SB) \quad (3)$$

ali

$$VAT = B_{dBPK\ 5} / (B_{PBPK\ 5}) \quad (4)$$

Potreba dovajanja kisika, ki je potrebna za razgradnjo organskih snovi določimo s pomočjo naslednjih enačb:

$$aOC = Ob \cdot B_{dBPK\ 5} / 24 \quad (5)$$

$$OC / \text{load } Ob \geq 3 \quad (6)$$

ali

$$aOC = 3 \cdot B_{dBPK\ 5} / 24 = 0,125 \cdot B_{dBPK\ 5} \quad (7)$$

Kjer pomenijo:

Ob ... obremenitev kisika [kg/kg]

a faktor vnašanja kisika

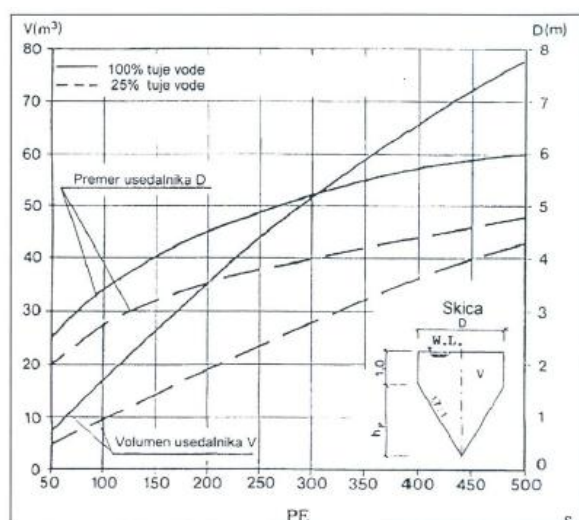
Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik dimenzioniramo na bruto površinsko obremenitev usedalnika q_A v vrednosti 0,3 do 0,5 (m³/m²h). Pri konstruiranju naknadnega usedalnika upoštevamo tudi globino cilindričnega dela usedalnika, ki naj bo minimalno 0,5 m, naklon lijakastega dela usedalnika ter razdaljo do preliava. Premer usedalnika in volumen lijakasto oblikovanega bazena naj bosta dimenzionirana skladno s spodnjim diagramom. Opredeliti moramo še primeren povratek blata glede na volumen reaktorja.

Preglednica 6: Pokazatelj dimenzijske ustreznosti naknadnega usedalnika

Parameter	Simbol	Enota	Vrednost
Bruto površinska obremenitev usedalnika	q_A	m^3/m^2h	0,3 – 0,5
Globina cilindričnega dela usedalnika	h_c	m	$\geq 0,5$
Naklon lijakastega dela usedalnika	m		$\geq 1,7 : 1$
Prelivna obremenitev	q_l	m^3/m^2h	≤ 5

Premer bazena in volumen lijakasto oblikovanega bazena lahko dimenzioniramo tudi glede na spodnji diagram. V primeru, da je dotok tuje in infiltrirane vode izključen, je lahko višina cilindričnega dela usedalnika zmanjšana na $h_c = 0,5$ m. Upoštevati moramo tudi povratek blata RP vsaj v 100% količini dotočne vode Q_d . (Malovrh, povzeto po ATV A122)



Slika: Diagram odvisnosti volumna in premera naknadnega usedalnika glede na velikost MČN

4.2 Hidravlična obremenitev

Kanalizacijski sistem mora biti dimenzioniran na neko perspektivno porabo vode, katero pričakujemo koncem n-tega leta. Perspektivna poraba vode, kot tudi drugi parametri, morajo biti izpeljani ob upoštevanju čim večjega števila parametrov, ki karakterizirajo obravnavano območje. Ponavadi smo pri tej prognozi vezani predvsem na urbanistične in druge razvojno planske osnove, iz katerih so razvidne osnovne značilnosti obravnavanega območja. (Lebeničnik, 2010)

Poraba vode ni konstantna veličina, temveč se spreminja tekom leta in dneva. Na spremembo vpliva letni čas, klimatske razmere, število prebivalcev, življenjski pogoji in stopnja gospodarskega razvoja. (Žerovnik, 2009)

Upoštevati moramo vsaj minimalne standarde oskrbe. Minimalni standard na svetovni ravni, ki ga za mesta priporoča Agenda 21 je 40 l/(P.dan). Po literaturi se gibljejo minimalni standardi od 45-75 l/(P.dan), srednji standard od 95-180 l/(P.dan) in visokem standardu 195- 550 l/(P.dan). V Evropi predvsem v Nemčiji se priporoča minimalni standard za naselja do 2000 prebivalcev 80 l/(P.dan). (Panjan in sod. 2001)

Pri hidravličnem dimenzioniranju upoštevamo naslednje dotoke:

$$qs = (qh + qi) + qt \quad (8)$$

Kjer pomenijo:

qs ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

qh ... odpadna voda iz gospodinjstev, gostinskih lokalov, trgovin in male obrti [l/s],

qi ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

qt ... tuje vode [l/s].

Prognozo količine odpadne vode na območju n-tega perspektivnega razvoja lahko računamo na celotno število prebivalcev obravnavanih naselij. Prognoza števila prebivalcev je ponavadi podana z urbanističnim ali drugim razvojnim planom. Tam, kjer teh planov ni, pa se lahko poslužimo prognoze števila prebivalcev po naslednji formuli:

$$A = A_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n n_p \quad (9)$$

Kjer pomenijo:

A ... prognozirano število prebivalcev [P],

A_0 ..obstoječe število prebivalcev [P],

p ... letni prirast prebivalcev [%],

n ... število amortizacijskih let.

Za določitev q_h je potrebno upoštevati stanje čez 50 let, kolikor je amortizacijska doba kanalov, zato je q_h iz gospodinjstev odvisen od števila prebivalcev ter njihovega prirastka.

$$qh = A \cdot n_p \quad (10)$$

Kjer pomenijo:

A ... prognozirano število prebivalcev [P],

n_p ... norma porabe vode na prebivalca, 150 [l/P.dan]

V izračunu je potrebno upoštevati še tujo vodo, ki doteka v kanalizacijski sistem za sušni odtok, bodisi kot padavinska voda, bodisi kot drenažna voda ali voda iz potokov. Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, po ameriških virih je ta delež mogoče izračunati iz podatkov o priključni površini, dolžini kanala ali o profilu kanala.

Po drugih virih je mogoče ta delež upoštevati v odvisnosti od povprečnega koeficienta odtoka, ki je odvisen od gostote naselitve. (Kolar, 1983)

Za sušni odtok upoštevamo maksimalni urni odtok (Q_{max}), ki znaša $1/8$ dnevnega odtoka (Q_d).

Izračunamo še minimalni urni odtok (Q_{min}) ter srednji dnevni odtok (Q_{sr}).

$$Q_{max} = \frac{1}{8} Q_d \dots\dots\dots \text{maksimalni urni odtok [l/s]} \quad (11)$$

$$Q_{min} = \frac{1}{37} Q_d \dots\dots\dots \text{minimalni urni odtok [l/s]} \quad (12)$$

$$Q_{sr} = \frac{1}{24} Q_d \dots\dots\dots \text{srednji dnevni o dtok [l/s]} \quad (13)$$

Kjer pomeni:

Q_d dnevni odtok [l/s]

Potrebno je opomniti, da so Q_{max} , Q_{min} in Q_{sr} urni odtoki. To pomeni, da je po deljenju Q_d s številom v imenovalcu, dobljena vrednosti v enotah m^3/h (ne delimo s 24, temveč le z 8, 37 ali 24). Na koncu sledi pretvorba iz m^3/h v l/s . Te vrednosti pretokov veljajo za zadnji cevovod tik pred iztokom v ČN.

Izračun različnih odtokov v posameznih odsekih sem opravila z Manningovo enačbo in tabelo koeficientov polnitve za okrogle cevi (Slokan, 2003). Najprej sem izračunala hitrosti in pretoke za polne cevi. Nato sem posamezne pretoke in hitrosti primerjala s pretoki in hitrostmi v polni cevi ter z omenjeno tabelo izračunala iskane pretoke in hitrosti odsekov. Pri tem sem upoštevala Manningov koeficient $n = 0,013$. Rezultati hidravličnega dimenzioniranja za vsako varianto so prikazani v preglednici. Podrobnejši hidravlični račun za posamezen sistem pa je razviden v prilogah.

4.3 Biokemijska obremenitev

Biokemijsko obremenitev izražamo s potrebo odpadne vode po kisiku v petih dneh pri $20^\circ C$ (BPK5). Količina BPK5 znaša 60 g/(P.dan) .

$$G = g \cdot A \quad (14)$$

Kjer pomenijo:

G ... skupna dnevna biokemijska potreba po kisiku [g/dan] BPK5,

g ... dnevna biokemijska potreba po kisiku na enega prebivalca g/(P . dan) BPK5,

A ... število prebivalcev po n letih [P].

4.4 Meritve količin in parametrov onesnaženja

Namen meritev je določitev količin in parametrov onesnaženosti odpadnih voda iz virov onesnaževanja. Izvajajo se na stalnih merskih mestih, ki so locirana na vseh iztokih tehnoloških odpadnih voda pred vtokom v kanalizacijski sistem, na komunalnih čistilnih napravah, na vseh pomembnejših iztokih komunalnih voda v odvodnik ter na točkah, ki so pomembne za določitev parametrov na samem kanalskem omrežju.

Glede na količino tehnoloških odpadnih voda in zmogljivosti čiščenja komunalne čistilne naprave so meritve lahko trajne ali občasne. (Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda, Uradni list RS, št. 66/2007)

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav (Uradni list RS, št. 98/07)

Uredba določa posebne zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav, in sicer: mejne vrednosti parametrov odpadne vode, mejne vrednosti učinka čiščenja odpadne vode in posebne zahteve v zvezi z lastnim nadzorom obratovanja malih komunalnih čistilnih naprav in izvajanjem monitoringa emisij iz malih čistilnih naprav.

Preglednica 7: Mejne vrednosti za KPK in BPK(5) na iztoku male čistilne naprave

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

V okviru obratovalnega monitoringa je treba izvajati meritve za parametre iz zgornje preglednice. Meritve se izvajajo vsako tretje leto za male komunalne čistilne naprave z zmogljivostjo čiščenja, manjšo od 200 PE, vsako drugo leto za naprave z zmogljivostjo čiščenja, enako ali večjo od 200 PE in manjšo od 1000 PE, ter vsako leto za naprave z zmogljivostjo čiščenja, enako ali večjo od 1000 PE. Meritve se izvajajo na način, določen s predpisi o obratovalnem monitoringu odpadnih vod.

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

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

Izvedba prvih meritev ali emisijskega monitoringa obsega: merjenje pretoka odpadne vode med vzorčenjem, vzorčenje odpadne vode, merjenje temperature in pH-vrednosti odpadne vode med vzorčenjem, kemijsko in biološko analiziranje vzorca odpadne vode, vrednotenje emisije snovi, emisijskega deleža oddane toplote ter izračun letne količine odpadne vode in letne količine nevarnih snovi, izračun emisijskega faktorja ali učinka čiščenja odpadne vode, izdelavo poročila o opravljenih meritvah.

Preglednica 8: Pogostost prvih in občasnih meritev in čas vzorčenja za komunalne in skupne čistilne naprave

Zmogljivost komunalne ali skupne čistilne naprave, izražena v populacijskih ekvivalentih PE	Letna pogostost meritev (št. meritev na leto)	Čas vzorčenja reprezentativnega vzorca (ure)
≤ 50	1 meritev vsako tretje leto ali ocena o obratovanju	2
≥ 50 ≤ 200	2 meritvi vsake tretje leto	2
≥ 200 ≤ 1000	2 meritvi vsako drugo leto	2
≥ 1000 ≤ 2000	2 meritvi vsako leto	6
≥ 2000 ≤ 10000	prvo leto obratovanja 12 meritev vsako nadaljne leto 4 meritve	24 24
≥ 10000 ≤ 50000	12 meritev vsako leto	24
≥ 50000	24 meritev vsako leto	24

Preglednica 9: Pogostost prvih in občasnih meritev in čas vzorčenja za posamezen iztok iz naprave

Vrsta naprave in letna količina industrijske odpadne vode (1000 m³/leto)	Letna pogostost meritev (št. meritev na leto)	Čas vzorčenja reprezentativnega vzorca (ure)
≤ 4	1 meritev vsako leto	6

«se nadaljuje...»

»...nadaljevanje«

$\geq 4 \leq 10$	2 meritvi vsako leto	6
$\geq 10 \leq 50$	3 meritve vsako leto	6
$\geq 50 \leq 200$	4 meritve vsako leto	24
$\geq 200 \leq 500$	6 meritve vsako leto	24
≥ 500	24 meritve vsako leto	24

4.5 Križanje in prečkanje kanalov z drugimi podzemnimi napeljavami, napravami in objekti

Pri križanju kanalizacije z drugimi podzemnimi inštalacijami kanalizacija načeloma poteka horizontalno in brez vertikalnih lomov. Križanja morajo načeloma potekati pravokotno, izjemoma je kot prečkanja osi kanalizacije in druge podzemne inštalacije lahko maksimalno 45°. Ker se mora pri gradnji kanalizacije zagotavljati padec, ima njena lega glede na druge komunalne instalacije prednost, zato se morajo drugi vodi prilagajati kanalizaciji. Praviloma naj kanalizacija poteka pod drugimi komunalnimi vodi. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje tudi kakšni naj bodo vertikalni in horizontalni svetli odmiki med kanalizacijo in drugimi kanali in pogoje izgradnje podzemnih in nadzemnih prečkanj.

4.6 Preizkušanje

Sisteme za odvod vode je treba preskušati in presoјati med gradnjo, pri rekonstrukciji in obnovi, po zaključku posamezne gradbene faze, pa tudi med celotnim obdobjem uporabe. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje naslednje preskuse:

- preskus tesnosti z vodo (standard SIST EN 1610 in O norm B 25-03),
- preskus tesnosti z zrakom (standard SIST EN 1610, priporočena metoda LC),
- preskus infiltracije,
- preskus s pregledom pohodnih kanalov,
- pregled s TV kamero,
- določitev sušnega odtoka,
- nadzor dotokov v sistem,
- nadzor nad kakovostjo, količino in pogostostjo emisij na izpustnih mestih v odvodnik,
- nadzor nad strupenostjo in eksplozivnostjo plinov (mešanic plinov z zrakom) v sistemu,
- nadzor nad dotokom na čistilno napravo.

Preskus tesnosti se opravi po točno določenem postopku na vsakem novozgrajenem, rekonstruiranem ali obnovljenem kanalu.

5 ZASNOVA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

5.1 Splošno

Kanalizacijski sistemi služijo za zdravstveno varstvo in zagotavljanje poplavne varnosti v naseljih. Zato so pri zasnovi natančno in dolgoročno vezani na obstoječe stanje in urbanistično načrtovanje posameznega naselja ter lege in načrtovanja okoliških naselij.

Zelo pomembna je konfiguracija terena, geomehanske lastnosti tal, višina podtalnice in lega odvodnika ter zahtevana stopnja zaščite le-tega.

Kanalizacijski sistemi so glede na ostalo infrastrukturo (vodovod, elektrika, plin, telefon) najgloblje položeni pod cestiščem. Praviloma se gradijo s težnostnim (gravitacijskim) odvodom z majhnimi padci glavnih zbirnih kanalov od enega do deset promilov v smeri padca terena ali odvodnika. (Panjan, 2002) Osnova za projektiranje kanalizacijskega sistema v naseljih Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova je potrjen v Razvojnem programu izgradnje kanalizacijskega sistema v občini Brežice in veljavni prostorski akti na obravnavanem območju.

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Brežice za obdobje od leta 2005 – 2017

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je dokument opremljanja poselitvenih območij-aglomeracij s kanalizacijskim omrežjem in čistilnimi napravami, ki opredeljuje tudi roke izgradnje kanalizacijskega omrežja za posamezne aglomeracije in čistilnih naprav, zato mora biti usklajen z načrti razvojnih programov in z nacionalnim programom.

Na osnovi predpisanih stopenj iz nacionalnega programa je bila s sodelovanjem občine Brežice izdelana karta aglomeracij, ki morajo biti po veljavni zakonodaji opremljena z javno kanalizacijo. Na osnovi teh podatkov je pripravljen terminski in finančni plan za izgradnjo predvidene kanalizacije in čistilnih naprav. V programu izgradnje kanalizacijskega omrežja je izdelan plan za obdobje od leta 2005 do 2017. V tem obdobju bo potrebno realizirati večino izgradnje kanalizacijskega omrežja.

Vse aglomeracije so z identifikacijskimi številkami določene in prikazane v nacionalnem programu. Glede na prioritete izvedbe kanalizacijskega sistema po posameznih aglomeracijah ima občina Brežice obveze do izpolnitve nacionalnega programa. Obveznosti iz oskrbovalnih standardov odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode so za posamezno območje odvisne od:

- celotne obremenjenosti zaradi nastajanja komunalne vode, izražene v PE,
- gostote obremenjenosti zaradi nastajanja komunalne odpadne vode, izražene v PE/ha,
- občutljivosti območja zaradi ogroženosti voda zaradi evrofikacije (ogroženo območje) ali vode za oskrbo s pitno vodo (vodovarstveno območje)

Agglomeracija Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi, Dobova (nad 50 PE)

Preglednica 10: Aglomeracija Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova

ZAP.ŠT. OBM.	IME_Aglo	IME OB. naselja	PE	Stopnja programa	PE skupaj	PE/ha skupaj
12295	Cundrovec	BREŽICE-Cundrovec	122	3.	67	14,29
12161	Gornji Lenart	BREŽICE-Bukošek	157	3.	112	18,62
12161	Gornji Lenart	BREŽICE-Sela pri Dobovi	8	3.	326	29,11

V seznam območij naselij ali delov naselij so navedeni naslednji podatki:

Stolpec 1: Zaporedna številka območja

Stolpec 2: Identifikacijsko ime območja – aglomeracije.

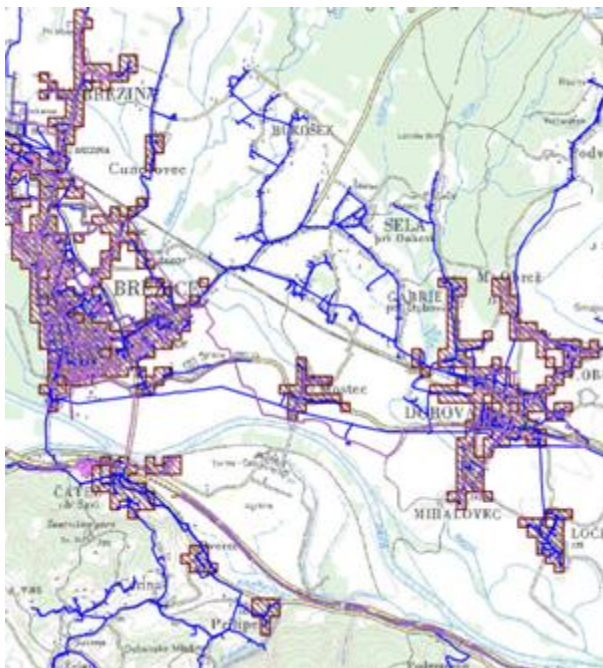
Stolpec 3: Ime občine in naselja

Stolpec 4: Število populacijskih enot na območju

Stolpec 5: Stopnja programa

Stolpec 6: Skupno število populacijskih enot na območju.

Stolpec 7: Gostota obremenjenosti v populacijskih enotah na ha površine.



Slika: Prikaz aglomeracij za naselja v Občini Brežice (PISO, 2014)

Območje naselja, ki mora biti opremljeno z javno kanalizacijo, je za potrebe tega programa enako območju poselitve, ki tvori samostojno skupino enohektarskih kvadratnih celic ali združenje več takih skupin celic, katerih povprečna gostota obremenjenosti okolja zaradi nastajanja komunalne odpadne vode presega določeno vrednost.

Območje naselja, kot ga določa register prostorskih enot, je s tem zmanjšano le na območje poselitve, kjer je gostota obremenjenosti enaka predpisani obremenjenosti, pri kateri je treba to območje opremiti z javno kanalizacijo.

Posamezna območja poselitve, sestavljena kot skupina enohektarskih kvadratnih celic ali združenje več takih celic, so območja, na katerega se navezujejo zahtevani standardi oskrbe odvajanja in čiščenja komunalne vode. V skladu s predpisi na področju varstva okolja. Na teh območjih je treba dosežati predpisano stopnjo standarda oskrbe odvajanja in čiščenja odpadne komunalne vode v rokih, ki so tudi določeni v predpisih.

Območja naselij z obremejenostjo med 50 PE in 450 PE ter gostoto obremenjenosti več kot 10 PE/ha in manj od 20 PE/ha.

3.stopnja operativnega programa

Območja naselij z obremejenostjo med 50 PE in 450 PE ter gostoto obremenjenosti več kot 10 PE/ha in manj kot 20 PE/ha, ki se nahajajo na vodovarstvenem območju, morajo biti opremljena z javno

kanalizacijo in komunalno čistilno napravo do 31.decembra 2015, do 31.decembra 2017 pa morajo biti priključene na javno kanalizacijo najmanj 95% obremenitve, ki nastaja zaradi odpadne vode na teh območjih.

Obstoječa in predvidena izraba zazidalnih in drugih zemljišč v naselju

V naseljih Cundrovec, Bukošek ter Sela pri Dobovi nimajo predvidenih novih zazidalnih površin, razen tistih, ki zaokrožujejo celoto posameznega naselja. Naselje Dobova ima dobro ravninsko lego s precej prostora za razvoj in gradjo. Poleg tega je naselje dobro prometno povezano, saj leži tik ob mejnem prehodu Bistrica ob Sotli.

Kritična presoja operativnega programa odvajanja in čiščenja odpadne komunalne vode

Metodologija s katero je ministrstvo dobilo omenjena območja poselitve je sledeča. Celotno ozemlje Republike Slovenije je bilo razdeljeno v celično mrežo z velikostjo posamezne celice 100 x 100 m oz. 1 ha. Za vsako celico je bila s pomočjo števila stalno prijavljenih prebivalcev, iz centralnega registra prebivalstva s stanjem na dan 23. januar 2009, ugotovljena gostota poseljenosti.

V operativni program gredo celice oz. območja, kjer je celotna obremenjenost s komunalno odpadno vodo večja od 50 PE in gostota obremenjenosti zaradi nastajanja komunalne odpadne vode večja od 20 PE/ha. Hkrati pa tudi celice oz. območja, kjer je celotna obremenjenost večja od 50 PE in gostota obremenjenosti med 10 in 20 PE/ha, če je skupina kvadratnih celic na vodovarstvenem območju (v skladu s predpisi, ki urejajo vode) ali na občutljivem območju zaradi eutrofikacije (območja iz prvega odstavka 7. člena Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav). Celice, ki se stikajo vsaj v eni točki se torej združujejo in tako nastajajo aglomeracije. Za izbor naselja v operativni program morata biti izpolnjena oba kriterija - tako obremenjenost z več kot 50 PE in gostota obremenitve več kot 20 PE/ha oz. več kot 10 PE/ha. Pri tem je logično, da na gostoto obremenitve vpliva tudi postavitve celic. Tako je lahko naselje, ki dejansko izpolnjuje zahteve po uvrstitvi v operativni program izpadlo samo zaradi »neugodne« postavitve mreže. Po občinah se potemtakem dogaja, da so v operativnem programu določena naselja, ki so štirikrat manjša od tistih, ki niso v programu. Sistem z mrežo je sicer koristen, a hkrati je potrebno vsako aglomeracijo preveriti oz. preveriti tiste, ki so za las zgrešile kriterije za uvrstitev v program. (Govejšek, 2013)

Tudi v Občini Brežice se nahajajo takšni primeri in najbolj bodeta v oči naselji Bukošek in Sela pri Dobovi. Bukošek je obcestna vas na severu mestne občine Brežice s 304 prebivalci po podatkih iz leta 2012 (Število prebivalcev in gospodinjstev na dan 31.12. 2012, Občina Brežice). Njeno prebivalstvo narašča zadnjih 50 let, v zadnjih dveh desetletjih pa s letno stopnjo rasti 2,1 %. Po mojih izračunih je gostota prebivalstva v vasi dovoljšna za uvrstitev v obvezni program.

Naselje Sela pri Dobovi je stara obcestna vas in sicer v vzhodnem kotu mestne občine ter s 552 prebivalci (Število prebivalcev in gospodinjstev na dan 31.12. 2012, Občina Brežice). Naselje po številu prebivalcev raste že štiri desetletja, v zadnjih 20 letih z letno stopnjo rasti 1,9 %. Po mojih izračunih je gostota prebivalstva v vaseh dovoljšna za uvrstitev v obvezni program Občine Brežice, saj se nahajata blizu kulturnega in izobraževalnega središča mesta Brežice, v kateri se načrtuje industrijaka cona Vrbinja in že na splošno v zadnji letih razvija družbeno infrastrukturo (turizem, športna infrastruktura, kulturni dom). Naselji se tudi nahajata nekaj kilometrov stran od avtoceste Ljubljana-Zagreb in prav tako obmejne Dobove.

Konfiguracija zemljišča

Za prostor je značilen izrazito izravnani relief. Nadmorske višine se gibljejo v naselju Cundrovec med 158-155m, v Bukovšku med 156-153m, v naselju Sela pri Dobovi med 159-154m in v Dobovi med 145-143 m.

Geomehanske lastnosti tal in lega podtalnice

Obravnavano območje leži pretežno na plasteh pliocenske in kvartarne starosti. Te pretežno sestavljajo gline, peski, gramoz in prod.

V tektonskem smislu pripada obravnavano ozemlje Krški udorini, ki se je formirala na področju zahodnega dela krške sinklinale pod katero je stik med horstom Gorjancev, Krškim hribovjem in novomeško grudo. Sedimenti, kot so napolnili nastalo udorino, so rečne naplavine, jezerski in močvirnimi sedimenti in proluvialne usedline. Sinklinala med Krškim in Brežicami se je v času kvartarja pogreznila, kjer so jo zapolnili sedimenti savskega aluvija. Tektonska aktivnost se še ni umirila, za kar pričajo občasni potresi na bližnjem področju okoli Brežic. Teren je urbaniziran. Sedimenti, ki gradijo območje, so iz pleistocena in kvartarja. To so sladkovodne rečni, jezerski sedimenti, molasnega tipa, ki ležijo na različnih mezozojskih in paleozojskih plasteh. Predvsem so zgrajeni iz gramoza, peska in gline. Nivo podzemne vode varira glede na vodostaj reke Save. Vsekakor je naopomembnejši podatek ta, da se v povprečju podtalnica nahaja na globini od 3,66 do 5,58 m.

Lega odvodnika ter zahtevana stopnja zaščita odvodnika

Sava prečka brežiško – krško kotlino v smeri od SZ proti JV, do izliva Sotle na 22,5 km dolgi poti, dobiva z leve strani od severa pet pomembnejših pritokov, največji Sotla, Potočnica (4,5 km), Močnik (16 km), Gabrnica (18 km) in Negot (11 km).

Naselja Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi in Dobova ležijo na levem bregu reke Save.

Preglednica 11: Značilni pretoki reke Save v letu 2008 in obdobju 1971-2000

leto	2008		1971-2000	
	Qnp [m ³ /s]	nQnp[m ³ /s]	sQnp	vQnp
Postaja Čatež	67,1	50,8	73,0	102
	Qs	nQs	sQs	vQs
	255	183	272	359
	Qvk	nQvk	sQvk	vQvk
	1777	1005	2034	3262

Kjer pomenijo:

Qnp.....najmanjši pretok v letu – dnevno povprečje

Qs.....srednji pretok v letu- dnevno povprečje

Qvk.....največji pretok v letu- konica

nQnp.....najmanjši mali pretok v obdobju

nQs.....najmanjši srednji pretok v obdobju

nQvk.....najmanjši veliki pretok v obdobju

sQnp.....srednji mali pretok v obdobju

sQs..... srednji pretok v obdobju

sQvk.....sredji veliki pretok v obdobju

vQnp.....največji mali pretok v obdobju

vQs.....največji sredji pretok v obdobju

vQvk.....največji veliki pretok v obdobju

Legra okoliških naselij

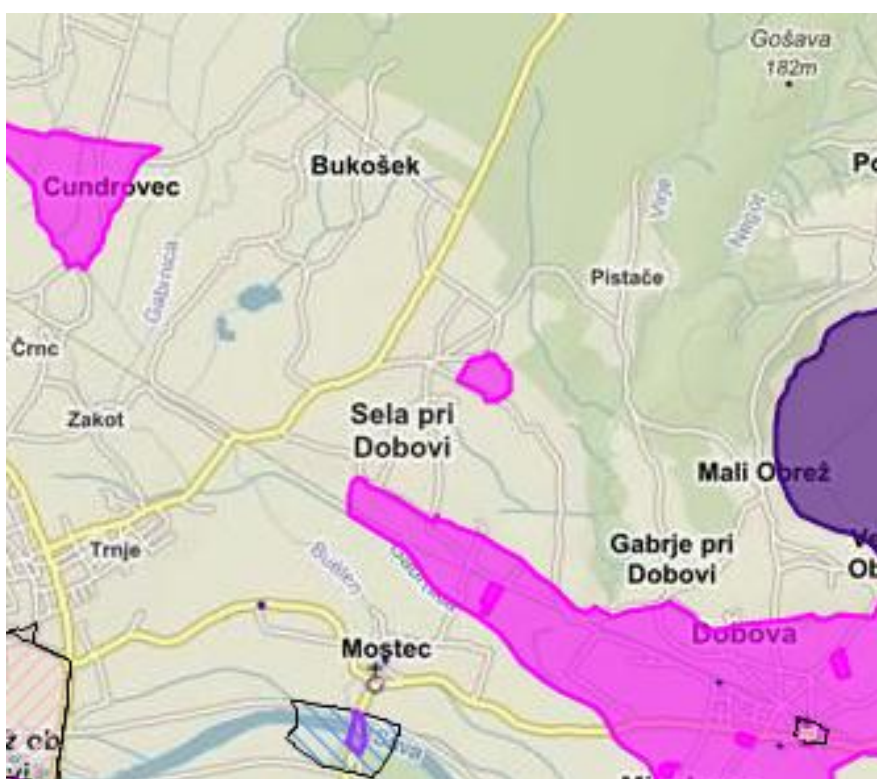
Glede na lego obravnavanih naselij, ki so medsebojno različno oddaljena se lahko le-ta odvajajo glede na naslednje rešitve. VARIANTA I: Kanalizacijski sistemi s posameznimi malimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem Cundrovec, kanalizacijski sistem Bukošek, kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi in kanalizacijski sistem Dobova), VARIANTA II: kanalizacijski sistem z več skupnimi malimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem Cundrovec- Bukošek in kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi - Dobova) in VARIANTA III: kanalizacijski sistem z skupno malo čistilno napravo (kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukošek- Sela pri Dobovi- Dobova).

Varstvo kulturne dediščine

Večina načrtovane trase kanalizacije poteka izven zavarovanih območij nepremične arheološke kulturne dediščine. Vendar pa obstajajo otoki arheoloških najdišč. Na območju Cundrovec je aeroprospekcija odkrila večji pravokotni obzidan prostor, ki kaže na obstoj rimskega vojaškega tabora. Na območju naselja Sela pri Dobovi so našli halštatsko gomilno grobišče, antični vodnjak, ostanke antičnih zidov, mozaične kamenčke in manjše staroslovansko grobišče iz 9. stol. Na območju

naselja Dobova pa Veliko grobišče s poznobronastodobnimi žarnimi pokopi, ob njem vzhodno antično žarno grobišče.

Zakon o varstvu kulturne dediščine (Uradni list RS, št. 16/2008) v 26. členu predpisuje, da kdor najde na površju zemlje, pod njim ali v vodi arheološko ostalino, mora poskrbeti, da ostane ta nepoškodovana ter na mestu in v položaju, kot jo je odkril. O najdbi mora najpozneje naslednji delovni dan obvestiti zavod. Dolžnost obvestila o najdbi imajo najditelj, lastnik zemljišča, drug stvarnopravni upravičenec na zemljišču ali njegov posestnik, v primeru graditve objekta pa tudi investitor in odgovorni vodja del.



Slika 9: Prikaz območja varstva dediščine (PISO, 2014)

Tehnične in materialne možnosti za izvedbo

Izvedejo se izkopi skladno s standardom SIST EN 1610. Za kanal je predviden opažen izkop po tehnologiji izvajalca. Izkopi se vršijo po kampadah in se sproti zasujejo z izkopanim materialom. Glede na to, da so obravnavana naselja obcestna, je posebno pozornost potrebno posvetiti izkopom v teh območjih. Širina izkopa kanalizacijskega jarka je predvidena širine 0,8 – 0,9 m.

Hidravlični preračun kanalizacijskega sistema

Kadar gre za kanalizacijske sisteme, ki odvajajo odpadno in meteorno vodo iz naselij, je običajno količina odpadne vode zanemarljivo majhna in ni pomembna pri določanju pretočnega profila. Pomembna pa je lahko pri določanju minimalnega padca, da je še zagotovljeno samoizpiranje kanalske mreže. Minimalne padce kanalov določamo tako, da hitrost pri sušnem odtoku ne pade pod 0,4 m/s. Pri tem moramo upoštevati: (Kolar, 1983)

$$\text{za } q_s \quad v = 0,4 \text{ m/s}$$

$$\text{za } q_{s\max} + q_m < q_{\text{kanala}}$$

Pri kanalizacijskih sistemih računamo z delno polnitvijo cevovoda ali pa s polnim prerezom, saj želimo glede ekonomičnosti in varnosti, da je kanalska cev polna največ enkrat v enem ali dveh letih. V ceveh imamo torej večinoma tok s prosto gladino, izjemoma pa je pod pritiskom. (Panjan, 2002) Iz kontinuitetne enačbe določimo pretok po cevi:

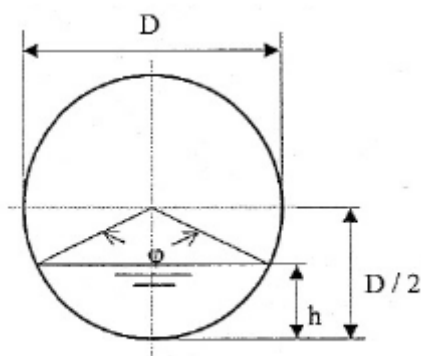
$$Q = S \cdot v \quad (15)$$

Kjer pomenijo:

Q...pretok [l/s],

S...prerez kanala [m²],

v...hitrost [m/s].



Slika 10: Prerez kanalske cevi (Panjan, 2002)

$$S = D^2 \cdot C = D^2 \cdot \left[\frac{1}{8} \cdot \left(\frac{\pi \cdot \varphi}{180} - \sin \varphi \right) \right] \quad (16)$$

Kjer pomenijo:

S... prerez kanala [m²],

D... premer kanala [m],

φ ...kot polnitve kanalske cevi [°].

$$\varphi = 2 \cdot \arccos \left(\frac{D/2 - h}{D/2} \right) \quad (17)$$

Kjer pomenijo:

φ ...kot polnitve kanalske cevi [°],

D... premer kanala [m],

h ... višina polnitve kanalske cevi [m].

$$R = \frac{S}{O} = \frac{D}{4} \cdot \left(1 - \frac{180 \cdot \sin \varphi}{\pi \varphi} \right) \quad (18)$$

Kjer pomenijo:

R ... hidravlični radij [m],

O ... omočeni obod [m],

D... premer kanala [m],

φ ...kot polnitve kanalske cevi [°].

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (19)$$

Kjer pomenijo:

v...hitrost [m/s],

n ... koeficient hrapavosti po Manningu [$\text{sm}^{-1/3}$],

I ... padec.

Predstavitev čistilnih naprav

Predstavila bom nekaj čistilnih naprav, ki so dosegljive na trgu v letošnjem letu.

Rastlinska čistilna naprava LIMNOWET

Podjetje Limnos d.o.o. na slovenskem tržišču že vrsto let ponuja svoje patentirane rastlinske čistilne naprave tipa Limnowet s podpovršinskim horizontalnim tokom vode. Le ta teče približno 10 cm pod površjem, zato ne prihaja do neprijetnih vonjav. Za RČN so značilni nizki stroški izgradnje, obratovanja (brez električne energije) in vzdrževanja, terciarno čiščenje, privlačen krajinski izgled in večja poraba prostora (okoli 2,5 m² na PE).

Pozimi učinkovitost čiščenja pade, iz poletnih 90–95 %, na približno 85–90 %, saj k čiščenju še vedno največ pripomorejo bakterije na koreninah in substratu (Limnos). RČN so namenjene tudi čiščenju tehnoloških, kmetijskih in meteornih odpadnih voda, izcednih voda in kot terciarno čiščenje. Linija vode se prične v usedalniku, kjer se večji delci usedejo.

Medtem voda nadaljuje pot skozi tri grede, kjer so v pesku in nad nepropustno folijo zasajene močvirske rastline (večinoma trsje). Omenjene tri grede so filtrirna, čistilna in polirna greda. Na koncu je izlivni jašek od koder vodo odvajamo do najbližjega odvodnika ali pa jo ponikamo. Med največjimi do sedaj zgrajenimi RČN v Sloveniji sta RČN Planina pri Sevnici s kapaciteto 600 PE. RČN po Zakonu o graditvi objektov (Uradni list RS št. 110-5387/2002) spada med manj zahtevne objekte. Pesek v gredah je potrebno očistiti na 15 do 20 let. Čeprav za samo površino gred potrebujemo 2,5 m² na PE, sem za celotno površino RČN uporabil dvojno vrednost, tj. 5 m² na PE.

SBR čistilna naprava REG

Podjetje Regeneracija iz Lesc že vrsto let izdeluje tipske MČN. V idejnih rešitvah sem predvidela njihovo ČN SBR_REG200, ki je izdelana za obremenitev od 176 do 225 PE (ob upoštevanju povprečne dnevne uporabe vode 150 l na osebo na dan). Linija vode se začne v mehanskem oz. zadrževalnem delu naprave, kjer se večji delci usedajo. Voda nato odteče v biološko stopnjo, kjer mikroorganizmi v obliki razpršene biomase predelujejo raztopljene in neusedljive snovi. ČN zagotavlja dovoljšno količino kisika s puhalci.

Za dobre pogoje je pomembno mešanje aktivnega blata in ustrezna temperatura. V biološkem delu oz. SBR reaktorju se stalno izmenjujejo faze: polnjenje, zračenje, mirovanje in praznjenje. ČN sestavlja tudi zalogovnik blata iz katerega se odcejena voda z vrha vrača v zadrževalni bazen. Zalogovnik je opremljen tudi s črpalko za občasno ročno izčrpanje blatenice nazaj v proces čiščenja vode. Občasno je potrebno blato izčrpati. Zagotoviti je potrebno odzračevalni sistem, ki omogoča odvod neprijetnih vonjav. Na iztočni cevi mora biti montiran zračnik premera 110 mm, ki mora biti speljan na sleme strehe oz. stran od naseljenih objektov.

Kapaciteta naprave je 30 m³ na dan, volumen mehanske stopnje je 28 m³, volumen biološke stopnje pa 22,5 m³. ČN je izdelana iz armiranega poliestra in je težka 2200 kg. Električni priključek je 400 V, 50 Hz, moč naprave je 2,8 kW, poraba električne energije pa je 13400 kWh na leto. V sklopu ČN so priporočljive grablje.

SBR čistilna naprava

ROTO Podjetje Roto iz Prekmurja proizvaja male komunalne SBR čistilne naprave od 500 do 2000 PE. Tehnologija čiščenja odpadne vode SBR-S poteka v sledečih procesih.

V prvi fazi se voda iz zbiralnika blata oz. primarnega usedalnika prečrpa v aeracijski bazen. V drugi, aerobni fazi puhalo vpihujejo kontrolirano količina zraka oz. kisika. Tretja faza je anaerobna. V naslednji fazi se ponavljata druga in tretja faza. V peti fazi se prične usedanje. V naslednji fazi se vodo izčrpa. V sedmi fazi pa se odvečno aktivno blato po potrebi vrača v zbiralnik blata. ČN je vkopana, nad površjem stoji le betonska elektro omarica.

Osnovni gradniki pa so podolgovati rezervoarji, ki jih za večje ČN sestavljamo skupaj. Poraba električne energije naj bi bila po zagotovilih proizvajalca 0,1 kWh na osebo na dan. V idejnih rešitvah sem predvidela možnost vgradnje Roto SBR MČN za 2000 PE z volumnom 2 x 40.000 l, dolžino 11,32 m, širino 6 m, minimalno oz. maksimalno višino 2,35 ter 2,83 m in s cevmi premera $\Phi 200$ mm.

Precejalna ČN Bioclere

Precejalno ČN Bioclere poljskega oz. finskega proizvajalca Ekofinn, ki je del skupine Bioclere, v Sloveniji prodaja podjetje Sezam. Linija vode se začne v usedalniku, zatem je odpadna voda razpršena na plast bionosilcev. Pod precejalnikom je nameščen usedalnik, ta je povezan s prezračevalno cevjo. Primarni usedalnik je potrebno občasno izprazniti. Že obstoječi ČN lahko dodamo enoto za nitrifikacijo ter odstranjevanje dušika oz. odstranjevanje fosforja. ČN je izdelana iz plastičnih materialov. Glede na obremenitev so na voljo različne ČN Bioclere, od 10 do 415 PE. Posamezne enote pa lahko spojimo tudi skupaj in tako dobimo večjo (do 1000 PE) oz. poljubno veliko ČN.

Mehansko biološka ČN Rešetilovs

Tipsko ČN z mehansko, biološko in tretjo stopnjo čiščenja latvijskega proizvajalca Rešetilovs, ki je del skupine Bioclere, v Sloveniji prodaja podjetje Sezam. Čistilno napravo Rešetilovs sem tudi predvidela v idejnih rešitvah.

Prva stopnja čiščenja se opravi z grabljami (z ročnim čiščenjem) in peskolovom. Voda se nato prečrpa v primarni usedalnik od koder se blato občasno prečrpa v silos za blato. Sekundarno čiščenje z aktivnim blatom in MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) procesom poteka v prezračevalnem bazenu v katerih je več prekatov. Pri sistemu MBBR oz. biofilma gre za posebne drobne plastične plavajoče nosilce, ki imajo veliko površino. Na njih se naselijo mikroorganizmi, ki ne morejo ulti v okolje. Odvečno predelano blato se iz nosilcev izlušči in useda na dno. Količina blata je tako manjša, kar pomeni nižjo ceno vzdrževanja. Osnovni gradnik ČN je kontejner, kjer se odvijata druga in tretja

stopnja čiščenja. Označevanje ČN podjetja Rešetilovs je sledeče. Prva črka označuje klimatske pogoje, kjer S pomeni pozitivno povprečno letno temperaturo (v °C). Drugo število označuje območje temperature, kjer 1 pomeni temperature od 0°C do 30°C. Tretja črka označuje tip vgradnje, kjer P pomeni vgradnja v zemljo. Četrta črka označuje način dobave, kjer R pomeni cestni transport. Peta označba označuje širino in višino kontejnerja, kjer M.1 pomeni 2250 x 2250 mm in A.1 2440 x 2800 mm. Šesta črka označuje tip ČN, kjer P pomeni manjšo ČN z dnevnim pretokom od 80 do 367 m³/dan. Sedmo število označuje določa dnevni pretok ČN v m³/dan. Osmo število označuje število tehnoloških procesov, kjer 9 pomeni vsi tehnološki procesi. Deseto število označuje število tehnoloških procesov sekundarnega čiščenja, kjer 2 pomeni vse oz. oba tehnološka procesa. Zadnja označba (črka plus črka pri dveh procesih) označuje procese sekundarnega čiščenja. Tu B pomeni (bio) oksidacijo, N nitrifikacijo in denitrifikacijo, P odstranjevanje fosforja s koagulant in C intenzivnejše odstranjevanje suspendiranih snovi s flokulanti.

Črpališča in tlačni vodi

Črpališča

Pri vseh črpališčih sem izbrala prefabricirane jaške iz armiranega poliestra podjetja Regeneracija. Ta proizvajajo in prodajajo črpališča oz. jaške od premera DN1200 do DN4000 mm ter globine do 15 m. Premer dotočne cevi je lahko od 100 do 500 mm, medtem ko je velikost iztočne cevi odvisna od črpalk. V idejnih rešitvah sem se poslužila jaškov dimenzij DN1200, DN1400, DN1600, DN1800 ter DN2200 mm. Velikost črpalne komore se izračuna tako, da sem delila maksimalni dotok v črpališče v m³/h s številom vklopov na uro, tj. 8. Rezultat je minimalna potrebna velikost črpalne komore v m³. Ob predpostavki povsem okroglega in praznega jaška sem s pomočjo premera jaška izračunala tudi minimalno višino črpalne komore h_{ek} . Pri tem sem premere jaška določala tako, da je bila višina črpalne komore kar najmanjša. V idejnih rešitvah se nisem spuščala v podrobno dimenzioniranje dejanskih višin jaška, globine dotoka in iztoka. Pri računanju črpalne višine sem za koeficient trenja izbrala stalno vrednost $\lambda = 0,026$. Upoštevala oz. ocenila sem sledeče točkovne izgube. Izgube na iztoku (iz cevi v posodo) in sicer $\zeta_{iz} = 1$ (Steinman, 1999), nepovratna zaklopka s $\zeta_{nz} = 1$, zaporni ventil s $\zeta_{zv} = 0,3$ in dve kolena 90° z dvakrat po $\zeta_{90} = 0,2$ (The Sewage Pumping Handbook). Vse to skupaj zneso $\zeta_{sum} = 2,7$.

Pri črpanju navzgor je pred črpalno višino negativni predznak. V računu sem predpostavila maksimalni dotok v črpališče kot dvakratni maksimalni pretok $Q_{\check{C}} = 2Q_{max}$. Hitrost vode v tlačnih ceveh je kvocient pretoka in prečnega prereza cevi. V opisu posameznih KS so v preglednicah o črpališčih predstavljeni naslednji podatki. Maksimalni dotok v črpališče $Q_{\check{C}}$, višinska razlika H_{geod} , črpalna višina $H_{\check{C}}$, hitrost v , premer cevi, minimalna potrebna višina črpalne komore

$h_{\text{čk}}$ in premer jaška. Imena črpališč se pomensko navezujejo na imena tlačnih kanalov.

Tlačni vodi

Pri izbiri premera tlačnih cevi sem upoštevala najmanjše možne ob sočasnem upoštevanju minimalne hitrosti v cevi $v = 0,6$ m/s oz. izjemoma $v = 0,55$ m/s pri manjših ceveh. Tlačne cevi sem izbrala pri proizvajalcu Minerva in sicer polietilenske cevi tipa PE 80 z dopustno napetostjo $\sigma_s = 6,3$ MPa. Standardno dimenzijsko razmerje SDR, tj. kvocient zunanjega premera cevi in debeline stene, je pri ceveh do velikosti DN63 mm 13,6 kar dopušča delovni tlak 10 barov. Pri manjših ceveh pa je $\text{SDR} = 11$, kar pomeni delovni tlak 12,5 barov. V tabeli so predstavljene tlačnih cevi uporabljene v idejnih rešitvah z debelino stene e v mm. Povprečna globina oz. minimalna globina tlačnih cevi je 1,2 m, razen v primeru obešanja cevi preko mostov oz. prepustov, kjer se tlačne cevi pri površju obbetonirane.

Izbira črpalke

Izbrala sem črpalke podjetja Grundfos zaradi široke ponudbe. Pri tem sem si pomagala tudi z njihovo spletno aplikacijo Webcaps za izbiro črpalk. V aplikacijo je potrebno vnesti osnovne podatke o pretoku, geodetski tlačni višini in izgubah zaradi trenja v ceveh.

Poleg teh podatkov je na voljo tudi naprednejša izbira glede konstrukcije črpalk, elektroinstalacijah, ekonomskih pogojih idr.

Zaradi majhnih pretokov in višin črpanja sem skupaj s programom kot najprimernejše črpalke izbrala tipe SEG40 za najmanjše pretoke, ter SLV.65, SLV.80 in SLV.100 za večje pretoke, višine črpanja in cevi. Številka za črko označuje velikost tlačnega priključka. Črpalke SEG s sekalnim sistemom so sposobne črpanja največjega pretoka $Q_{\text{max}} = 18,5$ m³/h do največje višine $H_{\text{max}} = 46$ m.

Vse črpalke SLV imajo SuperVortex tekač, pri tem so črpalke SLV.65 sposobne črpanja največjega pretoka $Q_{\text{max}} = 60$ m³/h do največje višine $H_{\text{max}} = 29$ m, črpalke SLV.80 pretok $Q_{\text{max}} = 90$ m³/h do $H_{\text{max}} = 45$ m in črpalke SLV.100 pretok $Q_{\text{max}} = 143$ m³/h do $H_{\text{max}} = 19$ m. Poimenovanje črpalk tipa SEG je sledeče. Prvi dve črki SE označujeta tip črpalke, tretja črka označuje tip tekača (impeler). Prvo število po piki označuje velikost tlačnega priključka v mm, drugo število po piki pa moč na gredi v obliki P/100 W.

Oznaka Ex pomeni protieksplozijsko zaščito, naslednje število po piki nakazuje število polov, še naslednje število po piki tok, kjer 1 pomeni enofazen in 3 trifazen tok. Naslednje število po piki označuje frekvenco, kjer denimo pomeni 50 Hz, zadnje število pa označuje napetost in zagon, kjer 02 pomeni 1 x 230 V, 0B pa 3 x 400-415 V in direkten zagon. Poimenovanje črpalk tipa SL je malce drugačno, tako oznake pomenijo sledeče.

Prvi dve črki SL označujeta tip črpalke, tretja črka označuje tip tekača in sicer V kot SuperVortex tekač. Prvo število po piki označuje velikost prostega prehoda v mm, drugo število po piki pa nominalni premer tlačnega priključka v mm. Naslednje število po piki določa moč motorja v obliki P/100 W, EX pa nakazuje na protieksplzijsko zaščito. Naslednje število po piki pomeni število polov in sicer 2 za 2 pola s 3000 min⁻¹ in 4 za 4 pole s 1500 min⁻¹. Naslednje število po piki označuje omrežno frekvenco v Hz in ki je desetkrat večja od označbe v Hz.

Zadnja označba določa napetost in način zagona in sicer 0D za 318-415 V in direkten zagon ter 1D 318-415 V z zvezdo oz. trikotom. Pri računu moči črpalk sem predpostavila izkoristek črpalk $\eta = 0,8$. V vsako črpališče naj se vgradi par črpalke, ki obratujeta izmenično oz. skupaj ob kritični višini vode.

5.2 Zasnova kanalizacijskega sistema za odpadne vode

5.2.1 Določitev variant

Za naselja Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi in Dobova je predviden ločen kanalizacijski sistem, kar pomeni, da se po ločenih kanalih odvajata odpadna in padavinska voda. Na podlagi terenskega ogleda in operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Brežice za obdobje 2005-2017 je za obravnavana naselja potrebo določiti in pretehtati več možnih variant odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda. Ponujajo se sledeče variante:

- VARIANTA I: Kanalizacijski sistemi s posameznimi malimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem Cundrovec, kanalizacijski sistem Bukošek, kanalizacijski sistema Sela pri Dobovi in kanalizacijski sistem Dobova)
- VARIANTA II: Kanalizacijski sistem z več skupnimi malimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukošeki in kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi- Dobova)
- VARIANTA III: Kanalizacijski sistem s skupno čistilno napravo (kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukošek-Sela pri Dobovi-Dobova)

5.2.2 Varianta I; Kanalizacijski sistem s posameznimi malimi čistilnimi napravami

Predviden kanalizacijski sistem je zasnovan tako, da poteka večinoma po javnih cestah. Trasa kanalizacijskega sistema se predvideva po robovih javnih cest. Teren po katerem poteka predvidena odvodnja odpadnih voda omogoča gravitacijski odvod odpadne vode, na enem odseku pa je zaradi razgibanosti terena potreben tlačni vod. V splošnem je kanalizacija zasnovana tako, da je možen priklop odpadne vode iz stanovanjskih objektov na nivoju pritličja z normalnim gravitacijskim kanalom.

Začetna globina kanalizacije omogoča priključitev odtokov iz pritličja objektov in gravitacijsko odvajanje. V izračunih se upoštevajo padci, ki omogočajo samoizpiranje omrežja, pri tem pa je potrebno upoštevati minimalne in maksimalne hitrosti. Minimalne hitrosti znašajo $v_{\min} = 0,2$ m/s , maksimalne hitrosti pa znašajo $v_{\max} = 2,5$ m/s. V primerih, kjer teh omejitev ni mogoče upoštevati, je po internem pravilniku o tehnični izvedbi in uporabi kanalizacijskih objektov in naprav občine Brežice, zapisano, ko ni mogoče izvesti primernih padcev in prihaja do usedanja v ceveh, potrebno predvideti naprave za ustrezno čiščenje teh odsekov

Zgoraj predvidena zasnova kanalizacijskega sistema za odpadno vodo se upošteva pri vseh variantnih rešitvah.

Kot prva varianta se ponuja odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda v posameznih naseljih s posameznimi čistilnimi napravami. V tej varianti imamo štiri kanalizacijske sisteme s štirimi malimi čistilnimi napravami.

- kanalizacijski sistem Cundrovec
- kanalizacijski sistem Bukovšek
- kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi
- kanalizacijski sistem Dobova

5.2.2.1 Kanalizacijski sistem Cundrovec

Zasnova kanalizacijskega sistema za naselje Cundrovec

Predvidena kanalizacija zajema celotno naselje. Topografija naselja kaže rahel padec v smeri proti reki Savi, zato je predviden gravitacijski kanalizacijski sistem po celotni trasi. Na severu naselja je dvignjen teren, zato je na tem delu predvidino fekalno črpališče Č1. Višina črpanja je 1.75 m. Situacijsko je voden potek trase ob robovih lokalnih cesta in javnih poteh. Celotno naselje se odvodnjava po sekundarnih fekalnih kanalih in zbirnega kanala, na predvideno skupno MČN Cundrovec. MČN Cundrovca je locirana južno od naselja Cundrovec, v neposredni bližini potoka Gabernica. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 2087 m.

Preglednica 12: Kanalizacijski sistem Cundrovec

Oznaka kanala	Zunanji profil kanala (mm)	Dolžina kanala (m)
C1.0	225	1224.98
C1.1	225	209.3
C1.2	225	205.91
C1.3	225	446.49
skupaj		2086.86

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje, da je najmanjši dovoljeni notranji premer gravitacijskega kanala javne kanalizacije DN 200 mm.

Za gravitacijsko fekalno kanalizacijo v naselju Cundrovec so predvidene cevi PVC DN 225 (zunanji premer). Jaški so okrogli, predvideni tipski DN 100, ki se vgrajujejo na podlagi navodil proizvajalcev jaškov. Pokrovi na jaških so predvideni litoželezni DN 600, D 400 kN (asfaltne površine) oz. 250 kN (zelene površine). Hidravlični preračun za kanalizacijski sistem v naselju Cundrovec je prikazan v prilogi A8.

Glede na majhno količino odpadne vode, srednji dnevni pretok $Q_{sr} = 0,545$ l/s in zelo nizkih hitrosti v ceveh, je potrebno dodatno izpiranje sistema, da ne pride do usedanja blata v ceveh.

Čiščenje kanalov z izpiranjem poteka s strojem za izpiranje pod visokim pritiskom. Pred pričetkom čiščenja s specialnim vozilom moramo postaviti potrebno prometno signalizacijo. Ta način čiščenja se uporablja, če je v kanalu usedlina 1. kategorije (kašasti mulj). Vozilo je opremljeno s črpalko, ki zagotavlja tlak do 120 barov, vodo pa črpa iz lastnega rezervoarja. Voda pod visokim pritiskom odteka po armirani gumijasti cevi do reakcijske šobe na koncu cevi. Reakcijska šoba ima usmerjeno večje število iztočnih odprtin tako, da reakcijska sila curka potiska glavo z veliko silo naprej. Ker je v čelu šobe nameščenih več dodatnih odprtin, ki usmerjajo curek vode tudi naprej, ta curek rahlja material v kanalu. S tem je dana možnost, da se šoba skupaj s cevjo, ki je navita na posebnem valju pomika naprej, tudi če je kanal zapolnjen z materialom. Čiščenje kanala pod visokim pritiskom je najučinkovitejši način čiščenja kanalov. Poleg tega ni potrebno vstopiti v kanal in zračenje je odlično. (<http://stavbar-igm.si/>)

Hidravlična obremenitev

Določitev števila prebivalcev

Število prebivalcev je vzeto iz popisa prebivalstva 2012. Naselje je ruralno z minimalnim naraščanjem prebivalstva, zato se v izračnih upošteva 0,5 % letno naraščanje prebivalstva. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 123 P \cdot (1 + 0,5/100)^{50} = 157,8 P$$

Dnevni pretok

V primeru naselja Cundrovec se del prebivalcev oskrbuje z vodo iz javnega vodovoda, ki ga upravlja JKP Brežice, del prebivalcev pa iz posameznih vaških vodovodov. Tako ni mogoče natančno določiti količine prodane pitne vode in na podlagi tega določiti porabo pitne vode na prebivalca. Po podatkih JKP Brežice je na podlagi prodane pitne vode in vodnih dovoljenj za rabo vode za lastno oskrbo norma porabe vode 150 l/(P.dan). Norma porabe vode 150 l/(P.dan) je predvidena za vsa obravnavana naselja.

$$Q_h = A \cdot np = 157 P \cdot 150 \text{ l/P} \cdot \text{dan} = 0,273 \text{ l/s}$$

Količina tuje vode

Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, torej je kar $Q_h = Q_t$.

$$Q_t = Q_h = 0,273 \text{ l/s}$$

Skupna količina vode

Upoštevamo naslednje dotoke:

q_s ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

q_h ... odpadna voda iz gospodinjstev [l/s],

q_i ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

q_t ... tuje vode [l/s].

$$Q_s = Q_h + Q_t = 0,273 \text{ l/s} + 0,273 \text{ l/s} = 0,545 \text{ l/s}$$

Za dimenzioniranje sistema sta pomembna maksimalni urni odtok Q_{\max} [l/s] in minimalni urni odtok Q_{\min} [l/s]. Oba izračunamo tako, da najprej skupni sušni odtok q_s [l/s] izrazimo z drugimi enotami v obliki dnevnega odтока [m³/dan] Q_d (Panjan, 2005).

$Q_{\max} = 1.635 \text{ l/s}$ maksimalni urni odtok

$Q_{min} = 0.3531$ l/s minimalni urni odtok

$Q_{sr} = 0,545$ l/s srednji dnevni odtok

Potrebno je opomniti, da so Q_{max} , Q_{min} in Q_{sr} urni odtoki. To pomeni, da je po deljenju Q_d s številom v imenovalcu, dobljena vrednosti v enotah m^3/h (ne delimo s 24, temveč le z 8, 37 ali 24).

Na koncu sledi pretvorba iz m^3/h v l/s. Te vrednosti pretokov veljajo za zadnji cevovod tik pred iztokom v ČN.

Biokemijska obremenitev

Biokemijska obremenitev po končani projektni dobi znaša:

$$G = 0,060 \text{ kg/P} \cdot \text{dan} \cdot 157 \text{ P} = 9,42 \text{ kg/dan BPK5}$$

Črpališče

Fekalno črpališče Č1 se izvede iz prefabriciranega AB jaška dimenzije 1500. Vanj se vgradita 2 potopni črpalke, od katerih je ena črpalka 100% rezerva. Pokrov jaška se izvde s povoznim (400 kN) iz nerjaveče pločevine s ključavnico in protismradno zaporo. Dolžina tlačnega voda STL 2.0 je 11.71 m, izbrana je cev PE dimenzije d90. Moč črpalke znaša

$$H_{\check{c}} + H_{geod} = \left[1 + \lambda \cdot \frac{L}{D} + \sum \xi \right] \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (20)$$

kjer je:

$H_{\check{c}}$ črpalna višina [m],

λ koeficient trenja [/],

L dolžina cevi [m],

D premer cevi [m],

$\sum \xi$ vsota koeficientov vseh lokalnih izgub na odseku [/],

v hitrost toka tekočine v cevi [m/s],

g težni pospešek (9,81) [m/s²],

H_{geod} višinska razlika (geodetska višina) [m].

Preglednica 13: Črpališče na kanalizacijskem sistemu Cundrovec

	$Q_{\check{c}}$ (l/s)	L (m)	H_{geod} (m)	$H_{\check{c}}$ (m)	v (m/s)	DN cevi (mm)
Č1	3.26	11.71	1,75	1.91	0,65	80

Moč črpalke lahko izračunamo z enačbo:

$$P = \frac{Q_{\check{c}} \cdot H_{\check{c}} \cdot g}{\eta_{\check{c}}} \quad (21)$$

Kjer je:

P..... moč črpalke (tudi NČ) [kW],

Q..... pretok skozi črpalke [m³/s] ,

g..... težni pospešek (9,81) [m/s²],

Hč..... višina črpanja [m] ,

ηč..... izkoristek črpalke [.]

Mala čistilna naprava Cundrovec

Pri določanju velikosti MČN je potrebno najprej zbrati podatke o številu prebivalcev na obravnavanem območju in upoštevati amortizacijsko dobo naprave. V izračunu se upošteva število prebivalcev iz popisa leta 2002 in amortizacijska doba naprave, katera znaša 30 let.

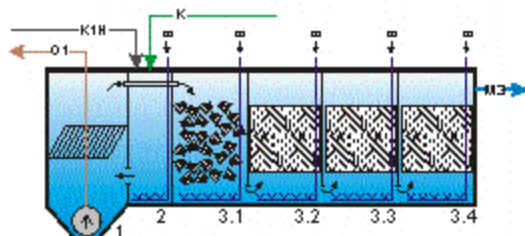
Predvidena zasnova MČN velja za vse MČN obravnavane v nalogi.

Velikost MČN za kanalizacijski sistem Cundrovec:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 123 P \cdot (1 + 0,5/100)^{30} = 124,16 P$$

Kljub nekoliko manjši obremenitvi predvidim velikost MČN za naselje Cundrovec 200 PE.

MČN je locirana južno od naselja Cundrovec, v neposredni bližini potoka Gabernica. Izbrana je bila tipska mala čistilna naprava Rešetilovs, ki je mehansko biološka s tretjo stopnjo čiščenja in sicer z eliminacijo dušikovih spojin, fosforja in UV sterilizacijo.



Slika 11: Tipska MČN Rešetilovs (<http://www.resetilovs.lv>)

O1 – Primarno blato

K – Koagulant

1 – Primarni usedalnik

2 – Bazen za dodajanje koagulanta

3.1 – Prekat: hidroliza in fermentacija

3.2 – Prekat: heterotrofna nitri/denitrifikacija

3.3 – Prekat: heterotrofna/autotrofna nitri/denitrifikacija

3.4 – Prekat: autotrofna nitrifikacija

M3 – očiščen efluent

Čistilna naprava Cundrovca in vse MČN v nalogi so sestavljene iz mehanske stopnje čiščenja odpadne vode, ki zajemajo naslednje objekte: grablje, peskolov z maščobnikom in črpališče, ki prečrpa mehansko očiščeno odpadno vodo v biološko stopnjo čiščenja, ki je prikazana na zgornji sliki. Spodaj dimenzionirani objekti biološkega čiščenja odpadne vode so v sklopu tipske biološke MČN Rešetilovs.

Primarni usedalnik

Prostornina primarnega usedalnika naj bo vsaj $0,1 \text{ m}^3$ na PE.

$$\text{VPU} = 0,1 \text{ m}^3 \cdot 200 \text{ PE} = 20 \text{ m}^3$$

Izbere se primarni usedalnik premera 1,5 m in višine 2,8 m.

Aeracijski bazen

Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov v katerih potekajo posamezni procesi. Predvidena biološka obremenitev čistilne naprave s 200 PE znaša:

$$\text{BdBPK5} = 200 \text{ PE} \cdot 60 \text{ gBPK5/PE} \cdot \text{d} = 12,00 \text{ kgBPK5/d}$$

Za izračun prostornine aeracijskega bazena izberemo volumensko obremenitev $B_p = 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d}$ (tabela, poglavje 4.1.4). Prostornina aeracijskega bazena znaša:

$$\text{VAT} = 12 \text{ kg/d} / 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d} = 60 \text{ m}^3$$

Predvidi se aeracijski bazen velikosti 60 m^3 , ki je ustrezno razdeljen na posamezne prekate.

Glede na procese, ki potekajo v posameznih prekatih, je aeracijski bazen predviden za dva prekata. Za omenjena prekata, velikosti 30 m^3 se izbere bazena premera 1,5 m in višine 4,2 m.

Potreba kisika za razgradnjo organskih snovi:

$$\text{aOC} = 0,125 \cdot 12 \text{ kgBPK5/d} = 1,5 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik ni v sklopu tipske MČN Rešetilovs. Za določitev velikosti naknadnega usedalnika uporabimo diagram iz poglavja 4.1.4. Predpostavimo 25 % tuje vode, torej znaša velikost usedalnika 20 m³. Poleg volumna odčitamo iz grafa še premer naknadnega usedalnika, ki znaša 4,8 m, višina naknadnega usedalnika pa znaša približno 1,5 m.

Proces čiščenja odpadne vode

Surova odpadna voda doteka po kanalizacijskem omrežju v jašek (GR) z ročnimi rešetkami na katerih se zadrži in izloči večji kosi. Odpadna voda se preliva naprej v jašek s potopno steno, ki funkcionira kot maščobnik in peskolov (PS). Iz peskolova se odpadna voda prečrpava v primarni usedalnik (PU), ki je v sklopu tipske MČN Rešetilovs. V tej fazi poteka proces sedimentacije primarnega blata, ki se občasno prečrpava (CR) v silos za blato (SB), ki ima preliv nazaj v jašek črpališča. Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov s plavajočimi MBBR in fiksnimi nosilci aktivnega blata. Proces razgradnje odpadnih organskih snovi do mineraliziranega blata poteka v več stopnjah (1. prekat - hidroliza in fermentacija, 2. prekat – heterotrofna nitri/denitrifikacija, 3. prekat – heterotrofna/autotrofna nitri/denitrifikacija, 4. prekat – autotrofna nitrifikacija). Kisik se dovaja s pihalom skozi cevne membranske difuzorje. Biološka razgradnja organskih snovi je popolna, zato je produkcija mineraliziranega blata zelo majhna. Sledi še dezinfekcijska enotaz UV sterilizacijo. Iztok iz čistilne naprave se odvaja v odvodnik. Asfaltna površina se odvodnjava preko LTŽ rešetke in lovilca olj (LO).

Vzdrževanje

Dispozicija blata iz silosa za blato, vertikalnih jaškov biološke stopnje in peskolova se izvaja odvisno od obremenitve z odvozi 2-4 krat letno. Redno vzdrževanje obsega kontrolo opreme na napravi, kontrolo količine koagulanta, količino sedimenta v primarnem usedalniku in bistrost iztoka. Vsekakor je potreben nadzor nad delovanjem naprave strokovno usposobljene osebe.

Učinek čiščenja čistilne naprave:

- Mehanska stopnja čiščenja 25-35%,
- biološka stopnja čiščenja 90%,
- skupni učinek čiščenja čistilne naprave 92-98%.

5.2.2.2 Kanalizacijski sistem Bukovšek

Zasnova kanalizacijskega sistema za naselje Bukovšek

Topografija naselja prav tako, kaže rahel padec v smeri proti potoku Gabernica, zato je predviden gravitacijski kanalizacijski sistem. Situacijsko je voden potek trase po lokalnih cestah in javnih poteh. Predviden kanalizacijski sistem zajema območje naselja Bukovšek severno nad železnico Ljubljana – Dobova. Območje se odvodnjava preko sekundarnih zbirnih kanalov na malo čistilno napravo Bukovšek, ki je locirana južno od naselja. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 4210,43 m. MČN za naselje sem postavila JV od naselja ob neposredni bližini potoka Gabernica.

Preglednica 14: Kanalizacijski sistem Bukovšek

Oznaka kanala	Zunanji profil kanala (mm)	Dolžina kanala (m)
B 1.0	225	2294,05
B 1.1	225	349,96
B 1.2	225	580,33
B 1.3	225	527,7
B 1.4	225	461,89
skupaj		4210,43

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje, da je najmanjši dovoljeni notranji premer gravitacijskega kanala javne kanalizacije DN 200 mm. Za gravitacijsko fekalno kanalizacijo v naselju Bukovšek so predvidene cevi PVC DN 200. Jaški so predvideni tipski DN 100 okrogle oblike. Jaški se vgrajujejo na podlagi navodil proizvajalcev jaškov.

Pokrovi na jaških so predvideni litoželezni DN 600, D 400 kN (asfaltne površine) oz. 250 kN (zelene površine). Hidravlični preračun za kanalizacijski sistem v naselju Bukovšek je prikazan v prilogi A9. Tudi kanalizacijski sistem Bukovšek odvaja minimalne kolišine odpadne vode, $Q_{sr} = 1,055$ l/s in kjer so minimalne hitrosti manjše od predvidenih 0,4 m/s in 2 m/s. Zato je za nemoteno odvajanje odpadne vode potrebno redno izpiranje, ki ga zagotovimo s strojem za izpiranje pod visokim pritiskom ali priključitvijo strešne padavinske vode iz enega ali dveh objektov na kritičnih odsekih.

Hidravlična obremenitev

Določitev števila prebivalcev

Število prebivalcev je vzeto iz popisa prebivalstva 2012. Naselje je ruralno z minimalnim naraščanjem prebivalstva, zato se v izračunih upošteva 0,5 % letno naraščanje prebivalstva. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 304 P \cdot (1 + 0,5/100)^{50} = 390 P$$

Dnevni pretok

V primeru naselja Bukovšek se privzame normo porabe 150 [l/preb/dan].

$$Q_h = A \cdot n_p = 304 P \cdot 150 \text{ l/P} \cdot \text{dan} = 0,527 \text{ l/s}$$

Količina tuje vode

Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, torej je kar $Q_h = Q_t$.

$$Q_t = Q_h = 0,527 \text{ l/s}$$

Skupna količina vode

Upoštevamo naslednje dotoke:

q_s ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

q_h ... odpadna voda iz gospodinjstev [l/s],

q_i ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

q_t ... tuje vode [l/s].

$$Q_s = Q_h + Q_t = 0,527 \text{ l/s} + 0,527 \text{ l/s} = 1,055 \text{ l/s}$$

$Q_{\max} = 3,165 \text{ l/s}$ maksimalni urni odtok

$Q_{\min} = 0,684 \text{ l/s}$ minimalni urni odtok

$Q_{\text{sr}} = 1,055 \text{ l/s}$ srednji dnevni odtok

Biokemijska obremenitev

Biokemijska obremenitev po končani projektni dobi znaša:

$$G = 0,060 \text{ kg/P} \cdot \text{dan} \cdot 390 P = 23,4 \text{ kg/dan BPK}_5$$

Mala čistilna naprava Bukovšek

Velikost MČN za kanalizacijski sistem Bukovšek:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 304 P \cdot (1 + 0,5/100)^{30} = 353 P$$

Kljub nekoliko manjši obremenitvi predvidim velikost MČN za naselje Bukovšek 400 PE.

MČN je locirana južno od naselja Bukovšek. Izbrana je bila tipska mala čistilna naprava Rešetilovs, ki je mehansko biološka s tretjo stopnjo čiščenja in sicer z eliminacijo dušikovih spojin, fosforja in UV sterilizacijo.

Primarni usedalnik

Prostornina primarnega usedalnika naj bo vsaj $0,1 \text{ m}^3$ na PE.

$$V_{PU} = 0,1 \text{ m}^3 \cdot 400 \text{ PE} = 40 \text{ m}^3$$

Izbere se primarni usedalnik premera 1,5 m in višine 5,66 m.

Aeracijski bazen

Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov v katerih potekajo posamezni procesi. Predvidena biološka obremenitev čistilne naprave s 400 PE znaša:

$$B_{dBPK5} = 400 \text{ PE} \cdot 60 \text{ gBPK5/PE} \cdot d = 24,00 \text{ kgBPK5/d}$$

Za izračun prostornine aeracijskega bazena izberemo volumensko obremenitev $B_p = 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot d$ (tabela, poglavje 4.1.4). Prostornina aeracijskega bazena znaša:

$$V_{AT} = 24 \text{ kg/d} / 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot d = 120 \text{ m}^3$$

Predvidi se aeracijski bazen velikosti 120 m^3 , ki je ustrezno razdeljen na posamezne prekate.

Glede na procese, ki potekajo v posameznih prekatih, je aeracijski bazen predviden za dva prekata. Za omenjena prekata, velikosti 60 m^3 se izbere bazena premera 1,5 m in višine 8,5 m.

Potreba kisika za razgradnjo organskih snovi:

$$a_{OC} = 0,125 \cdot 24 \text{ kgBPK5/d} = 3 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik ni v sklopu tipske MČN Rešetilovs. Za določitev velikosti naknadnega usedalnika uporabimo diagram iz poglavja 4.1.4. Predpostavimo 25 % tuje vode, torej znaša velikost usedalnika 40 m^3 . Poleg volumna odčitamo iz grafa še premer naknadnega usedalnika, ki znaša 5 m, višina naknadnega usedalnika pa znaša približno 4 m.

Opis in dimenzioniranje male čistilne naprave Rešetilovs je v poglavju 5.1.

5.2.2.3 Kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi

Zasnova kanalizacijskega sistema za naselje Sela pri Dobovi

Predvidena kanalizacija zajema celotno naselje. Topografija naselja kaže rahel padec v smeri proti reki Savi, zato je predviden gravitacijski kanalizacijski sistem po celotni trasi. Situacijsko je voden potek trase po lokalnih cestah in javnih poteh. Celotno območje se odvodnjava preko sekundarnega fekalnega kanala S 1.0. Mala čistilna naprava je locirana v južnem delu naselja, neposredno ob potoku Negot. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 3245,34 m.

Preglednica 16: Kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi

Oznaka kanala	Profil kanala (mm)	Dolžina kanala (m)
S 1.0	225	1800,85
S 1.1	225	963,99
S 1.2	225	480,5
skupaj		3245,34

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje, da je najmanjši dovoljeni notranji premer gravitacijskega kanala javne kanalizacije DN 225 mm. Za gravitacijsko fekalno kanalizacijo v naselju Sela pri Dobovi so predvidene cevi PVC DN 225.

Jaški so predvideni tipski DN 100 okrogle oblike. Jaški se vgrajujejo na podlagi navodil proizvajalcev jaškov. Pokrovi na jaških so predvideni litoželezni DN 600, D 400 kN (asfaltne površine) oz. 250 kN (zelene površine). Hidravlični preračun za kanalizacijski sistem v naselju Sela pri Dobovi je prikazan v prilogi A10. Poleg naselij Cundrovec in Bukovšek je tudi naselje Sela pri Dobovi ruralno z malo prebivalcev in posledično majhno količino odpadne vode, srednji dnevni pretok znaša, $Q_{sr} = 2,458$ l/s. Glede na to, da so hitrosti nižje od minimalnih $v = 0,2$ m/s je potrebno redno izpiranje kanalizacijskega sistema.

Hidravlična obremenitev

Določitev števila prebivalcev

Število prebivalcev je vzeto iz popisa prebivalstva 2002. Naselje je ruralno z minimalnim naraščanjem prebivalstva, zato se v izračunih upošteva 0,5 % letno naraščanje prebivalstva. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 552 P \cdot (1 + 0,5/100)^{50} = 708 P$$

Dnevni pretok

V primeru naselja Sela pri Dobovi se privzame normo porabe 150 [l/preb/dan].

$$Q_h = A \cdot n_p = 708 P \cdot 150 \text{ l/P} \cdot \text{dan} = 1,229 \text{ l/s}$$

Količina tuje vode

Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, torej je kar $Q_h = Q_t$.

$$Q_t = Q_h = 1,229 \text{ l/s}$$

Skupna količina vode

Upoštevamo naslednje dotoke:

q_s ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

q_h ... odpadna voda iz gospodinjstev [l/s],

q_i ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

q_t ... tuje vode [l/s].

$$Q_s = Q_h + Q_t = 1,229 \text{ l/s} + 1,229 \text{ l/s} = 2,458 \text{ l/s}$$

$Q_{\max} = 7,374 \text{ l/s}$ maksimalni urni odtok

$Q_{\min} = 1,594 \text{ l/s}$ minimalni urni odtok

$Q_{sr} = 2,458 \text{ l/s}$ srednji dnevni odtok

Biokemijska obremenitev

Biokemijska obremenitev po končani projektni dobi znaša:

$$G = 0,060 \text{ kg/P} \cdot \text{dan} \cdot 708 P = 42,48 \text{ kg/dan BPK}_5$$

Mala čistilna naprava Sela pri Dobovi

Velikost MČN za kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 552 P \cdot (1 + 0,5/100)^{30} = 641 P$$

Kljub nekoliko manjši obremenitvi predvidim velikost MČN za naselje Sela pri Dobovi 700 PE. MČN je locirana v JV delu naselja, neposredno ob iztoku v potok Negot Virje. Izbrana je bila tipska mala čistilna naprava Rešetilovs, ki je mehansko biološka s tretjo stopnjo čiščenja in sicer z eliminacijo dušikovih spojin, fosforja in UV sterilizacijo.

Primarni usedalnik

Predvidi se prostornina primarnega usedalnika vsaj $0,1 \text{ m}^3$ na PE.

$$\text{VPU} = 0,1 \text{ m}^3 \cdot 700 \text{ PE} = 70 \text{ m}^3$$

Izbere se primarni usedalnik premera 1,5 m in višine 10 m.

Aeracijski bazen

Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov v katerih potekajo posamezni procesi. Predvidena biološka obremenitev čistilne naprave z 700 PE znaša:

$$B_{\text{dBPK } 5} = 700 \text{ PE} \cdot 60 \text{ gBPK5/PE} \cdot \text{d} = 42,00 \text{ kgBPK5/d}$$

Za izračun prostornine aeracijskega bazena izberemo volumensko obremenitev $B_p = 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d}$ (tabela, poglavje 4.1.4). Prostornina aeracijskega bazena znaša:

$$\text{VAT} = 42 \text{ kg/d} / 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d} = 210 \text{ m}^3$$

Predvidi se aeracijski bazen velikosti 220 m^3 , ki je ustrezno razdeljen na posamezne prekate.

Glede na procese, ki potekajo v posameznih prekatih, je aeracijski bazen predviden za dva prekata. Za omenjena prekata, velikosti 110 m^3 se izbere bazena premera 1,5 m in višine 10 m.

Potreba kisika za razgradnjo organskih snovi:

$$a_{\text{OC}} = 0,125 \cdot 42 \text{ kgBPK5/d} = 5,25 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik ni v sklopu tipske MČN Rešetilovs. Za določitev velikosti naknadnega usedalnika uporabimo diagram iz poglavja 4.1.4. Predpostavimo 25 % tuje vode, torej znaša velikost usedalnika 18 m^3 . Poleg volumna odčitamo iz grafa še premer naknadnega usedalnika, ki znaša 3,5 m, višina naknadnega usedalnika pa znaša približno 2 m.

Proces čiščenja male čistilne naprave Rešetilovs je opisan v poglavju 5.1.

5.2.2.4 Kanalizacijski sistem Dobova

Zasnova kanalizacijskega sistema za naselje Dobova

Predvidena kanalizacija zajema celotno naselje. Topografija naselja kaže rahel padec v smeri proti reki Savi, zato je predviden gravitacijski kanalizacijski sistem po celotni trasi. Situacijsko je voden potek trase po lokalnih cestah in javnih poteh. Celotno območje se odvodnjava preko sekundarnega fekalnega kanala D 1.0 in tlačnega fekalnega kanala DTL 3.0. Mala čistilna naprava je locirana v

južnem delu naselja, neposredno ob reki Savi. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 8498,74 m.

Preglednica 17: Kanalizacijski sistem Dobova

Oznaka kanala	Profil kanala (mm)	Dolžina kanala (m)
D 1.0	225	4835,8
D1.1	225	417,68
D1.2	225	269,6
D1.3	225	647,33
D1.4	225	390,41
D1.5	225	286,89
D1.6	225	186,65
D1.7	225	1464,38
skupaj		8498,74

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje, da je najmanjši dovoljeni notranji premer gravitacijskega kanala javne kanalizacije DN 225 mm. Za gravitacijsko fekalno kanalizacijo v naselju Dobova so predvidene cevi PVC DN 225.

Jaški so predvideni tipski DN 100 in DN 1000 iz umetnih materialov (PEHD). Jaški se vgrajujejo na podlagi navodil proizvajalcev jaškov. Pokrovi na jaških so predvideni litoželezni DN 600, D 400 kN (asfaltne površine) oz. 250 kN (zelene površine). Hidravlični preračun za kanalizacijski sistem v naselju Sela pri Dobovi je prikazan v prilogi A11.

Za razliko od prej omenjenih naselij ima naselje Dobova občutno več prebivalcev in posledično večjo količino odpadne vode, srednji dnevni pretok znaša, $Q_{sr} = 3,32$ l/s. Glede na to, da so hitrosti manjše od minimalnih, ki se gibljejo med $v = 0,4$ m/s in 2 m/s je potrebno redno izpiranje kanalizacijskega sistema z metodami, ki so opisane v poglavju 5.1.

Hidravlična obremenitev

Določitev števila prebivalcev

Število prebivalcev je vzeto iz popisa prebivalstva 2002. Naselje je ruralno z minimalnim naraščanjem prebivalstva, zato se v izračunih upošteva 0,5 % letno naraščanje prebivalstva.

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 746 P \cdot (1 + 0,5/100)^{50} = 957 P$$

Dnevni pretok

V primeru naselja Dobova se privzame normo porabe 150 [l/preb/dan].

$$Q_h = A \cdot n_p = 957 P \cdot 150 \text{ l/P} \cdot \text{dan} = 1,661 \text{ l/s}$$

Količina tuje vode

Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, torej je kar $Q_h = Q_t$.

$$Q_t = Q_h = 1,661 \text{ l/s}$$

Skupna količina vode

Upoštevamo naslednje dotoke:

q_s ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

q_h ... odpadna voda iz gospodinjstev [l/s],

q_i ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

q_t ... tuje vode [l/s].

$$Q_s = Q_h + Q_t = 1,661 \text{ l/s} + 1,661 \text{ l/s} = 3,323 \text{ l/s}$$

$Q_{\max} = 9,969 \text{ l/s}$ maksimalni urni odtok

$Q_{\min} = 2,155 \text{ l/s}$ minimalni urni odtok

$Q_{\text{sr}} = 2,458 \text{ l/s}$ srednji dnevni odtok

Biokemijska obremenitev

Biokemijska obremenitev po končani projektni dobi znaša:

$$G = 0,060 \text{ kg/P} \cdot \text{dan} \cdot 957 P = 57,42 \text{ kg/dan BPK}_5$$

Mala čistilna naprava Dobova

Velikost MČN za kanalizacijski sistem Dobova:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 746 P \cdot (1 + 0,5/100)^{30} = 866 P$$

Kljub nekoliko manjši obremenitvi predvidim velikost MČN za naselje Sela pri Dobovi 1000 PE.

MČN je locirana v JZ delu naselja, neposredno ob iztoku v reko Savo . Izbrana je bila tipska mala

čistilna naprava Rešetilovs, ki je mehansko biološka s tretjo stopnjo čiščenja in sicer z eliminacijo dušikovih spojin, fosforja in UV sterilizacijo.

Primarni usedalnik

Predvidi se prostornina primarnega usedalnika vsaj $0,1 \text{ m}^3$ na PE.

$$\text{VPU} = 0,1 \text{ m}^3 \cdot 1000 \text{ PE} = 100 \text{ m}^3$$

Izbere se primarni usedalnik premera 1,5 m in višine 15 m.

Aeracijski bazen

Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov v katerih potekajo posamezni procesi. Predvidena biološka obremenitev čistilne naprave z 1000 PE znaša:

$$B_{\text{dBPK } 5} = 1000 \text{ PE} \cdot 60 \text{ gBPK5/PE} \cdot \text{d} = 60,00 \text{ kgBPK5/d}$$

Za izračun prostornine aeracijskega bazena izberemo volumensko obremenitev $B_p = 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d}$ (tabela, poglavje 4.1.4). Prostornina aeracijskega bazena znaša:

$$\text{VAT} = 60 \text{ kg/d} / 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d} = 300 \text{ m}^3$$

Predvidi se aeracijski bazen velikosti 300 m^3 , ki je ustrezno razdeljen na posamezne prekate. Glede na procese, ki potekajo v posameznih prekatih, je aeracijski bazen predviden za dva prekata. Za omenjena prekata, velikosti 150 m^3 se izbere bazena premera 1,5 m in višine 20 m.

Potreba kisika za razgradnjo organskih snovi:

$$a\text{OC} = 0,125 \cdot 60 \text{ kgBPK5/d} = 7,5 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik ni v sklopu tipske MČN Rešetilovs. Za določitev velikosti naknadnega usedalnika uporabimo diagram iz poglavja 4.1.4. Predpostavimo 25 % tuje vode, torej znaša velikost usedalnika 25 m^3 . Poleg volumna odčitamo iz grafa še premer naknadnega usedalnika, ki znaša 3,5 m, višina naknadnega usedalnika pa znaša približno 4 m.

Proces čiščenja male čistilne naprave Rešetilovs je opisan v poglavju 5.1.

5.2.3 Varianta II; kanalizacijski sistemi z več skupnimi malimi čistilnimi napravami

Kot druga varianta se ponuja odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda iz dveh naselij z eno malo čistilno napravo. Glede na medsebojno lego, konfiguracijo ter oddaljenost je smiselno preveriti povezavo kanalizacijskega sistema in združitev čiščenja odpadnih voda za:

– kanalizacijski sistem Cundrovec- Bukošek ter kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi-Dobova.

5.2.3.1 Kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukovšek

Zasnova kanalizacijskega sistema Cundrovec-Bukovšek

Kanalizacijska sistema Cundrovec- Bukošek je smiselno povezati, ker sta v oddaljenosti, ki še zagotavlja racionalnost povezovanja. Topografija naselij kaže rahlo padanje proti reki Savi.

Naselij je mogoče povezati z gravitacijskim vodom, predviden je povezovalni vod po južni trasi.

Skupna čistilna naprava s 500 PE je locirana ob potoku Gabernica.

VARIANTA II :

Situacijsko je voden potek trase po lokalnih cestah in javnih poteh. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 8177,3 m. Kanalizacijski sistem Bukovšek je preko povezovalnega voda povezan na gravitacijski fekalni kanal C1.0. Hidravlični preračun za gravitacijski fekalni kanal C1.0 je prikazan v prilogi A2.

Hidravlična obremenitev

Določitev števila prebivalcev

Število prebivalcev je vzeto iz popisa prebivalstva 2002. Naselje je ruralno z minimalnim naraščanjem prebivalstva, zato se v izračunih upošteva 0,5 % letno naraščanje prebivalstva.

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let. Število prebivalcev za oba naselja po popisu prebivalstva iz leta 2012 znaša 427.

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 427 P \cdot (1 + 0,5/100)^{50} = 548 P$$

Dnevni pretok

Za naselja Bukošek in Cundrovec, se privzame normo porabe 150 [l/preb/dan].

$$Q_h = A \cdot n_p = 548 P \cdot 150 \text{ l/P} \cdot \text{dan} = 0,951 \text{ l/s}$$

Količina tuje vode

Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, torej je kar $Q_h = Q_t$.

$$Q_t = Q_h = 0,951 \text{ l/s}$$

Skupna količina vode

Upoštevamo naslednje dotoke:

qs ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

qh ... odpadna voda iz gospodinjstev [l/s],

qi ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

qt ... tuje vode [l/s].

$$Q_s = Q_h + Q_t = 0,951 \text{ l/s} + 0,951 \text{ l/s} = 1,902 \text{ l/s}$$

$Q_{\max} = 4,706 \text{ l/s}$ maksimalni urni odtok

$Q_{\min} = 1,233 \text{ l/s}$ minimalni urni odtok

$Q_{sr} = 1,902 \text{ l/s}$ srednji dnevni odtok

Biokemijska obremenitev

Biokemijska obremenitev po končani projektni dobi znaša:

$$G = 0,060 \text{ kg/P} \cdot \text{dan} \cdot 427 \text{ P} = 25,62 \text{ kg/dan BPK5}$$

Mala čistilna naprava Cundrovec- Bukovšek

Velikost MČN za kanalizacijski sistem Cundrovec- Bukovšek:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 427 \text{ P} \cdot (1 + 0,5/100)^{30} = 496 \text{ P}$$

Kljub nekoliko manjši obremenitvi predvidim velikost MČN za naselji Cundrovec, Bukovšek 500 PE. Skupna čistilna naprava je locirana ob potoku Gabernica, južno od naselja Bukovšek. Izbrana je bila tipska mala čistilna naprava Rešetilovs, ki je mehansko biološka s tretjo stopnjo čiščenja in sicer z eliminacijo dušikovih spojin, fosforja in UV sterilizacijo.

Primarni usedalnik

Prostornina primarnega usedalnika naj bo vsaj $0,1 \text{ m}^3$ na PE.

$$V_{PU} = 0,1 \text{ m}^3 \cdot 500 \text{ PE} = 50 \text{ m}^3$$

Izbere se dva tipska primarna usedalnika premera 1,5 m in višine 4 m.

Aeracijski bazen

Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov v katerih potekajo posamezni procesi. Predvidena biološka obremenitev čistilne naprave s 500 PE znaša:

$$B_{\text{dBPK5}} = 500 \text{ PE} \cdot 60 \text{ gBPK5/PE} \cdot \text{d} = 30,00 \text{ kgBPK5/d}$$

Za izračun prostornine aeracijskega bazena izberemo volumensko obremenitev $B_p = 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d}$ (tabela, poglavje 4.1.4). Prostornina aeracijskega bazena znaša:

$$V_{AT} = 30 \text{ kg/d} / 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d} = 150 \text{ m}^3$$

Predvidi se aeracijski bazen velikosti 150 m^3 , ki je ustrezno razdeljen na posamezne prekate. Glede na procese, ki potekajo v posameznih prekatih, je aeracijski bazen predviden za dva prekata. Za omenjena prekata, velikosti 75 m^3 se izbere bazena premera 1,5 m in višine 10 m.

Potreba kisika za razgradnjo organskih snovi:

$$a_{OC} = 0,125 \cdot 72 \text{ kgBPK5/d} = 9 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik ni v sklopu tipske MČN Rešetilovs. Za določitev velikosti naknadnega usedalnika uporabimo diagram iz poglavja 4.1.4. Predpostavimo 25 % tuje vode, torej znaša velikost usedalnika 42 m^3 . Poleg volumna odčitamo iz grafa še premer naknadnega usedalnika, ki znaša 4,8 m, višina naknadnega usedalnika pa znaša približno 2 m.

Proces čiščenja male čistilne naprave Rešetilovs je opisan v poglavju 5.1 .

5.2.3.2 Kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi - Dobova

Zasnova kanalizacijskega sistema Sela pri Dobovi-Dobova

Kanalizacijska sistema Sela pri Dobovi- Dobova je smiselno povezati, ker sta v oddaljenosti, ki še zagotavlja racionalnost povezovanja. Topografija naselij kaže rahlo padanje proti reki Savi.

Naselji je mogoče povezati z gravitacijskim vodom in tlačnega voda -DTL 3.0. Predviden je povezovalni vod po južni trasi. Skupna čistilna naprava s 1500 PE je locirana ob reki Savi.

VARINTA II :

Situacijsko je voden potek trase po lokalnih cestah in javnih poteh. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 13234, 54 m. Kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi je preko povezovalnega voda povezan na gravitacijski fekalni kanal D1.0. Hidravlični preračun za gravitacijski fekalni kanal S1.0 je prikazan v prilogi A10. Dolžina cevi: 1774,07 m

Hidravlična obremenitev

Določitev števila prebivalcev

Število prebivalcev je vzeto iz popisa prebivalstva 2002. Naselje je ruralno z minimalnim naraščanjem prebivalstva, zato se v izračunih upošteva 0,5 % letno naraščanje prebivalstva. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter

padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let. Število prebivalcev za obe naselji po popisu prebivalstva iz leta 2012 znaša 1298:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 1298 P \cdot (1 + 0,5/100)^{50} = 1665 P$$

Dnevni pretok

Za naselja Sela pri Dobovi in Dobova, se privzame norma porabe 150 [l/preb/dan].

$$Q_h = A \cdot n_p = 1665 P \cdot 150 \text{ l/P} \cdot \text{dan} = 2,892 \text{ l/s}$$

Količina tuje vode

Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, torej je kar $Q_h = Q_t$.

$$Q_t = Q_h = 2,892 \text{ l/s}$$

Skupna količina vode

Upoštevamo naslednje dotoke:

qs ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

qh ... odpadna voda iz gospodinjstev [l/s],

qi ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

qt ... tuje vode [l/s].

$$Q_s = Q_h + Q_t = 2,89 \text{ l/s} + 2,891 \text{ l/s} = 5,784 \text{ l/s}$$

$Q_{\max} = 17,352 \text{ l/s}$ maksimalni urni odtok

$Q_{\min} = 3,751 \text{ l/s}$ minimalni urni odtok

$Q_{\text{sr}} = 5,892 \text{ l/s}$ srednji dnevni odtok

Biokemijska obremenitev

Biokemijska obremenitev po končani projektni dobi znaša:

$$G = 0,060 \text{ kg/P} \cdot \text{dan} \cdot 1298 P = 77,88 \text{ kg/dan BPK}_5$$

Mala čistilna naprava Sela pri Dobovi- Dobova

Velikost MČN za kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi-Dobova:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 1298 P \cdot (1 + 0,5/100)^{30} = 1507 P$$

Kljub nekoliko manjši obremenitvi predvidim velikost MČN za naselji Sela pri Dobovi ter Dobova 1500 PE. Skupna čistilna naprava je locirana ob reki Savi, JV od naselja Dobova. Izbrana je bila tipska mala čistilna naprava Rešetilovs, ki je mehansko biološka s tretjo stopnjo čiščenja in sicer z eliminacijo dušikovih spojin, fosforja in UV sterilizacijo.

Primarni usedalnik

Prostornina primarnega usedalnika naj bo vsaj $0,1 \text{ m}^3$ na PE.

$$\text{VPU} = 0,1 \text{ m}^3 \cdot 1500 \text{ PE} = 150 \text{ m}^3$$

Izbere se tri tipska primarna usedalnika premera 1,5 m in višine 4 m.

Aeracijski bazen

Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov v katerih potekajo posamezni procesi. Predvidena biološka obremenitev čistilne naprave s 1500 PE znaša:

$$B_{\text{dBPK } 5} = 1500 \text{ PE} \cdot 60 \text{ gBPK5/PE.d} = 90,00 \text{ kgBPK5/d}$$

Za izračun prostornine aeracijskega bazena izberemo volumensko obremenitev $B_p = 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d}$ (tabela, poglavje 4.1.4). Prostornina aeracijskega bazena znaša:

$$\text{VAT} = 90 \text{ kg/d} / 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d} = 450 \text{ m}^3$$

Predvidi se aeracijski bazen velikosti 450 m^3 , ki je ustrezno razdeljen na posamezne prekate.

Glede na procese, ki potekajo v posameznih prekatih, je aeracijski bazen predviden za šest prekatov. Za omenjena prekata, velikosti 75 m^3 se izbere bazena premera 1,5 m in višine 10 m.

Potreba kisika za razgradnjo organskih snovi:

$$a_{\text{OC}} = 0,125 \cdot 90 \text{ kgBPK5/d} = 11,25 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Naknadni usedalnik

Naknadni usedalniki niso v sklopu tipske MČN Rešetilovs. Za določitev velikosti naknadnega usedalnika uporabimo diagram iz poglavja 4.1.3.. Predvidijo se trije naknadni usedalniki.

Predpostavimo 25 % tuje vode, torej znaša velikost enega usedalnika 42 m^3 . Poleg volumna odčitamo iz grafa še premer naknadnega usedalnika, ki znaša 4,8 m, višina naknadnega usedalnika pa znaša približno 2 m.

5.2.4 Varianta III; skupni kanalizacijski sistem z malo čistilno napravo

Kot zadnja varianta se ponuja odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda iz vseh obravnavanih naselij z eno samo malo čistilno napravo Dobova z 1725 PE. Iz vidika konfiguracije terena naselij je edina ugodna lokacija čistilne naprave v neposredni bližini reke Save, JV od naselja Dobova.

Gravitacijski povezovalni vod Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi se priključi na glavni fekalni kanal D1.0. kanalizacijskega sistema Dobova.

VARIANTA III :

Situacijsko je voden potek trase po lokalnih cestah in javnih poteh, prav tako tudi tlačni povezovalni vod , ki povezuje obravnavana naselja. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 21411,84 metrov.

5.2.4.1 Kanalizacijski sistem Cundrovec- Bukovšek- Sela pri Dobovi -Dobova

Zasnova kanalizacijskega sistema Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi-Dobova

Podan je samo tehnični opis odvajanja in čiščenja odpadnih voda kanalizacijskega sistema Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi-Dobova, ostale podrobnosti so opisane že v poglavju 5.2.2.

Naselje Cundrovec

Predvidena kanalizacija zajema območje naselja Cundrovec severno nad avtocesto Ljubljana–Obrežje. Zaradi izjemno ravninskega terena je za odvodnjavanje fekalnih vodov predvideno eno fekalno črpališče. Celotno območje; trije stranski sekundarni fekalni kanali C1.1, C1.2, C1.3 se odvodnjavajo preko zbirnega fekalnega kanala C1.0 v fekalno črpališče Č6, ki povezuje kanalizacijski sistem Cundrovec z kanalizacijskim sistemom Bukovšek. Od črpališča Č6 se črpa preko tlačnega kanala CTL 6.0, kjer se priključi na sistem fekalne kanalizacije Sela pri Dobovi. Tlačni kanal CTL 6.0 poteka od črpališča Č6 po obstoječi javni cesti Brežice-Bizeljsko do naselja Sela pri Dobovi.

Naselje Bukovšek

Celotno območje zajema, štiri stranske sekundarnih fekalne kanale B1.2, B1.3, B1.4, ki se odvodnjavajo na zbirni fekalni kanal B1.0 ter tlačni kanal BTL 6.0 na predvideno fekalno črpališče Č6. Od črpališča Č6 poteka tlačni vod BTL 6.0, ki se priključi na zbirni kanal S1.0 fekalne gravitacijske kanalizacije Sela pri Dobovi.

Naselje Sela pri Dobovi

Celotno naselje zajema dva stranska sekundarna fekalna gravitacijska kanala S1.1 in S1.2, ki se odvodnjavata na glavni zbirni kanal D1.0 kanalizacijskega sistema Dobova.

Na fekalni zbirni kanal S1.0 se vodijo tudi odplake naselij Cundrovec in Bukovšek

Glavni zbirni kanal D1.0 nato vodi skupno odpadno vodo na predvideno skupno MČN Dobova z 1800PE.

Naselje Dobova

Celotno območje zajema, sedem stranskih sekundarnih kanalov D1.1, D1.2, D1.3, D1.4, D1.5, D1.6, D1.7, ki se priključijo na zbirni fekalni kanal D1.0. Na glavni zbirni fekalni kanal D1.0 se odvajajo tudi odplake iz naselij Cundrovec, Bukovšek ter Sela pri Dobovi. MČN Dobova je locirana JZ od

naselja Dobova tik ob reki Savi. Predviden potek kanalizacije je razviden iz priloženih grafičnih situacijah in v glavnem poteka po lokalnih cestah. Skupna dolžina kanalizacijskega sistema znaša 21411,84 metrov .

Na celotni trasi je več črpališč ter tlačnih vodov, zaradi že prej omenjenega izredno položnega terena.

Hidravlična obremenitev

Določitev števila prebivalcev

Število prebivalcev je vzeto iz popisa prebivalstva 2012. Naselje je ruralno z minimalnim naraščanjem prebivalstva, zato se v izračunih upošteva 0,5 % letno naraščanje prebivalstva. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (Uradni list RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let. Število prebivalcev za naselja po popisu prebivalstva iz leta 2012 znaša 1565.

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 1725 P \cdot (1 + 0,5/100)^{50} = 2213 P$$

Dnevni pretok

Za obravnavana naselja se privzame normo porabe 150 [l/preb/dan].

$$Q_h = A \cdot n_p = 2213 P \cdot 150 \text{ l/P} \cdot \text{dan} = 3,445 \text{ l/s}$$

Količina tuje vode

Po Imhoffu, je delež tuje vode za 100% povečan sušni odtok, torej je kar $Q_h = Q_t$.

$$Q_t = Q_h = 3,445 \text{ l/s}$$

Skupna količina vode

Upoštevamo naslednje dotoke:

q_s ... skupna odpadna voda za sušni odtok [l/s],

q_h ... odpadna voda iz gospodinjstev [l/s],

q_i ... odpadna voda iz obrti ter industrijskih obratov [l/s],

q_t ... tuje vode [l/s].

$$Q_s = Q_h + Q_t = 3,445 \text{ l/s} + 3,445 \text{ l/s} = 6,889 \text{ l/s}$$

$Q_{\max} = 20,667 \text{ l/s}$ maksimalni urni odtok

$Q_{\min} = 4,468 \text{ l/s}$ minimalni urni odtok

$Q_{\text{sr}} = 6,889 \text{ l/s}$ srednji dnevni odtok

Biokemijska obremenitev

Biokemijska obremenitev po končani projektni dobi znaša:

$$G = 0,060 \text{ kg/P} \cdot \text{dan} \cdot 1725 \text{ P} = 103,5 \text{ kg/dan BPK5}$$

Črpališče

Fekalno črpališče Č2 se izvede iz prefabriciranega AB jaška dimenzije 1500. Vanj se vgradi 2 potopni črpalke, od katerih je ena črpalka 100% rezerva. Pokrov jaška se izvede s povoznim (400 kN) iz nerjaveče pločevine s ključavnico in protismradno zaporo. Dolžina tlačnega voda STL 2.0 je 11.71 m, izbrana je cev PE dimenzije d90.

Preglednica 19: Črpališče na kanalizacijskem sistemu Cundrovec-Bukovšek

	$Q_{\check{c}}$ (l/s)	L (m)	H_{geod} (m)	$H_{\check{c}}$ (m)	v (m/s)	DN cevi (mm)
Č2	3,26	87,5	3,5	6,09	1,26	0.80

Mala čistilna naprava Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi-Dobova

Velikost MČN za kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi-Dobova:

$$A = A_0 \cdot (1 + p/100)^n = 1725 \text{ P} \cdot (1 + 0,5/100)^{30} = 2003 \text{ P}$$

Kljub nekoliko večji obremenitvi predvidim velikost MČN za naselja Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi in Dobova 2000 PE. MČN je locirana JZ od naselja Dobova, v neposredni bližini reke Save. Izbrana je bila tipska čistilna naprava Rešetilovs, ki je mehansko biološka s tretjo stopnjo čiščenja in sicer z eliminacijo dušikovih spojin, fosforja in UV sterilizacijo.

Primarni usedalnik

Prostornina primarnega usedalnika naj bo vsaj $0,1 \text{ m}^3$ na PE.

$$\text{VPU} = 0,1 \text{ m}^3 \cdot 2000 \text{ PE} = 200 \text{ m}^3$$

Izbereta se dva primarna usedalnika premera 2,5 m in višine 5 m.

Aeracijski bazen

Biološki proces čiščenja poteka v aeracijskem bazenu, ki ima več prekatov v katerih potekajo posamezni procesi. Predvidena biološka obremenitev čistilne naprave z 1200 PE znaša:

$$B_{\text{dBPK5}} = 2000 \text{ PE} \cdot 60 \text{ gBPK5/PE} \cdot \text{d} = 120,00 \text{ kgBPK5/d}$$

Za izračun prostornine aeracijskega bazena izberemo volumensko obremenitev $B_p = 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{d}$ (tabela, poglavje 4.1.4). Prostornina aeracijskega bazena znaša:

$$VAT = 120 \text{ kg/d} / 0,20 \text{ kg/m}^3 \cdot d = 600 \text{ m}^3$$

Predvidi se aeracijski bazen velikosti 600 m^3 , ki je ustrezno razdeljen na posamezne prekate.

Glede na procese, ki potekajo v posameznih prekatih, je aeracijski bazen predviden za dva prekata. Za omenjena prekata, velikosti 300 m^3 , se izbere bazena premera 3,5 m in višine 7 m.

Potreba kisika za razgradnjo organskih snovi:

$$aOC = 0,125 \cdot 120 \text{ kgBPK5/d} = 15 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

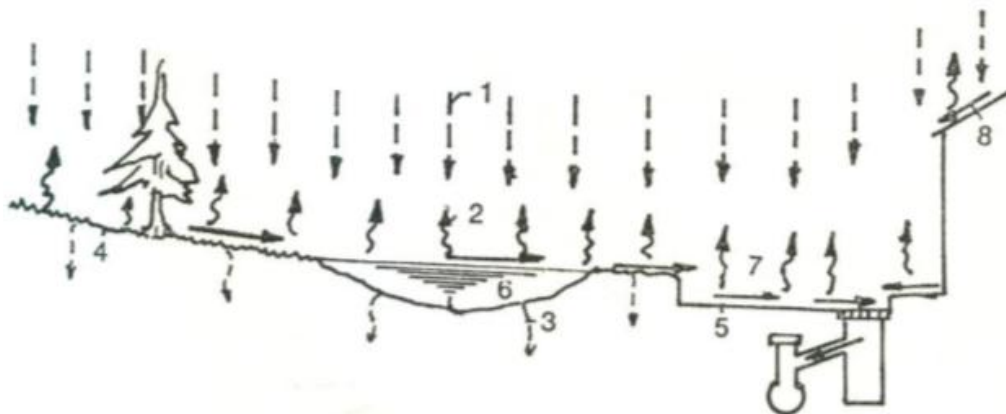
Naknadni usedalnik

Naknadni usedalnik ni v sklopu tipske MČN Rešetilovs. Za določitev velikosti naknadnega usedalnika uporabimo diagram iz poglavja 4.1.3. Predpostavimo 25 % tuje vode in izberemo tri naknadna usedalnika. Velikost prvega in drugega usedalnika znaša 100 m^3 , premer znaša 4,2 m in višina približno 1,5 m, velikost tretjega usedalnika znaša 35 m^3 , premer znaša 2 m in višina naknadnega usedalnika približno 3m.

5.3 ZASNOVA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA ZA PADAVINSKE VODE

5.3.1 Splošno

Padavine so različne po izdatnosti in pogostosti glede na letni čas, geografsko lego in trenutne meteorološke razmere. Od padavin so za kanalizacijo najpomembnejši deževje in nalivi. Snežne padavine so manj pomembne, ker se vpliv sneženja zaradi kasnejšega taljenja ponavadi porazdeli na daljše obdobje. Spodnja slika prikazuje del padavin, ki odteče v kanalizacijo. (Kolar, 1983)



Slika 12: Shematski prikaz zbiranja odtoka; 1 padavine, 2 izhlapevanje, 3 ponikanje, 4 propustna površina, 5 utrjena površina, 6 akumulacija na terenu, 7 površinski odtok, odtok iz strešin (Kolar, 1983)

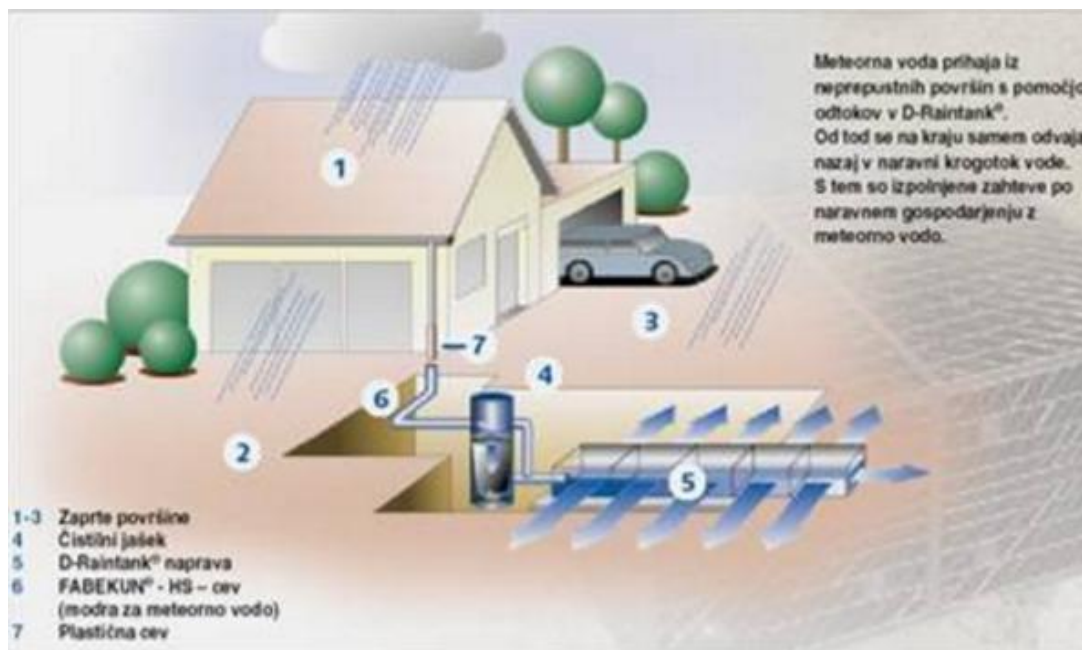
Padavinsko vodo s strešnih površin, če je le mogoče ponikamo oz. odvajamo do najbližjega odvodnika. V primeru mešanih sistemov, je po določenem času trajanja padavin voda v sistemih zelo razredčena, da ne ogroža odvodnika. V prvih minutah naliva pa je ta voda močno onesnažena, zato moramo to vodo očistiti na čistilni napravi.

Tehnično to rešimo z razbremenilniki visokih vod. To so objekti, ki vodijo proti čistilni napravi praviloma najmanj pretok Q krit. Kritični odtok v mešanem kanalizacijskem sistemu je vsota sušnega odtoka, kritičnega odtoka z neposredne prispevne površine in vsote kritičnih odtokov vzvodno priključenih prispevnih površin. V primeru, da ugotovimo, da razbremenilniki premalo varujejo vodotok, gradimo še zadrževalne bazene. (Panjan, 2002)

Potrebe odvoda padavinskih vod z urbanih površin se večajo predvsem zaradi intenzivne pozidave in intenzivnejših padavin, ki so posledica podnebnih sprememb.

V zadnjem času se uveljavljajo zadrževalno ponikovalna polja iz montažnih elementov, ki pod površino ustvarijo velik prazen prostor za zadrževanje padavinske vode, hkrati pa voda ponika skozi spodnje obodne ploskve zunanjih elementov. Glede na način vgradnje in trdnost montažnih elementov je površina lahko pohodna ali povozna.

Na tržišču obstaja več sistemov, ki se razlikujejo po konstrukciji, materialih, nosilnosti, načinu vgradnje, uporabni dobi, ceni elementov in ceni vgradnje. Z množično vgradnjo ponikalnih sistemov, obstaja večja možnost onesnaženja podtalnice zaradi ponikanja vod, ki so samo delno očiščene. Za preprečevanje obremenitve okolja je potrebno določiti dopustne vrednosti in način monitoringa, predvideti pa je potrebno tudi varnostne ukrepe. Ponudba zadrževalno ponikalnih sistemov na našem tržišču je dobra. Slika prikazuje sistem za ponikanje padavinske vode. Voda se zbira z neprepustnih površin v čistilni jašek in se nato preko ponikovalne cevi odvaja nazaj v naravni krogotok vode. S tem so izpolnjene zahteve po naravnem gospodarjenju z meteorno vodo.



Slika 13: Ponikanje padavinske vode (<http://www.separat.si/>)

5.3.2 Kanalizacijski sistem za padavinske vode v naseljih Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi in Dobova

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v občini Brežice za obdobje od leta 2005 – 2015 ne predvideva gradnje meteornega kanalizacijskega sistema za naselja Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi, Dobova. Območja so ruralna z malo nepropustnih površin, zato se lahko po mnenju geologov meteorna voda s strešnih in drugih nepropustnih površin, kjer ni možnosti onesnaženja z ogljikovodiki spušča v vodonosnik preko filtrov za odstranitev listja. Voda s pretakalne ploščadi in drugih površin, kjer je možna prisotnost ogljikovodikov se lahko spušča skupaj z meteorno vodo v vodonosnik le preko filtrov in lovilcev olj.

Količina padavinske vode v naseljih je minimalna, odvod padavinskih voda s streh in dvorišč je urejen individualno v individualne ponikovalnice. Lahko se uporabijo zadrževalno ponikovalna polja iz montažnih elementov, ki so podrobneje opisana v poglavju 5.3.1. Odvod padavinskih voda z javnih površin (cest) je predviden v obstoječe cestne jarke ali obcestne mulde, ki se nato odvajajo v najbližji odvodnik. V sklopu gradnje fekalnega kanalizacijskega sistema je na območjih, kjer ni obstoječih obcestnih jarkov in muld, predvidena izgradnja le- teh.

6 PRELIMINARNI IZRAČUN STROŠKOV S PRIMERJAVO VARIANT

6.1 Struktura stroškov

Stroški se delijo na stroške izgradnje, obratovanja in vzdrževanja kanalizacijskih sistemov, črpališč in čistilnih naprav. Pri stroških izgradnje sem upoštevala dejanske tržne cene posamezne postavke.

Stroške obratovanja in vzdrževanja pa sem določila na podlagi Pravilnika o oblikovanju cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja (Uradni list RS, št. 79/08).

Pravilnik določa ceno storitve javne službe, ki zajema upravičene stalne in spremenljive stroške, ki nastajajo zaradi opravljanja dejavnosti izvajalca javne službe in njegovih podizvajalcev pri izvajanju storitev javne službe, ki se vrednotijo ter izkazujejo v skladu z računovodskimi standardi. Pravilnik zajema poleg stroškov, ki so navedeni še stroške omrežnine, ki pa niso predmet naloge. Pravilnik o oblikovanju cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja določa:

1. Neposredne stroške:

- strošek električne energije,
- strošek pogonskega goriva,
- druge stroške materiala,
- strošek storitev,
- strošek dela,
- neposredne stroške prodaje in
- druge neposredne stroške.

2. Posredne proizvodjalne stroške:

- amortizacija,
- investicijsko vzdrževanje,
- drugi posredni proizvodjalni stroški

3. Splošne stroške:

- strošek nabave,
- strošek uprave,
- strošek prodaje,
- stroški obresti.

Stroški izgradnje kanalizacijskega omrežja

Stroški izgradnje kanalizacijskega omrežja so razdeljeni na stroške izgradnje kanalizacijskih sistemov, stroške izgradnje črpališč ter stroške izgradnjemale čistilne naprave (Priloga A12- A17). Stroški izgradnje posameznega kanalizacijskega sistema vključujejo tudi stroške izdelave projektne dokumentacije in pridobivanja soglasij za traso in zemljišča. V stroških izgradnje črpališč in male čistilne naprave pa so vključeni tudi stroški dobave, montaže, zagona črpališč in MČN ter priključitve objektov na električno omrežje.

– Izdelava projektne dokumentacije in pridobivanja soglasij

V izračunih je predvidena izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja z vsemi predpisanimi podatki. Projekt izvedenih del vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje. Izdelava projektne dokumentacije je ocenjena na tekoči meter kanalizacijskega omrežja po trenutno tržnih cenah, ki se dosegajo na tem območju. Stroški pridobivanja soglasij za traso in zemljišča so v nalogi izračunani na tekoči meter kanalizacijskega omrežja, so trenutno tržne cene na tem območju, ki se dosegajo pri izgradnji kanalizacijskih sistemov.

– Izgradnja kanalizacijskega sistema

Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema so določeni na podlagi izračuna stroškov tekočega metra kanalizacije in dolžin posameznih kanalizacijskih sistemov. Stroški posameznega kanalizacijskega sistema zajemajo stroške pripravljanih del, zemeljskih in montažnih del. Cene v izračunih so trenutne tržne cene na tem območju, ki se dosegajo pri izgradnji kanalizacijskih sistemov.

– Nakup zemljišča za postavitev čistilne naprave

Stroški nakupa zemljišč za postavitev čistilnih naprav so določeni na podlagi podatkov o tržni vrednosti nezazidanih stavbnih zemljišč, ki so bili pridobljeni na nepremičninski agenciji in veljajo za to področje. Upoštevana je vrednost velikosti zemljišča 400 m².

– Gradbena dela črpališč in čistilnih naprav

Stroški gradbenih del za posamezno črpališče in čistilno napravo so izračunani v prilogah. Cene v izračunih so trenutno tržne cene na tem območju, ki se dosegajo pri izgradnji javnih infrastrukturnih objektov. Za čistilno napravo Rešetilovs z 200 PE je bila prejeta ponudba zastopnika omenjene čistilne naprave s podrobnim opisom posameznih postavk. Stroške

izgradnje ostalih čistilnih naprav istega podjetja z 400 PE oz. s 700 PE, 1500 PE in 2000 PE sem ocenila na podlagi ponudbe tipske MČN Rešetilovs z 200 PE.

– **Dobava, montaža in zagon črpališč in čistilnih naprav**

Stroški dobave, montaže in zagona črpališč in čistilnih naprav so privzeti iz uradnih cenikov podjetij, ki zastopajo črpališča in čistilno napravo.

– **Oprema črpališč in malih čistilnih naprav z električnim priključkom**

Stroški opreme črpališč in male čistilne naprave z elektroinstalacijami so določeni na podlagi podatkov projektivnega podjetja. V stroških je vključena elektro-omarica s podstavkom ter električni vod od odjemnega mesta do elektro-omarice.

Stroški obratovanja in vzdrževanja kanalizacijskega omrežja

Stroški obratovanja in vzdrževanja kanalizacijskega omrežja so določeni na podlagi Navodila za oblikovanje cen storitev obveznih lokalnih javnih služb (Uradni list RS, št. 56/01).

– **Strošek električne energije**

Stroški porabe električne energije so določeni na podlagi porabe električne energije, ki jih je posredoval zastopnik čistilne naprave in črpališč ter na podlagi trenutne tržne vrednosti električne energije.

– **Strošek pogonskega goriva**

Stroški pogonskega goriva se ugotavljajo na podlagi dnevnikov (obratnih knjig), ki jih je potrebno voditi za vsako vozilo posebej. Dokler zahtevane evidence niso vzpostavljene, lahko stroške pogonskega goriva ugotavljamo kalkulativno. (Rakar, 1993) Stroški porabe pogonskega goriva so ocenjeni glede na podoben kanalizacijski sistem.

– **Drugi stroški materiala**

Stroški materiala so stroški porabljenega materiala, stroški pomožnega materiala in stroški nadomestnih delov za vzdrževanje. Stroški so težje določljivi zato so ocenjeni na podlagi podobnega kanalizacijskega sistema.

– **Strošek storitev**

Stroški storitev so stroški pri opravljanju storitev, storitve vzdrževanja, najemnine, povračilo stroškov v zvezi z delom, stroški zavarovalnih premij in intelektualnih storitev ter stroški storitev fizičnih oseb (sejnine, pogodbe o delu). Stroški so ocenjeni na podlagi podobnega kanalizacijskega sistema.

– **Strošek dela**

Število proizvodnih delavcev je odvisno od velikosti sistema, njegovega stanja ter kakovosti in zanesljivosti oskrbe. Glede proizvodnih delavcev je za velikostni razred naselja do 2000 prebivalcev predlagana vrednost 1,10 proizvodnih delavcev na 10 km omrežja. (Rakar, 1994). Mesečni osebni dohodek na delavca sem privzela minimalno bruto plačo v RS, ki znaša slabih 700 €.

– **Amortizacija**

Izbrala sem način obračunavanja amortizacije, kjer bo znesek amortizacije na m³ odpadne vode v amortizacijski dobi ostal nespremenjen. Amortizacijsko dobo gradbenih objektov sem privzela 50 let, črpališč in malih čistilnih naprav pa 30 let.

– **Strošek uprave**

Stroški so ocenjeni na podlagi podobnega kanalizacijskega sistema.

– **Odvoz blata iz čistilne naprave**

Stroški odvoza blata so določeni na podlagi cenika podjetja, ki odvažata blato na centralno čistilno napravo Brežice. Čistilna naprava je v letu 2004 dosegla povprečno od 1000 do 13500 PE. Dispozicija blata iz silosa za blato in iz vertikalnih jaškov biološke stopnje ter peskolova, se izvaja po potrebi odvisno od obremenitve naprave z odvozi 2-4 krat letno, skladno z lokalno veljavnimi predpisi.

– **Meritve in vodenje obratovalnega monitoringa**

Stroški meritev in vodenja obratovalnega monitoringa so pridobljeni na podlagi ponudbe podjetja, ki pokriva to območje.

6.2 Pregled stroškov za posamezno varianto

Za predvidene variantne rešitve je bil izdelan aproksimativni predračun, ki poda okvirno vrednost posamezne investicije. Projekti iz idejnih zasnov so aproksimativno ovrednoteni na podlagi projektantskih cen, brez upoštevanja DDV-ja. V spodnjih preglednicah je prikazana rekapitulacija posameznih kanalizacijskih sistemov in pripadajočih objektov. Natančnejši pregledi stroškov so v prilogah A1-A7.

6.2.1 Varianta I; kanalizacijski sistemi s posameznimi malimi čistilnimi napravami

Preglednica 20: VARIANTA I – Pregled stroškov

Kanalizacijski sistem Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi, Dobova		STROŠKI [€]
1.	Stroški izgradnje	
	Rekapitulacija kanalizacijskih sistemov Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi, Dobova	2.103.980,92
	Nakup zemljišča za postavitev MČN Cundrovec, MČN Bukošek, MČN Sela pri Dobovi, MČN Dobova	41.200,00
	Rekapitulacija MČN Cundrovec, MČN Bukošek, MČN Sela pri Dobovi, MČN Dobova	1.014,750,00
	Rekapitulacija črpališč Č1, Č2, Č3, Č4, Č5	40.000,00
	skupaj	3.185.730,92
2.	Letni obratovalni in vzdrževalni stroški	
	Električna energija	13.920,19
	Strošek dela	18.095,30
	Amortizacija	73.363,00
	Meritve in vodenje obratovalnega monitoringa	120.000,00
	skupaj	225.378,49

6.2.2 Varianta II; kanalizacijski sistemi z več skupnimi malimi čistilnimi napravami

Preglednica 21: Varianta II- Pregled stroškov

Kanalizacijski sistem Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi, Dobova		STROŠKI [€]
1.	Stroški izgradnje	
	Rekapitulacija kanalizacijskih sistemov Cundrovec-Bukošek, Sela pri Dobovi- Dobova	2.179.820,56
	Nakup zemljišča za postavitve MČN Cundrovec-Bukovšek, MČN Sela pri Dobovi- Dobova	20.600,00
	Rekapitulacija MČN Cundrovec- Bukošek, MČN Sela pri Dobovi- Dobova	852.000,00
	Rekapitulacija črpališč Č1,Č2,Č3,	24.000,00
	skupaj	3.071.820,56
2.	Letni obratovalni in vzdrževalni stroški	
	Električna energija	6960,00
	Strošek dela	21.479,00
	Amortizacija	72.625,00
	Meritve in vodenje obratovalnega monitoringa	60.000,00
	skupaj	161.064,50

6.2.3 Varianta III; kanalizacijski sistemi z malo čistilno napravo

Preglednica 22: Varianta III- Pregled stroškov

Kanalizacijski sistem Cundrovec, Bukošek, Sela pri Dobovi, Dobova		STROŠKI [€]
1.	Stroški izgradnje	
	Rekapitulacija kanalizacijskih sistemov Cundrovec- Bukošek- Sela pri Dobovi- Dobova	2.078.629,18
	Nakup zemljišča za postavitvev MČN Cundrovec- Bukošek- Sela pri Dobovi- Dobova	10.300,00
	Rekapitulacija MČN Cundrovec- Bukošek- Sela pri Dobovi- Dobova	832.000,00
	Rekapitulacija črpališč Č1,Č2,Č3,Č4,	40.000,00
	skupaj	2.951.007.68
2.	Letni obratovalni in vzdrževalni stroški	
	Električna energija	3840 ,00
	Strošek dela	21.479,50
	Amortizacija	67.340,50
	Meritve in vodenje obratovalnega monitoringa	30.000,00
	skupaj	122.659,50

6.3 Primerjava variant in določitev stroškovno najugodnejše variante

Za predvidene variantne rešitve sem izdelala aproksimativni predračun, ki poda okvirno vrednost investicije. Projekti iz idejnih zasnov so aproksimativno ovrednoteni na podlagi projektantskih cen, ki ne vsebujejo DDV-ja. V spodnji preglednici so prikazane aproksimativne ocene za posamezne idejne rešitve: kanalizacijski sistemi s posameznimi malimi čistilnimi napravami (VARIANTA I), kanalizacijski sistem z več skupnimi malimi čistilnimi napravami (VARIANTA II) in kanalizacijski sistem s skupno malo čistilno napravo (VARIANTA III). Primerjava prikazuje katera varianta je s stroškovnega vidika smiselna. Za primerjavo sem uporabila stroške izgradnje, obratovanja in vzdrževanja sistemov.

Preglednica 23: Primerjava stroškov izgradnje, obratovanja in vzdrževanja za posamezno varianto

Stroški	VARIANTA I	VARIANTA II	VARIANTA III
Stroški izgradnje [€]	3.185.730,92	3.071.820,56	2.951.007,68
Letni stroški obratovanja in vzdrževanja [€]	225.378,49	161.064,50	122.659,50
Stroški obratovanja in vzdrževanja v 50 letih [€]	11.268.924,50	8.053.225,00	6.132.975,50
Skupni stroški v 50 letih [€]	14.454.655,42	11.125.045,56	9.083.983,18
Stroški izgradnje [%]	22,04	27,61	32,48
Stroški obratovanja in vzdrževanja [%]	77,96	72,39	67,52

Iz zgornje preglednice je razvidno, da je najcenejša izgradnja kanalizacijskega sistema s skupno malo čistilno napravo za naselja Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi in Dobova (VARIANTA III). V omenjenem primeru bi občina potrebovala za izgradnjo 2.951.007,68 €. Omenjena varianta v celoti rešuje problem odvajanja in čiščenja odpadnih voda za obravnavana naselja, poleg tega povezovalni vodi med naselji omogočajo možnost kasnejšega priključevanja na kanalizacijski sistem.

6.4 Izračun stroškov na PE in na kubični meter odpadne vode stroškovno najugodnejše variante

Glede na oceno stroškov najugodnejše VARIANTE III sem določila strošek izgradnje, obratovanja in vzdrževanja ter skupni strošek po koncu projektne dobe, na enoto PE, na m³ onesnažene vode ter mesečni strošek odvajanja in čiščenja odpadne vode na PE.

– Izgradnja sistema:

Strošek izgradnje sistema: 2.951.007,68 €

Število PE: 2213

Poraba vode na PE: 150 l/dan = 0,15 m³ /dan

Strošek izgradnje sistema na PE:

2.951.007,68 € / 2213 PE = 1.333,48 €/PE

Strošek izgradnje sistema na m³ odpadne vode:

2.951.007,68 € / (2213 PE · 0,15 m³ /dan · 50 let · 365 dni) = 0,48 €/m³

– Vzdrževanje in obratovanje sistema

Strošek obratovanja in vzdrževanja sistema: 6.132.975,50€

Število PE: 2213

Poraba vode na PE: 150 l/dan = 0,15 m³ /dan

Strošek obratovanja in vzdrževanja sistema na PE:

6.132.975,50€ / 2213PE = 2.771,34 €/PE

Strošek obratovanja in vzdrževanja sistema na m³ odpadne vode:

6.132.975,50€ / (2213 PE · 0,15 m³ /dan · 50 let · 365 dni) = 1,02 €/m³

– Skupaj izgradnja, obratovanje in vzdrževanje

Skupni strošek sistema na PE:

1.333,48 €/PE + 2.771,34 €/PE = 4.104,82 €/PE

Skupni strošek sistema na m³ odpadne vode:

0,48 €/m³ + 1,02 €/m³ = 1,53 €/m³

Skupni mesečni strošek odvajanja in čiščenja odpadne vode na PE:

0,15 m³ /dan · 1,53 €/m³ · 30 dni = 6,89 €/mesec/PE

7 ZAKLJUČEK

Po pravilniku o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode (Uradni list RS, št. 105/02 in 50/04) morajo biti zahteve v zvezi z odvajanjem komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo izpolnjene najkasneje do 31. decembra 2017 na poselitvenem območju s PE med 50 in 2.000.

V Občini Brežice sodijo v to skupino vsa naselja razen naselja Sela pri Dobovi. Kanalizacijski sistemi so pri zasnovi natančno in dolgoročno vezani na obstoječe stanje in dolgoročno urbanistično načrtovanje okoliških naselij. Odločitev o tem koliko naselij se poveže na skupno čistilno napravo je odvisna od geografskih pogojev ter medsebojne oddaljenosti.

Za obravnavana naselja sem izdelala projektantsko zasnovo treh variant odvajanja in čiščenja odpadnih komunalnih voda za 4 naselja v občini Brežice, ravno tako je bil izdelan hidravlični preračun. Iz računalniškega programa Urbano Canalis ni moč razbrati na kakšen način je bil določen procent prirastka prebivalstva v projektni dobi, maksimalni urni dotok na prebivalca. Pri hidravličnem analizi sistema je bila izbrana metoda po odstotnem računu. V projektu tudi ni podrobnega izračuna stroškov izgradnje čistilne naprave.

Analizirala sem tri variantne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda:

- VARIANTA I: Kanalizacijski sistemi s posameznimi malimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem Cundrovec, kanalizacijski sistem Bukovšek in kanalizacijski sistem Sela pri Dobovi, kanalizacijski sistem Dobova),
- VARIANTA II: kanalizacijski sistemi z več skupnimi malimi čistilnimi napravami (kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukovšek- in kanalizacijski sistem Sela pri Dobova- Dobova) in,
- VARIANTA III: kanalizacijski sistem s skupno malo čistilno napravo (kanalizacijski sistem Cundrovec-Bukovšek- Sela pri Dobovi-Dobova).

Na podlagi zasnove možnih variant, hidravličnega izračuna ter stroškovne analize sem ugotovila, da je cenovno najugodnejša in racionalnejša VARIANTA III, pri kateri so naselja Cundrovec, Bukovšek, Sela pri Dobovi ter Dobova povezana v kanalizacijski sistem s skupno čistilno napravo v bližini naselja Dobova. Pri tem moram dodati sledečo opombo. Naselji Bukovšek ter Sela pri Dobovi sta preredko naseljena in zato ni finančno upravičena za odvajanje in čiščenje odpadne vode z lastno kanalizacijo ter čistilno napravo. V prid VARIANTI III govorijo dejstva, da je za čiščenje odpadne vode potrebna samo ena čistilna naprava, kar je iz investicijskega vidika ključnega pomena, namreč pri ostalih variantah sta potrebni tri oz. štiri MČN, kar pa potroji stroške obratovanja in izvajanja

monitoringa za MČN, poleg tega sta potrebni tri oz. štiri zemljišča, kar pa lahko postane problem pri odkupu zemljišč oz. pri pridobivanju služnosti. Pozitivna stran VARIANTE III je tudi dolgoročnega pomena, namreč skupen kanalizacijski sistem omogoča možnost kasnejše priključitve objektov na sistem.

Za izbrano varianto odvajanja in čiščenja odpadnih voda je potrebno odšteti 2.951.007,68 €.

V ceni so upoštevani stroški izgradnje kanalizacijskega sistema, črpališč, male čistilne naprave in zemljišča za izgradnjo MČN. Letni stroški obratovanja in vzdrževanja kanalizacijskega sistema znašajo 122.659,50 € in so najtežje določljivi, saj so odvisni od same kvalitete gradnje ter števila in lastnosti posegov v sistem.

Operativni program odvajanja in čiščenja odpadne komunalne vode v občini Brežice za obdobje 2005-2017 predvideva izgradnjokanalizacijskega sistema za naselje Bukovšek v letih 2005-2017. Za naselje Dobova je program odvajanja in čiščenja odpadne komunalne vode že zaključen. Izgrajen je celoten kanalizacijski sistem z čistilno napravo, ki se nahaja v bližini naselja. Prav to dejstvo, še bolj vpliva na izbiro VARIANTE III, ker je skupna čistilna naprava za vsa naselja, predvidena na lokacijo, že obstoječe čistilne naprave. Splošno gledano zato lahko rečem, da občina Brežice uspešno izpolnjuje operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za obdobje 2005-2017.

8 VIRI

Uporabljeni viri

Arhivski hidrološki podatki, mesečne statistike ARSO. 2013.

http://www.arso.gov.si/vode/podatki/arhiv/hidroloski_arhiv.html (Pridobljeno 4.11. 2013.)

Gorše, A. 2005. Idejni projekt odvajanja in čiščenja odpadnih voda iz naselij Veliki Sladnik in Križe. Diplomski naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.: 71 str.

Kolar, J. 1983. Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 523 str. (COBISS.SI-ID 13784833)

Krajevni leksikon Slovenije; III knjiga Svet med Savinjskimi Alpami in Sotlo. 1976. Ljubljana, Državna založba Slovenije. (COBISS.SI-ID 18172417)

Malovrh, G. 2008. Idejne rešitve odvodnje in čiščenja odpadnih voda za naselje Muljava z okolico. Diplomski naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.: 92 str.

Ofak, Z. 2009. Tehnična, tehnološka in cenovna primerjava lastnosti in vgradnje kanalizacijskih cevi. Diplomski naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.: 109 str.

Panjan, J. 2001. Čiščenje odpadnih voda. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 169 str. (COBISS.SI-ID 1539937) (ISBN: 628.3(075.8)

Panjan, J. 2002. Odvajanje onesnaženih voda. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 90 str.

Panjan, J. 2002. Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str. 53- 138 (ISBN 961-6167-48-0)

Panjan, J., Rakar, A., Vahtar, M., Polanc, I., Babič, R., Novak, P., Simoneti, M. 2001. Komunalni sistemi in prostorski razvoj Slovenije; Podlage za publikacijo PROSTOR SI 2020.

Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Inštitut za zdravstveno hidrotehniko: 120 str.

PISO - Prostorski informacijski sistem občin.

<http://www.geoprostor.net> (Pridobljeno 27.10. 2013.)

Premzl, B. 2001. Čiščenje odpadnih vod v malih čistilnih napravah. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za zdravstvo: 90 str.

Rakar, A. 1994. Komunalno gospodarstvo. Učbenik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str. 72-78

Steinman, F. 1999. Hidravlika. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 295 str. (ISBN 86-80223-21-2)

Toman J. M. 1996 Odpadne vode – snovno in energetska breme vodnih ekosistemov. Društvo ekologov Slovenije. V: Narava Slovenije, stanje in perspektive. Zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter ministrstvo za kulturo: 39 – 46 str.

Usenik Plečnik, M. 2006. Idejne rešitve odvajanja odpadnih voda v naseljih Breg, Pako, Dol in Laze pri Borovnici. Diplomaska naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.: 74 str.

Žerovnik, P. 2009. Oskrba z vodo. Kranj, EDC, Višja strokovna šola.: 88 str.

Žnidaršič, A. 2004. Idejna študija odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda iz Kočanske kotline s cenovno analizo. Diplomaska naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.: 75 str

Ostali viri

Brilly, M., Šraj, M. 2005. Osnove hidrologije: univerzitetni učbenik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 309 str (ISBN 961-6167-80-4)

Zakoni, uredbe, pravilniki

Direktiva SVETA z dne 21. maja 1991 o čiščenju komunalne odpadne vode. UL L 135, 30.5.1991, poglavje 15, zvezek 02 str. 26-38.

Odločba Ministrstva za okolje in prostor št. 35409-400/2008.

Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode. Uradni list RS št. 119-6072/2007: 17368-17372.

Govejšek, M. 2013. Idejne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda iz naselja. Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL FGG, Odd. za okoljsko gradbeništvo.

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

Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot. Uradni list RS št. 111-4623/2004: 13173-13395.

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje. Uradni list RS št. 54-2512/2011: 7723-7748.

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih vodovodov. Uradni list RS št. 14-648/1998: 970-976.

Uredbi o ekološko pomembnih območjih Uradni list RS št. 48-2261/2004: 6356-6464.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo. Uradni list RS št. 47-1902/2005: 4737-4749.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav. Uradni list RS št. 45-2451/2007: 6170-6175.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav.

Uradni list RS št. 103-5135/2002: 11606-11611.

Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja. Uradni list RS št. 87-3443/2012: 8950-8963.

Uredba o stanju površinskih voda. Uradni list RS št. 14-437/2009: 1757-1791.

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske odpadne vode. Uradni list RS št. 88-3745/2011: 11342-11348.

Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda. Uradni list RS št. 104-4665/2009: 14225-14245.

Zakon o graditvi objektov. Uradni list RS št. 110-5387/2002: 13084-13132.

Zakon o prostorskem načrtovanju. Uradni list RS št. 33-1761/2007: 4585-4602.

Zakon o varstvu kulturne dediščine. Uradni list RS št. 16-485/2008: 1121-1145.

Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS št. 41-1694/2004: 4818-4853.

Zakon o vodah. Uradni list RS št. 67-3237/2002: 7648-7680.

Standardi

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

SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: PREDIZMERE IN PREDRAČUNI

PRILOGA B: GRAFIČNE PRILOGE

PRILOGA A: PREDIZMERE IN PREDRAČUNI

- Priloga A1: Stroški izgradnje KS Cundrovec - varianta 1
- Priloga A2: Stroški izgradnje KS Bukovšek - varianta 1
- Priloga A2: Stroški izgradnje KS Sela pri Dobovi – varianta 1
- Priloga A4: Stroški izgradnje KS Dobova –varianata 1
- Priloga A5: Stroški izgradnje KS Cundrovec-Bukovšek – varianta 2
- Priloga A6: Stroški izgradnje KS Sela pri Dobovi- Dobova – varianta 2
- Priloga A7: Stroški izgradnje KS Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi – varianta 3
-
- Priloga A8: Hidravlični izračun za KS Cundrovec – varianta 1
- Priloga A9: Hidravlični izračun za KS Bukovšek – varianta 1
- Priloga A10: Hidravlični izračun za KS Sela pri Dobovi – varianta 1
- Priloga A11: Hidravlični izračun za KS Dobova – varianta 1
- Priloga A12: Hidravlični izračun za KS Cundrovec-Bukovšek - varianta 2
- Priloga A13: Hidravlični izračun za KS Sela pri Dobovi- Dobova – varianta 2
- Priloga A14: Hidravlični izračun za KS Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi-Dobova – varianta 3
-
- Priloga A15: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Cundrovec - varianta 1
- Priloga A16: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Bukovšek - varianta 1
- Priloga A17: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sela pri Dobovi - varianta 1
- Priloga A18: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Dobova - varianta 1
- Priloga A19: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Cundrovec- Bukovšek - varianta 2
- Priloga A21: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sela pri Dobovi - Dobova - varianta 2
- Priloga A22: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Cundrovec- Bukovšek- Sela pri Dobovi -
Dobova - varianta 3

PRILOGA B: GRAFIČNE PRILOGE

Priloga B1: Aglomeracija Cundrovec

Priloga B2: Aglomeracija Bukovšek

Priloga B3: Aglomeracija Sela pri Dobovi

Priloga B4: Aglomeracija Dobova

Priloga B5: Vzdolžni profili kanalizacijskega sistema Cundrovec

Priloga B6: Vzdolžni profili kanalizacijskega sistema Bukovšek

Priloga B7: Vzdolžni profili kanalizacijskega sistema Sela pri Dobovi

Priloga B8: Vzdolžni profili kanalizacijskega sistema Dobova

Priloga B9: Situacija KS (VARIANTA I)

Priloga B10: Situacija KS (VARIANTA II)

Priloga B11: Podrobnejša situacija kanalizacijskega sistema Cundrovec

Priloga B12: Podrobnejša situacija kanalizacijskega sistema Bukovšek

Priloga B13: Podrobnejša situacija kanalizacijskega sistema Sela pri Dobovi

Priloga B14: Podrobnejša situacija kanalizacijskega sistema Dobova

Priloga B17: Topografska karta obravnavanega območja

Priloga B18: Situacija kanalizacije izbrane variante

Priloga B19: Vzdolžni profil glavnega kanala naselja Bukovšek

Priloga B20: Vzdolžni profil glavnega kanala naselja Cundrovec

Priloga B21: Vzdolžni profil glavnega kanala naselja Sela pri Dobovi

Priloga B22: Vzdolžni profil glavnega kanala naselja Dobova

Priloga A1: Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema Cundrovec

REKAPITULACIJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA CUNDROVEC

A. Pripravljalna dela	6.273.36 €
B. Zemeljska dela	74.971.68 €
C. Betonska dela	380.00 €
D. Montažna dela	108.968.61 €
E. Ostala dela	52.793.00 €
F. Črpaljšča	8.000.00 €
G. Čistilna naprava	104.500.00 €
SKUPAJ	355.888.65 €

Zap. št	Opis postavke	Enota	Količina	Cena na enoto	Količina* cena
---------	---------------	-------	----------	---------------	----------------

A. Pripravljalna dela

1	Zakoličenje osi kanala z zavarovanjem osi, oznako horizontalnih in vertikalnih lomov, oznako vozlišč in odcepov. Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje kanala. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	2086.68	1.00 €	2.086.68 €
2	Priprava gradbišča, odstranitev vseh eventuelnih ovir in utrditev delovnega platoja. Izdelava proviziranih dostopov do objektov preko izkopanih jarkov iz plohov debeline 5 cm z ograjo. Priprava gradbišča, določitev deponije kanalizacijskega materiala in zavarovanje. Pokončanih delih se gradbišče pospravi in vzpostavi v prvotno oz. novo stanje po zunanji ureditvi območja.	m ¹	2086.68	1.00 €	2.086.68 €
3	Zakoličba obstoječih in predvidenih komunalnih vodov in oznaka križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje. V ponudbi naj bo cena/enoto 50€. Obračun po dejanskih stroških.				
	plin	kos	2.00	50.00 €	100.00 €
	CATV	kos	13.00	50.00 €	650.00 €
	vodovod	kos	8.00	50.00 €	400.00 €
	telekom	kos	9.00	50.00 €	450.00 €
4	Ureditev cestnega režima in vzdrževanje v času gradnje z obvestili, zavarovanjem gradbišča s predpisano prometno signalizacijo v skladu z elaboratom. Po končanih delih odstranitev le-te. V ponudbi naj bo cena na enoto 500€. Obračun po dejanskih stroških.	kos	1.00	500.00 €	500.00 €

SKUPAJ				6.273.36 €	
---------------	--	--	--	-------------------	--

B. ZEMELJSKA DELA

1	Rušenje obstoječega makadamskega vozišča oz. dvorišča. Začasno deponiranje izkopanega materiala na gradbišču.	m ³	100.00	2.50 €	250.00 €
2	Rušenje asfaltnega cestišča debeline 3+5-6 cm s pravilnim odrezom robov, odrez v potrebni širini, kompletno z nakladanjem na kamion in odvozom na trajno deponijo do 5 km, vključno s stroški deponije. Obračun za 1 m ² .	m ²	1761.68	3.20 €	5.635.20 €
3	Površinski izkop humusa z odrivom na razdalji do 10 m, na parcele ob kanalu za kasnejše nasutje po končani izgradnji kanalizacije in cestnega telesa.	m ³	325.00	3.00 €	975.00 €
4	Strojni izkop jarka globine 0.0-3.0 m v terenu III-IV. kategorije z nakladanjem na kamion Brežine se izvajajo v naklonu 90° do nivoja terena; širina dna 0.8- 0.9 m, odlaganje materiala ob trasi ali v bližini - začasna deponija. Obračun za 1m ³ . Razpiranje z zagatnimi stenami po potrebi.	m ³	2756.68	3.40 €	9.372.71 €
5	Ročni izkop v terenu III. -VI. kat. globine 0.0-4.0 m širine jarka do 3 m. Obračun za 1 m ³ .	m ³	390.554	8.35 €	3.261.12 €
6	Odvoz odkopanega materiala na trajno gradbeno deponijo z nakladanjem na kamion, razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem in utrjevanjem v slojih po 50 cm., vklju čeni stroški deponije. Obračun na 1 m ³ izkopanega materiala.	m ³	1696.13	4.60 €	7.802.20 €
7	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm v projektiranem padcu. Obračun za 1 m ²	m ²	1629.68	1.20 €	1955.16 €
8	Nabava in dobava 2x sejanega peska frakcije 0.02-16 mm in izdelava nasipa za izravnavo dna jarka debeline 10 cm , z ročnim planiranjem dna jarka z višinsko zakoličbo s točnostjo +/-1cm in utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Obračun za 1 m ³ .	m ³	203.7488	19.00 €	3871.22 €
9	Nabava, dobava in izdelava nasipa do 30 cm nad temenom cevi. Na peščeni posteljici se izvede 3-5 cm debelo ležišče cevi. Obsip cevi se izvaja v slojih po 15 cm iz 2xsejanega peska frakcije 0.02 - 16 mm, isto časno na obeh straneh cevi z utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Utrjevanje po plasteh debeline 30 cm. Obračun za 0,50 m ³ .	m ³	802.56	16.50 €	1324.39 €
10	Zasip jarka s ustreznim obstoječim zasipnim materialom frakcije 0.02-60 mm z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za	m ³	1767.79	3.20 €	5656.94 €

	1 m ³ . (manipulacija in začasno deponiranje ustreznega obstoječega materiala je vključena v ceno)				
11	Zasip jarka z novim dobavljenim gramoznim materialom frakcije 0.02-60 mm ter z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ .	m ³	186.68	15.00 €	2.800.20 €
12	Nabava in dobava tampona frakcije 0-32 mm in izdelava spodnjega ustroja asfaltne in makadamske ceste v debelini 45 cm. Utrjevanje do primerne zbitosti po navodilih upravljavca cest. Obračun za 1 m ³ .	m ³	103.782	17.50 €	1.816.18 €
13	Priprava za asfaltiranje. Odstranitev odvečnega materiala, izravnava in planiranje trase, dvig in zavarovanje vseh potrebnih kap in jaškov.	m ³	1738.9	5.00 €	8.694.50 €
14	Asfaltiranje cestišča z nosilnim slojem bitugramoz v debelini 5-6 cm, frakcije 0-32 mm. Izvedba po zahtevi upravjalca ceste. Obračun za 1 m ² .	m ³	1955.00	7.70 €	15.053.50 €
15	Asfaltiranje cestišča z obrabnim slojem iz asfaltbetona v debelini 3 cm, frakcije 0-11 mm. Izvedba po zahtevi upravjalca ceste. Obnova eventuelnih talnih označb. Obračun za 1 m ³ po dejanskih stroških.	m ²	1955.00	4.70 €	9.188.50 €
16	Frezanje asfalta	m ²	1960.00	4.50 €	8.820.00 €
17	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvrstavanja cevi PVC DN 200 v zaščitni cevi PVC 300, SN 4 pod betonskimi propusti - ter sama izvedba-uvrstavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	9.00	150.00 €	1.350.00 €
18	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvrstavanja cevi PVC DN 200 v jekleni zaščitni cevi 508x8 in 323x7.1 pod strugo vodotoka - ter sama izvedba-uvrstavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	30.50	150.00 €	4575.00 €
19	Strojno razgrinjanje in grobo planiranje humusa v povprečni debeline 20 cm s premetom materiala- novega in starega, fino planiranje ter zatravitvev. Obračun za 1 m ³ .	m ³	277.78	2.00 €	555.56 €
20	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Obračun za 1 uro.	ur	3.00	5.00 €	15.00 €
21	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi vodi s priključki brez uporabe zaščitne cevi	kom	3.00	30.00 €	90.00 €
22	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti zemeljskih del.	10 %	99.062.38 €		9.906.23 €

SKUPAJ		108.968,61 €
---------------	--	---------------------

C. Betonska dela

1	Nabava materiala, transport in delno obbetoniranje PVC cevi z betonom C16/20, C12/15	m ³	4.00	95.00 €	380.00 €
---	--	----------------	------	---------	----------

SKUPAJ		380,00 €
---------------	--	-----------------

D. Montažna dela

1	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje PVC cevi SN8 ϕ 200 mm, dolžine 6,00 m.	m ¹	2086.68	4.00 €	8.346.72 €
2	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje polietilen cevi DN 90 SDR17, vse tlačne stopnje PN 10	m ¹	11.71	18.00 €	210.60 €
2	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 1000 mm + redukcija, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	m ¹	18.00	900.00 €	16.200.00 €
3	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 800 mm, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	m ¹	50.00	500.00 €	25.000.00 €
4	Izdelava priključkov na kanal a.) v jašek b.) s fajfo c.) v MČN	kom kom kom	4.00 0.00 1.00	40.00 € 40.00 € 40.00 €	160.00 € 00.00 € 40.00 €
5	Dobava in montaža tipskega LTŽ pokrova, z nosilnim AB okvirjem in obročem za nastavitve višine, razred D - 400 kN (vgradnja v vozišču) oz. 250 kN (vgradnja v zelenih površinah) z zaklepom in protihrupnim vložkom, izvedba po detajlu izbranega dobavitelja glede na vgrajeni tip revizijskega jaška.	kom	68.00	200.00 €	13.800.00 €
8	Zaščita pokrovov revizijskih jaškov pred vsipom nasipnega materiala in asfalta v jaške	kom	68.00	2.00 €	136.00 €
9	Preizkus vodotesnosti novozgrajene fekalne kanalizacije.	m ¹	2086.68	2.00 €	4173.36 €

10	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti montažnih del.	10%	68.156.08 €	6.815.60 €
----	---	-----	-------------	------------

SKUPAJ			74.971,68 €	
---------------	--	--	--------------------	--

E. Ostala dela

1	Geodetski posnetek in vris v kataster. Izdelava geodetskega načrta po zahtevi upravljalca kanalizacije in gradbeni zakonodaji. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	2086.68	4.00 €	8346.72 €
2	Izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja v min treh izvodih z vsemi predpisanimi podatki. PID vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje.	m ¹	2086.68	6.00 €	12.520.08 €
3	Čiščenje izvedene kanalizacije po zaključenih delih pred predajo investitorju in pregled s kamero.	m ¹	2086.68	1.00 €	2.086.68 €
4	Pridobivanje soglasij za traso in zemljišča	m ¹	2086.68	12.00 €	25.040.16 €
5	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti ostalih del.	10%	47.993.64 €		4.799.36 €

SKUPAJ			52.793.00 €	
---------------	--	--	--------------------	--

F. Črpališča

1	Izdelava betonske podlage, dobava in vgradnja tipskega črpališča iz armiranega poliestra, izdelava AB plošče na pohodni površini z LTȚ pokrovom. Dobava in kompletna montaža dveh potopnih črpalk	kom	1.00	8.000.00 €	8.000.00 €
---	---	-----	------	------------	------------

	SEG40 z vsemi potrebnimi elektroinstalacijami in ostalimi deli.				
--	---	--	--	--	--

SKUPAJ					8.000.00 €
---------------	--	--	--	--	-------------------

E. Čistilna naprava

1	Ocena izgradnje kompletne čistilne naprave (200 PE) s pripravljalnimi, zemeljskimi in montažnimi deli ter elektroinstalacijami.	kom	1.00	72.500.00 €	72.500.00 €
2	Pridobivanje soglasij za nakup zemljišča za RČN.	m ²	1600	20.00 €	32.000.00 €

SKUPAJ					104.500.00 €
---------------	--	--	--	--	---------------------

Priloga A2: Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema Bukovšek

REKAPITULACIJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA BUKOVŠEK

A. Pripravljalna dela	9.570.86 €
B. Zemeljska dela	247.387.63 €
C. Betonska dela	380.00 €
D. Montažna dela	125.449.91 €
E. Ostala dela	105.923.87 €
F. Črpališča	8.000.00 €
G. Čistilne naprave	177.000.00 €
SKUPAJ	673.712.27 €

Zap. št	Opis postavke	Enota	Količina	Cena na enoto	Količina* cena
---------	---------------	-------	----------	---------------	----------------

A. Pripravljalna dela

1	Zakoličenje osi kanala z zavarovanjem osi, oznako horizontalnih in vertikalnih lomov, oznako vozlišč in odcepov. Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje kanala. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	4210.43	1.00 €	4210.43 €
2	Priprava gradbišča, odstranitev vseh eventuelnih ovir in utrditev delovnega platoja. Izdelava proviziranih dostopov do objektov preko izkopanih jarkov iz plohov debeline 5 cm z ograjo. Priprava gradbišča, določitev deponije kanalizacijskega materiala in zavarovanje. Pokončanih delih se gradbišče pospravi in vzpostavi v prvotno oz. novo stanje po zunanji ureditvi območja.	m ¹	4210.43	1.00 €	4210.43 €
3	Zakoličba obstoječih in predvidenih komunalnih vodov in oznaka križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje. V ponudbi naj bo cena/enoto 50€. Obračun po dejanskih stroških.				
	vodovod	kos	4.00	50.00 €	200.00 €
	telekom	kos	9.00	50.00 €	450.00 €
4	Ureditev cestnega režima in vzdrževanje v času gradnje z obvestili, zavarovanjem gradbišča s predpisano prometno signalizacijo v skladu z elaboratom. Po končanih delih odstranitev le-te. V ponudbi naj bo cena na enoto 500€. Obračun po dejanskih stroških.	kos	1.00	500.00 €	500.00 €

SKUPAJ

9.570.86 €

B. ZEMELJSKA DELA

1	Rušenje obstoječega makadamskega vozišča oz. dvorišča. Začasno deponiranje izkopanega materiala na gradbišču.	m ²	170.00	2.50 €	425.00 €
---	---	----------------	--------	--------	----------

2	Rušenje asfaltnega cestišča debeline 3+5-6 cm s pravilnim odrezom robov, odrez v potrebni širini, kompletno z nakladanjem na kamion in odvozom na trajno deponijo do 5 km, vključno s stroški deponije. Obračun za 1 m ² .	m ²	3508.69	3.20€	11.227.81 €
3	Površinski izkop humusa z odrivom na razdalji do 10 m, na parcele ob kanalu za kasnejše nasutje po končani izgradnji kanalizacije in cestnega telesa.	m ³	560.00	3.0 €	1.680.00 €
4	Strojni izkop jarka globine 0.0-3.0 m v terenu III-IV. kategorije z nakladanjem na kamion Brežine se izvajajo v naklonu 90° do nivoja terena; širina dna 0.8- 0.9 m, odlaganje materiala ob trasi ali v bližini - za časna deponija. Obračun za 1 m ³ . Razpiranje z zagatnimi stenami po potrebi.	m ³	5894.602	3.4 €	20.041.64 €
5	Ročni izkop v terenu III. -VI. kat. globine 0.0-4.0 m širine jarka do 3 m. Obračun za 1 m ³ .	m ³	679.10	8.35 €	5.670.49 €
6	Odvoz odkopanega materiala na trajno gradbeno deponijo z nakladanjem na kamion, razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem in utrjevanjem v slojih po 50 cm, vključeni stroški deponije. Obračun na 1m ³ izkopenega materiala.	m ²	3.368.34	4.60 €	15.494.38 €
7	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm v projektiranem padcu. Obračun za 1 m ²	m ³	3368.34	1.20 €	4.042.01 €
8	Nabava in dobava 2x sejanega peska frakcije 0.02-16 mm in izdelava nasipa za izravnavo dna jarka debeline 10 cm , z ročnim planiranjem dna jarka z višinsko zakoličbo s točnostjo +-1cm in utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Obračun za 1 m ³ .	m ³	404.46	19.00 €	7.684.74 €
9	Nabava, dobava in izdelava nasipa do 30 cm nad temenom cevi. Na peščeni posteljici se izvede 3-5 cm debelo ležišče cevi. Obsip cevi se izvaja v slojih po 15 cm iz 2xsejanega peska frakcije 0.02 - 16 mm, isto časno na obeh straneh cevi z utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Utrjevanje po plasteh debeline 30 cm. Obračun za 0,50 m ³ .	m ³	1619.39	16.50 €	26.720.03 €
10	Zasip jarka s ustreznim obstoječim zasipnim materialom frakcije 0.02-60 mm z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ . (manipulacija in začasno deponiranje ustreznega obstoječega materiala je vključena v ceno)	m ³	3568.16	3.20 €	11.418.11 €
11	Zasip jarka z novim dobavljenim gramoznim materialom frakcije 0.02-60 mm ter z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za	m ¹	362.9668	15.00 €	5.444.52 €

	1 m ³ .				
12	Nabava in dobava tampona frakcije 0-32 mm in izdelava spodnjega ustroja asfaltne in makadamske ceste v debelini 45 cm. Utrjevanje do primerne zbitosti po navodilih upravljalca cest. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1012.12	17.50 €	17.712.14 €
13	Priprava za asfaltiranje. Odstranitev odvečnega materiala, izravnava in planiranje trase, dvig in zavarovanje vseh potrebnih kap in jaškov.	m ²	3368.34	5.00 €	16.841.72 €
14	Asfaltiranje cestišča z nosilnim slojem bitugramoz v debelini 5-6 cm, frakcije 0-32 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obračun za 1 m ² .	m ²	3508.69	7.70 €	27.016.92 €
15	Asfaltiranje cestišča z obrabnim slojem iz asfaltbetona v debelini 3 cm, frakcije 0-11 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obnova eventuelnih talnih označb. Obračun za 1 m ² po dejanskih stroških.	m ²	3508.69	4.70 €	16.490.84 €
16	Freziranje asfalta	m ²	3500.00	4.50 €	16450 €
17	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v zaščitni ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	9.00	150.00 €	1.350.00 €
18	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v jekleni zaščitni cevi 508x8 in 323x7.1 pod strugo vodotoka - ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	00.00	00.00 €	00.00 €
19	Strojno razgrinjanje in grobo planiranje humusa v povprečni debeline 20 cm s premetom materiala- novega in starega, fino planiranje ter zatravitev. Obračun za 1 m ³ .	m ³	561.39	2.00 €	1.122.78 €
20	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Obračun za 1 uro.	ur	3.00	5.00 €	15.00 €
21	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi vodi s priključki brez uporabe zaščitne cevi	kom	4.00	30.00 €	120.00 €
22	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti zemeljskih del.	10%	224.897.85 €		22.489.78 €

SKUPAJ			247.387,63 €	
---------------	--	--	---------------------	--

C. Betonska dela

1	Nabava materiala, transport in delno obbetoniranje PVC cevi z betonom C16/20, C12/15	m ³	4.00	95.00 €	380.00 €
---	--	----------------	------	---------	----------

SKUPAJ

380,00 €

D. Montažna dela

1	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje PVC cevi SN8 ϕ 200 mm, dolžine 6,00 m.	m ¹	4009.43	16.00 €	64.158.93
2	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje polietilen cevi DN 90 SDR17, vse tlačne stopnje PN 10	m ¹	87.50	18.00	1.575.00 €
2	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 1000 mm + redukcija, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	m ¹	18.00	900.00 €	16.200 €
3	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 800 mm, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	m ¹	57.00	500.00 €	28.500 €
4	Izdelava priključkov na kanal				
	a.) v jašek	kom	4.00	40.00 €	120.00 €
	b.) s fajfo	kom	0.00	40.00 €	00.00 €
	c.) v M ČN	kom	1.00	40.00 €	40.00 €
5	Dobava in montaža tipskega LTŽ pokrova, z nosilnim AB okvirjem in obročem za nastavitve višine, razred D - 400 kN (vgradnja v vozišču) oz. 250 kN (vgradnja v zelenih površinah) z zaklepom in protihrupnim vložkom, izvedba po detajlu izbranega dobavitelja glede na vgrajeni tip revizijskega jaška.	kom	75.00	200.00 €	15.000 €
8	Zaščita pokrovov revizijskih jaškov pred vsipom nasipnega materiala in asfalta v jaške	kom	75.00	2.00 €	150.00 €
9	Preizkus vodotesnosti novozgrajene fekalne kanalizacije.	m ¹	4210.43	2.00 €	8.420.86 €
10	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti	10%	114.045.38 €		11.404.53 €

montažnih del.			
----------------	--	--	--

SKUPAJ			125.449,91 €
---------------	--	--	---------------------

E. Ostala dela

1	Geodetski posnetek in vris v kataster. Izdelava geodetskega načrta po zahtevi upravljalca kanalizacije in gradbeni zakonodaji. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	4210.43	4.00 €	16.841.72 €
2	Izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja v min. treh izvodih z vsemi predpisanimi podatki. PID vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje.	m ¹	4210.43	6.00 €	25.262.58 €
3	Čiščenje izvedene kanalizacije po zaključnih delih pred predajo investitorju in pregled s kamero.	m ¹	4210.43	1.00 €	4.210.43 €
4	Pridobivanje soglasij za traso in zemljišča	m ¹	4210.43	12.00 €	50.525.16 €
5	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti ostalih del.	10%		90.839.89 €	9.083.98 €

SKUPAJ			105.923,87 €
---------------	--	--	---------------------

F. Črpališča

1	Izdelava betonske podlage, dobava in vgradnja tipskega črpališča iz armiranega poliestra, izdelava AB plošče na pohodni površini z LTȚ pokrovom. Dobava in kompletna montaža dveh potopnih črpalk SEG40 z vsemi potrebnimi elektroinstalacijami in ostalimi deli.	kom	1.00	8.000.00 €	8.000.00 €
---	---	-----	------	------------	------------

SKUPAJ			8.000.00 €
---------------	--	--	-------------------

E. Čistilna naprava

1	Ocena izgradnje kompletne čistilne naprave (400 PE) s pripravljalnimi, zemeljskimi in montažnimi deli ter elektroinstalacijami.	kom	1.00	145.000.00 €	145.000.00 €
2	Pridobivanje soglasij za nakup zemljišča za ČN.	m ²	1600	20.00 €	32.000.00 €

SKUPAJ					177.000.00 €
---------------	--	--	--	--	---------------------

Priloga A3: Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema Sela pri Dobovi

REKAPITULACIJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA SELA PRI DOBOVI

A. Pripravljalna dela	7.590.68 €
B. Zemeljska dela	171.405.50 €
C. Betonska dela	475.00 €
D. Montažna dela	107.652.12 €
E. Ostala dela	82.107.10 €
F. Čistilna naprava	285.750.00 €
SKUPAJ	654.979.72 €

Zap. št	Opis postavke	Enota	Količina	Cena na enoto	Količina* cena
---------	---------------	-------	----------	---------------	----------------

A. Pripravljalna dela

1	Zakoličenje osi kanala z zavarovanjem osi, oznako horizontalnih in vertikalnih lomov, oznako vozlišč in odcepov. Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje kanala. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	3245.34	1.00 €	3.245.34 €
2	Priprava gradbišča, odstranitev vseh eventuelnih ovir in utrditev delovnega platoja. Izdelava proviziranih dostopov do objektov preko izkopanih jarkov iz plohov debeline 5 cm z ograjo. Priprava gradbišča, določitev deponije kanalizacijskega materiala in zavarovanje. Pokončanih delih se gradbišče pospravi in vzpostavi v prvotno oz. novo stanje po zunanji ureditvi območja.	m ¹	3245.34	1.00 €	3.245.34
3	Zakoličba obstoječih in predvidenih komunalnih vodov in oznaka križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje. V ponudbi naj bo cena/enoto 50€. Obračun po dejanskih stroških.				
	vodovod	kos	3.00	50.00 €	150.00 €
	telekom	kos	9.00	50.00 €	450.00 €
4	Ureditev cestnega režima in vzdrževanje v času gradnje z obvestili, zavarovanjem gradbišča s predpisano prometno signalizacijo v skladu z elaboratom. Po končanih delih odstranitev le-te. V ponudbi naj bo cena na enoto 500€. Obračun po dejanskih stroških.	kos	1.00	500.00 €	500.00 €

SKUPAJ

7.590.68 €

B. ZEMELJSKA DELA

1	Rušenje obstoječega makadamskega vozišča oz. dvorišča. Začasno deponiranje izkopanega materiala na gradbišču.	m ²	132.5	2.50 €	331.25 €
2	Rušenje asfalnega cestišča debeline 3+5-6 cm s pravilnim odrezom robov, odrez v potrebni širini, kompletno z nakladanjem na kamion in odvozom na trajno deponijo do 5 km, vključno s stroški deponije. Obračun za 1 m ² .	m ²	2704.45	3.20 €	8.654.24 €
3	Površinski izkop humusa z odzivom na razdalji do 10 m, na parcele ob kanalu za kasnejše nasutje po končani izgradnji kanalizacije in cestnega telesa.	m ³	432.712	3.00 €	1.298.13 €
4	Strojni izkop jarka globine 0.0-3.0 m v terenu III-IV. kategorije z nakladanjem na kamion Brežine se izvajajo v naklonu 90° do nivoja terena; širina dna 0.8- 0.9 m, odlaganje materiala ob trasi ali v bližini - za časna deponija. Obračun za 1 m ³ . Razpiranje z zagatnimi stenami po potrebi.	m ³	4543.47	3.40 €	15.447.81 €
5	Ročni izkop v terenu III. -VI. kat. globine 0.0-4.0 m širine jarka do 3 m. Obračun za 1 m ³ .	m ³	523.44	8.35 €	4.370.74 €
6	Odvoz odkopanega materiala na trajno gradbeno deponijo z nakladanjem na kamion, razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem in utrjevanjem v slojih po 50 cm., vključeni stroški deponije. Obračun na 1m ³ izkopanega materiala.	m ³	2596.27	4.60 €	11.942.85 €
7	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm v projektiranem padcu. Obračun za 1 m ² .	m ²	2596.27	1.20 €	3.115.52 €
8	Nabava in dobava 2x sejanega peska frakcije 0.02-16 mm in izdelava nasipa za izravnavo dna jarka debeline 10 cm, z ročnim planiranjem dna jarka z višinsko zakoli čbo s točnostjo +-1cm in utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Obračun za 1 m ³ .	m ³	225.29	19.00 €	4.280.63 €
9	Nabava, dobava in izdelava nasipa do 30 cm nad temenom cevi. Na peš čeni posteljici se izvede 3-5 cm debelo ležišče cevi. Obsip cevi se izvaja v slojih po 15 cm iz 2ksejanega peska frakcije 0.02 - 16 mm, isto časno na obeh straneh cevi z utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Utrjevanje po plasteh debeline 30 cm. Obračun za 0,50 m ³ .	m ³	1248.20	16.50 €	19.971.32 €
10	Zasip jarka s ustreznim obstoječim zasipnim materialom frakcije 0.02-60 mm z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ . (manipulacija in začasno deponiranje ustreznega obstoječega materiala je vključena v ceno)	m ³	2750.28	3.20 €	8.800.92

11	Zasip jarka z novim dobavljenim gramoznim materialom frakcije 0.02-60 mm ter z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ .	m ³	275.028	15.00 €	4.125.43 €
12	Nabava in dobava tampona frakcije 0-32 mm in izdelava spodnjega ustroja asfaltne in makadamske ceste v debelini 45 cm. Utrjevanje do primerne zbitosti po navodilih upravljavca cest. Obračun za 1 m ³ .	m ³	780.129	17.50 €	13.652.27 €
13	Priprava za asfaltiranje. Odstranitev odvečnega materiala, izravnava in planiranje trase, dvig in zavarovanje vseh potrebnih kap in jaškov.	m ²	2682.09	5.00 €	13.410.49 €
14	Asfaltiranje cestišča z nosilnim slojem bitugramoz v debelini 5-6 cm, frakcije 0-32 mm. Izvedba po zahtevi upravjalca ceste. Obračun za 1 m ² .	m ²	2704.545	7.70 €	20.824.26 €
15	Asfaltiranje cestišča z obrabnim slojem iz asfaltbetona v debelini 3 cm, frakcije 0-11 mm. Izvedba po zahtevi upravjalca ceste. Obnova eventuelnih talnih označb. Obračun za 1 m ² po dejanskih stroških.	m ²	2704.545	4.70 €	12.710.91 €
16	Frezanje asfalta	m ²	2654.67	4.50 €	11.946.03 €
17	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v zaščitni ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	0.00	150.00 €	0.00 €
18	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v jekleni zaščitni cevi 508x8 in 323x7.1 pod strugo vodotoka - ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	0.00	150.00 €	0.00 €
19	Strojno razgrinjanje in grobo planiranje humusa v povprečni debeline 20 cm s premetom materiala- novega in starega, fino planiranje ter zatravitev. Obračun za 1 m ³ .	m ³	432.71	2.00 €	865.42 €
20	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Obračun za 1 uro.	ur	3.00	5.00 €	15.00 €
21	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi vodi s priključki brez uporabe zaščitne cevi	kom	2.00	30.00 €	60.00 €
22	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti zemeljskih del.	10 %	155.823.22 €		15.582.32 €

SKUPAJ		171.405,50 €
---------------	--	---------------------

C. Betonska dela

1	Nabava materiala, transport in delno obbetoniranje PVC cevi z betonom C16/20, C12/15	m ³	5.00	95.00 €	475.00 €
---	--	----------------	------	---------	----------

SKUPAJ		475.00 €
---------------	--	-----------------

D. Montažna dela

1	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje PVC cevi SN8 ϕ 200 mm, dolžine 6,00 m.	m ¹	3245.34	16.00 €	51.925.44 €
2	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 1000 mm + redukcija, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	21.00	900.00 €	18.900 €
3	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 800 mm, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	37.00	500.00 €	18.500 €
4	Izdelava priključkov na kanal a.) v jašek b.) s fajfo c.) v MČN	kom kom kom	2.00 0.00 1.00	40.00 € 40.00 € 40.00 €	80.00 € 0.00 € 40.00 €
5	Dobava in montaža tipskega LTŽ pokrova, z nosilnim AB okvirjem in obro čem za nastavitve višine, razred D - 400 kN (vgradnja v vozišču) oz. 250 kN (vgradnja v zelenih površinah) z zaklepom in protihrupnim vložkom, izvedba po detajlu izbranega dobavitelja glede na vgrajeni tip revizijskega jaška.	kom	58.00	200.00 €	11.600 €
6	Montaža, priprava zaščitne cevi PVC DN 300 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	0.00	8.00 €	0.00 €
7	Montaža, priprava jeklene zaščitne cevi 508x8 in 323x7.1 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	0.00	8.00 €	0.00 €

8	Zaščita pokrovov revizijskih jaškov pred vsipom nasipnega materiala in asfalta v jaške	m ¹	58.00	2.00 €	116.00 €
9	Preizkus vodotesnosti novozgrajene fekalne kanalizacije.	m ¹	3245.34	2.00 €	6490.68 €
10	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti montažnih del.	10 %			

SKUPAJ					107.652,12 €
---------------	--	--	--	--	---------------------

E. Ostala dela

1	Geodetski posnetek in vris v kataster. Izdelava geodetskega načrta po zahtevi upravljalca kanalizacije in gradbeni zakonodaji. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	3245.34	4.00 €	12.981.36 €
2	Izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja v min treh izvodih z vsemi predpisanimi podatki. PID vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje.	m ¹	3245.34	6.00 €	19.472.04 €
3	Čiščenje izvedene kanalizacije po zaključeni delih pred predajo investitorju in pregled s kamero.	m ¹	3245.34	1.00 €	3.245.34 €
4	Pridobivanje soglasij za traso in zemljišča	m ¹	3245.34	12.00 €	38.944.08 €
5	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti ostalih del.	10%		74.642.82 €	7.464.28 €

SKUPAJ					82.107,10 €
---------------	--	--	--	--	--------------------

F. Črpališča

1	Izdelava betonske podlage, dobava in vgradnja tipskega črpališča iz armiranega poliestra, izdelava AB plošče na pohodni površini z LTŽ pokrovom. Dobava in kompletna montaža dveh potopnih črpalk SEG40 z vsemi potrebnimi elektroinstalacijami in ostalimi deli.	kom	0.00	0.000.00 €	0.000.00 €
---	---	-----	------	------------	------------

SKUPAJ					0.000.00 €
---------------	--	--	--	--	-------------------

E. Čistilna naprava

1	Ocena izgradnje kompletne čistilne naprave (700 PE) s pripravljalnimi, zemeljskimi in montažnimi deli ter elektroinstalacijami.	kom	1.00	253.000.00 €	253.000.00 €
2	Pridobivanje soglasij za nakup zemljišča za ČN.	m ²	1600	20.00 €	32.000.00 €

SKUPAJ					285.750.00 €
---------------	--	--	--	--	---------------------

Priloga A4: Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema Dobova

REKAPITULACIJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA DOBOVA

A. Pripravljalna dela	18.347.50 €
B. Zemeljska dela	419.783.10 €
C. Betonska dela	950.00 €
D. Montažna dela	375.552.50 €
E. Ostala dela	215.018.50 €
F. Črpališča	24.000.00 €
G. Čistilne naprave	447.500.00 €
SKUPAJ	1.477.175.50 €

Zap. št	Opis postavke	Enota	Količina	Cena na enoto	Količina* cena
---------	---------------	-------	----------	---------------	----------------

A. Pripravljalna dela

1	Zakoličenje osi kanala z zavarovanjem osi, oznako horizontalnih in vertikalnih lomov, oznako vozlišč in odcepov. Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje kanala. Obračun za 1 m l.	m ¹	8498.74	1.00 €	8.498.74 €
2	Priprava gradbišča, odstranitev vseh eventuelnih ovir in utrditev delovnega platoja. Izdelava proviziranih dostopov do objektov preko izkopanih jarkov iz plohov debeline 5 cm z ograjo. Priprava gradbišča, določitev deponije kanalizacijskega materiala in zavarovanje. Pokončanih delih se gradbišče pospravi in vzpostavi v prvotno oz. novo stanje po zunanji ureditvi območja.	m ¹	8498.74	1.00 €	8.498.74 €
3	Zakoličba obstoječih in predvidenih komunalnih vodov in oznaka križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje. V ponudbi naj bo cena/enoto 50€. Obračun po dejanskih stroških.				
	plin	kos	2.00	50.00 €	100.00 €
	CATV	kos	1.00	50.00 €	50.00 €
	vodovod	kos	7.00	50.00 €	350.00 €
	telekom	kos	7.00	50.00 €	350.00 €
4	Ureditev cestnega režima in vzdrževanje v času gradnje z obvestili, zavarovanjem gradbišča s predpisano prometno signalizacijo v skladu z elaboratom. Po končanih delih odstranitev le-te. V ponudbi naj bo cena na enoto 500€. Obračun po dejanskih stroških.	kos	1.00	500.00 €	500.00 €

SKUPAJ

18.347.48 €

B. ZEMELJSKA DELA

1	Rušenje obstoječega makadamskega vozišča oz. dvorišča. Začasno deponiranje izkopanega materiala na gradbišču.	m ²	350.00	2.50 €	869.00 €
2	Rušenje asfalnega cestišča debeline 3+5-6 cm s pravilnim odrezom robov, odrez v potrebni širini, kompletno z nakladanjem na kamion in odvozom na trajno deponijo do 5 km, vključno s stroški deponije. Obračun za 1 m ² .	m ²	7082.28	3.20 €	22.663.3 €
3	Površinski izkop humusa z odzivom na razdalji do 10 m, na parcele ob kanalu za kasnejše nasutje po končani izgradnji kanalizacije in cestnega telesa.	m ³	1133.16	3.00 €	3.399.5 €
4	Strojni izkop jarka globine 0.0-3.0 m v terenu III-IV. kategorije z nakladanjem na kamion Brežine se izvajajo v naklonu 90° do nivoja terena; širina dna 0.8- 0.9 m, odlaganje materiala ob trasi ali v bližini - za časna deponija. Obračun za 1 m ³ . Razpiranje z zagatnimi stenami po potrebi.	m ³	11.898.23	3.40 €	40.454.00 €
5	Ročni izkop v terenu III. -VI. kat. globine 0.0-4.0 m širine jarka do 3 m. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1370.76	8.35 €	11.445.88 €
6	Odvoz odkopanega materiala na trajno gradbeno deponijo z nakladanjem na kamion, razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem in utrjevanjem v slojih po 50 cm., vključno s stroški deponije. Obračun na 1 m ³ izkopanega materiala.	m ³	6799.00	4.60 €	31.275.36 €
7	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm v projektiranem padcu. Obračun za 1 m ² .	m ²	6799.00	1.20 €	8.158.8 €
8	Nabava in dobava 2x sejanega peska frakcije 0.02-16 mm in izdelava nasipa za izravnavo dna jarka debeline 10 cm, z ročnim planiranjem dna jarka z višinsko zakoličbo s točnostjo +/-1cm in utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Obračun za 1 m ³ .	m ³	816.40	19.00 €	15.511.62 €
9	Nabava, dobava in izdelava nasipa do 30 cm nad temenom cevi. Na peščeni posteljici se izvede 3-5 cm debelo ležišče cevi. Obsip cevi se izvaja v slojih po 15 cm iz 2xsejanega peska frakcije 0.02 - 16 mm, istočasno na obeh straneh cevi z utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Utrjevanje po plasteh debeline 30 cm. Obračun za 0,50 m ³ .	m ³	3268.74	16.50 €	53.934.31 €
10	Zasip jarka s ustreznim obstoječim zasipnim materialom frakcije 0.02-60 mm z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ . (manipulacija in začasno deponiranje ustreznega obstoječega materiala je vključena v ceno)	m ³	7202.32	3.20 €	23.047.43 €

11	Zasip jarka z novim dobavljenim gramoznim materialom frakcije 0.02-60 mm ter z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ .	m ³	720.23	15.00 €	10.803.48 €
12	Nabava in dobava tampona frakcije 0-32 mm in izdelava spodnjega ustroja asfaltne in makadamske ceste v debelini 45 cm. Utrjevanje do primerne zbitosti po navodilih upravljalca cest. Obračun za 1 m ³ .	m ³	2042.96	17.50 €	35.751.91 €
13	Priprava za asfaltiranje. Odstranitev odvečnega materiala, izravnava in planiranje trase, dvig in zavarovanje vseh potrebnih kap in jaškov.	m ²	6799.00	5.00 €	33.994.96 €
14	Asfaltiranje cestišča z nosilnim slojem bitugramoz v debelini 5-6 cm, frakcije 0-32 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obračun za 1 m ² .	m ²	7082.28	7.70 €	54.533.58 €
15	Asfaltiranje cestišča z obrabnim slojem iz asfaltbetona v debelini 3 cm, frakcije 0-11 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obnova eventuelnih talnih označb. Obračun za 1 m ² po dejanskih stroških.	m ²	7082.28	4.70 €	33.286.73 €
16	Frezanje asfalta	m ²	7000.00	4.50 €	31.500 €
17	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvrtačnega cevi PVC DN 200 v zaščitni cevi PVC 300, SN 4 pod betonskimi propusti - ter sama izvedba-uvrtavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanem delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	0.00	150.00 €	0.00
18	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvrtačnega cevi PVC DN 200 v jekleni zaščitni cevi 508x8 in 323x7.1 pod strugo vodotoka - ter sama izvedba-uvrtavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanem delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	0.00	150.00 €	0.00
19	Strojno razgrinjanje in grobo planiranje humusa v povprečni debeline 20 cm s premetom materiala- novega in starega, fino planiranje ter zatravitev. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1133.16	2.00 €	2.266.33 €
20	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Obračun za 1 uro.	ur	3.00	5.00 €	15.00 €
21	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi vodi s priključki brez uporabe zaščitne cevi	kom	7.00	30.00 €	210.00 €
22	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti zemeljskih del.	10%	381.620.99 €		38.162.1€

SKUPAJ			419.783,10 €		
---------------	--	--	---------------------	--	--

C. Betonska dela

1	Nabava materiala, transport in delno obbetoniranje PVC cevi z betonom C16/20, C12/15	m ³	10.00	95.00 €	950.00 €
---	--	----------------	-------	---------	----------

SKUPAJ				950,00 €	
---------------	--	--	--	-----------------	--

D. Montažna dela

1	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje PVC cevi SN8 ϕ 200 mm, dolžine 6,00 m.	m ¹	8498.74	16.00 €	135.979.84
2	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje polietilen cevi DN 90 SDR17, vse tlačne stopnje PN 10	m ¹	48.72	18.00 €	876.960 €
2	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 1000 mm + redukcija, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	107.00	900.00 €	96.300 €
3	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 800 mm, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	100.00	500.00 €	50.000 €
4	Izdelava priključkov na kanal a.) v jašek b.) v MČN	kom kom	7.00 1.00	40.00 € 40.00 €	280.00 € 40.00 €
5	Dobava in montaža tipskega LTŽ pokrova, z nosilnim AB okvirjem in obro čem za nastavitve višine, razred D - 400 kN (vgradnja v vozišču) oz. 250 kN (vgradnja v zelenih površinah) z zaklepom in protihrupnim vložkom, izvedba po detajlu izbranega dobavitelja glede na vgrajeni tip revizijskega jaška.	kom	207.00	200.00 €	41.400 €
6	Montaža, priprava zaščitne cevi PVC DN 300 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	0.00	8.00 €	0.00 €
7	Montaža, priprava jeklene zaščitne cevi 508x8 in 323x7.1 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	0.00	8.00 €	0.00 €
8	Zaščita pokrovov revizijskih jaškov pred vsipom nasipnega materiala in asfalta v jaške	kom	207.00	2.00 €	414.00 €

9	Preizkus vodotesnosti novozgrajene fekalne kanalizacije.	m ¹	8498.74	2.00 €	16.997.48 €
10	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti montažnih del.	10 %	341.411.32 €		34.141.13 €

SKUPAJ			375.552,50 €		
---------------	--	--	---------------------	--	--

E. Ostala dela

1	Geodetski posnetek in vris v kataster. Izdelava geodetskega načrta po zahtevi upravljalca kanalizacije in gradbeni zakonodaji. Obračun za 1 m l.	m ¹	8498.74	4.00 €	33.994.96 €
2	Izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja v min treh izvodih z vsemi predpisanimi podatki. PID vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje.	m ¹	8498.74	6.00 €	50.992.62 €
3	Čiščenje izvedene kanalizacije po zaključitvi delih pred predajo investitorju in pregled s kamero.	m ¹	8498.74	1.00 €	8.498.74 €
4	Pridobivanje soglasij za traso in zemljišča	m ¹	8498.74	12.00 €	101.984.8 €
5	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti ostalih del.	10%	195.471.12 €		19.547.11 €

SKUPAJ			215.018,50 €		
---------------	--	--	---------------------	--	--

F. Črpališča

1	Izdelava betonske podlage, dobava in	kom	3.00	8.000.00 €	24.000 €
---	--------------------------------------	-----	------	------------	----------

	vgradnja tipskega črpališča iz armiranega poliestra, izdelava AB plošče na pohodni površini z LTȚ pokrovom. Dobava in kompletna montaža dveh potopnih črpalk SEG40 z vsemi potrebnimi elektroinstalacijami in ostalimi deli.				
--	--	--	--	--	--

SKUPAJ					24.000.00 €
---------------	--	--	--	--	--------------------

E. Čistilna naprava

1	Ocena izgradnje kompletne rastlinske čistilne naprave (900 PE) s pripravljalnimi, zemeljskimi in montažnimi deli ter elektroinstalacijami.	kom	1.00	415.000.00 €	415.000.00 €
2	Pridobivanje soglasij za nakup zemljišča za ČN.	m ²	1600	20.00 €	32.000.00 €

SKUPAJ					447.500.00 €
---------------	--	--	--	--	---------------------

Priloga A5: Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema Cundrovec-Bukovšek (varianta 2)

REKAPITULACIJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA CUNDROVEC- BUKOVŠEK

A. Pripravljalna dela	19.104.60 €
B. Zemeljska dela	417.110.50 €
C. Betonska dela	1.140.50 €
D. Montažna dela	333.352.50 €
E. Ostala dela	206.885.50 €
E. Črpališča	16.000.00 €
E. Čistilne naprave	213.000.00 €
SKUPAJ	1.295.593.69 €

Zap. št	Opis postavke	Enota	Količina	Cena na enoto	Količina* cena
---------	---------------	-------	----------	---------------	----------------

A. Pripravljalna dela

1	Zakoličenje osi kanala z zavarovanjem osi, oznako horizontalnih in vertikalnih lomov, oznako vozlišč in odcepov. Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno osi trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje kanala. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	8177.30	1.00 €	8.177.30 €
2	Priprava gradbišča, odstranitev vseh eventualnih ovir in utrditev delovnega platoja. Izdelava proviziranih dostopov do objektov preko izkopanih jarkov iz plohov debeline 5 cm z ograjo. Priprava gradbišča, določitev deponije kanalizacijskega materiala in zavarovanje. Pokončanih delih se gradbišče pospravi in vzpostavi v prvotno oz. novo stanje po zunanji ureditvi območja.	m ¹	8177.3	1.00 €	8.177.30 €
3	Zakoličba obstoječih in predvidenih komunalnih vodov in oznaka križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje. V ponudbi naj bo cena/enoto 50€. Obračun po dejanskih stroških.				
	plin	kos	2.00	50.00 €	100.00 €
	CATV	kos	13.00	50.00 €	650.00 €
	vodovod	kos	12.00	50.00 €	600.00 €
	telekom	kos	18.00	50.00 €	900.00 €
4	Ureditev cestnega režima in vzdrževanje v času gradnje z obvestili, zavarovanjem gradbišča s predpisano prometno signalizacijo v skladu z elaboratom. Po končanih delih odstranitev le-te. V ponudbi naj bo cena na enoto 500€. Obračun po dejanskih stroških.	kos	1.00	500.00 €	500.00 €

SKUPAJ

19.104.60 €

B. ZEMELJSKA DELA

1	Rušenje obstoječega makadamskega vozišča oz. dvorišča. Začasno deponiranje	m ²	334.45	2.50 €	836.12 €
---	--	----------------	--------	--------	----------

	izkopanega materiala na gradbišču.				
2	Rušenje asfaltnega cestišča debeline 3+5-6 cm s pravilnim odrezom robov, odrez v potrebni širini, kompletno z nakladanjem na kamion in odvozom na trajno deponijo do 5 km, vključno s stroški deponije. Obračun za 1 m ² .	m ²	6814.41	3.20 €	21.806.13 €
3	Površinski izkop humusa z odzivom na razdaliji do 10 m, na parcele ob kanalu za kasnejše nasutje po končani izgradnji kanalizacije in cestnega telesa.	m ³	1090.3	3.00 €	3.270.92 €
4	Strojni izkop jarka globine 0.0-3.0 m v terenu III-IV. kategorije z nakladanjem na kamion Brežine se izvajajo v naklonu 90° do nivoja terena; širina dna 0.8- 0.9 m, odlaganje materiala ob trasi ali v bližini - za časna deponija. Obračun za 1 m ³ . Razpiranje z zagatnimi stenami po potrebi.	m ³	11448.22	3.40 €	38.923.9 €
5	Ročni izkop v terenu III. -VI. kat. globine 0.0-4.0 m širine jarka do 3 m. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1318.91	8.35 €	11.012.9 €
6	Odvoz odkopanega materiala na trajno gradbeno deponijo z nakladanjem na kamion, razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem in utrjevanjem v slojih po 50 cm., vključno s stroški deponije. Obračun na 1m ³ izkopanega materiala.	m ³	6541.84	4.60 €	30.092.4 €
7	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm v projektiranem padcu. Obračun za 1 m ² .	m ²	6545.84	1.20 €	7.855.00 €
8	Nabava in dobava 2x sejanega peska frakcije 0.02-16 mm in izdelava nasipa za izravnavo dna jarka debeline 10 cm, z ročnim planiranjem dna jarka z višinsko zakoličbo s točnostjo +/-1cm in utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Obračun za 1 m ³ .	m ³	785.52	19.00 €	14.924.9 €
9	Nabava, dobava in izdelava nasipa do 30 cm nad temenom cevi. Na peščeni posteljici se izvede 3-5 cm debelo ležišče cevi. Obsip cevi se izvaja v slojih po 15 cm iz 2ksejanega peska frakcije 0.02 - 16 mm, isto časa na obeh straneh cevi z utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Utrjevanje po plasteh debeline 30 cm. Obračun za 0,50 m ³ .	m ³	3097.46	16.50 €	51.108.1 €
10	Zasip jarka s ustreznim obstoječim zasipnim materialom frakcije 0.02-60 mm z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ . (manipulacija in začasno deponiranje ustreznega obstoječega materiala je vključena v ceno)	m ³	6929.91	3.20 €	22.175.7 €
11	Zasip jarka z novim dobavljenim gramoznim materialom frakcije 0.02-60 mm ter z	m ³	692.99	15.00 €	10.394 €

	utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ .				
12	Nabava in dobava tampona frakcije 0-32 mm in izdelava spodnjega ustroja asfaltne in makadamske ceste v debelini 45 cm. Utrjevanje do primerne zbitosti po navodilih upravljalca cest. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1965.69	17.50 €	34.399.6 €
13	Priprava za asfaltiranje. Odstranitev odvečnega materiala, izravnava in planiranje trase, dvig in zavarovanje vseh potrebnih kap in jaškov.	m ²	6541.84	5.00 €	8.177.3 €
14	Asfaltiranje cestišča z nosilnim slojem bitugramoz v debelini 5-6 cm, frakcije 0-32 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obračun za 1 m ² .	m ²	6814.41	7.70 €	52.471.00 €
15	Asfaltiranje cestišča z obrabnim slojem iz asfaltbetona v debelini 3 cm, frakcije 0-11 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obnova eventuelnih talnih označb. Obračun za 1 m ² po dejanskih stroških.	m ²	6814.41	4.70 €	32.027.7 €
16	Frezanje asfalta	m ²	6814.41	4.50 €	30.664.87 €
17	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v zaščitni cevi ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	9.00	150.00 €	1.350.00 €
18	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v jekleni zaščitni cevi 508x8 in 323x7.1 pod strugo vodotoka - ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	35.50	150.00 €	5.325.00 €
19	Strojno razgrinjanje in grobo planiranje humusa v povprečni debeline 20 cm s premetom materiala- novega in starega, fino planiranje ter zatravitev. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1090.30	2.00 €	2.180.61 €
20	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Obračun za 1 uro.	ur	3.00	5.00 €	15.00 €
21	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi vodi s priključki brez uporabe zaščitne cevi	kom	6.00	30.00 €	180.00 €
22	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti zemeljskih del.	10%	379.191.15 €		37.919.11 €

SKUPAJ			417.110,50 €		
---------------	--	--	---------------------	--	--

C. Betonska dela

1	Nabava materiala, transport in delno obbetoniranje PVC cevi z betonom C16/20, C12/15	m ³	12.00	95.00 €	1.140 €
---	--	----------------	-------	---------	---------

SKUPAJ

1.140,50 €

D. Montažna dela

1	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje PVC cevi SN8 ϕ 200 mm, dolžine 6,00 m.	m ¹	8177.3	16.00 €	130.836.8 €
2	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, prizkus in čiščenje polietilen cevi DN 90 SDR17, vse tlačne stopnje PN 10	m ¹	99.21	18.00 €	1785.78 €
2	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 1000 mm + redukcija, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	48.00	900.00 €	43.200 €
3	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 800 mm, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	140.00	500.00 €	70.000 €
4	Izdelava priključkov na kanal a.) v jašek b.) v MČN	kom kom	7.00 1.00	40.00 € 40.00 €	280.00 € 40.00 €
5	Dobava in montaža tipskega LTŽ pokrova, z nosilnim AB okvirjem in obročem za nastavitve višine, razred D - 400 kN (vgradnja v vozišču) oz. 250 kN (vgradnja v zelenih površinah) z zaklepom in protihrupnim vložkom, izvedba po detajlu izbranega dobavitelja glede na vgrajeni tip revizijskega jaška.	kom	208.00	200.00 €	41.600 €
6	Montaža, priprava zaščitne cevi PVC DN 300 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	9.00	8.00 €	72.00 €
7	Montaža, priprava jeklene zaščitne cevi 508x8 in 323x7.1 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	35.50	8.00 €	248.00 €
8	Zaščita pokrovov revizijskih jaškov pred vsipom nasipnega materiala in asfalta v jaške	kom	208.00	2.00 €	416.00 €
9	Preizkus vodotesnosti novozgrajene fekalne kanalizacije.	m ¹	8177.3	2.00 €	16.354.6 €

10	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti montažnih del.	10%	303.047.4 €	30.304.74 €
----	---	-----	-------------	-------------

SKUPAJ		333.352,50 €
---------------	--	---------------------

E. Ostala dela

1	Geodetski posnetek in vris v kataster. Izdelava geodetskega načrta po zahtevi upravljalca kanalizacije in gradbeni zakonodaji. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	8177.3	4.00 €	32.709.2 €
2	Izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja v min treh izvodih z vsemi predpisanimi podatki. PID vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje.	m ¹	8177.3	6.00 €	49.063.8 €
3	Čiščenje izvedene kanalizacije po zaključnih delih pred predajo investitorju in pregled s kamero.	m ¹	8177.3	1.00 €	8.177.3 €
4	Pridobivanje soglasij za traso in zemljišča	m ¹	8177.3	12.00 €	98.127.6 €
5	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti ostalih del.	10 %	188.077.9 €		18.807.79 €

SKUPAJ		206.885,50 €
---------------	--	---------------------

F. Črpališča

1	Izdelava betonske podlage, dobava in vgradnja tipskega črpališča iz armiranega poliestra, izdelava AB plošče na pohodni površini z LTŽ pokrovom. Dobava in kompletna montaža dveh potopnih črpalk SEG40 z vsemi potrebnimi elektroinstalacijami in ostalimi deli.	kom	2.00	8.000.00 €	16.000.00 €
---	---	-----	------	------------	-------------

SKUPAJ		16.000.00 €
---------------	--	--------------------

E. Čistilna naprava

1	Ocena izgradnje kompletne rastlinske čistilne naprave (500 PE) s pripravljalnimi, zemeljskimi in montažnimi deli ter elektroinstalacijami.	kom	1.00	270.000.00 €	181.000.00 €
2	Pridobivanje soglasij za nakup zemljišča za RČN.	m ²	1600	20.00 €	32.000.00 €

SKUPAJ		213.000.00 €
---------------	--	---------------------

Priloga A6: Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema Sela pri Dobovi- Dobova-varianta 2

REKAPITULACIJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA SELA PRI DOBOVI- DOBOVA

A. Pripravljalna dela	28.419.10 €
B. Zemeljska dela	345.565.50 €
C. Betonska dela	380.00 €
D. Montažna dela	493.028.50 €
E. Ostala dela	334.833.86 €
F. Črpališča	24.000.00 €
F. Čistilne naprave	639.000.00 €

SKUPAJ	1.865.225.96 €
---------------	-----------------------

Zap. št	Opis postavke	Enota	Količina	Cena na enoto	Količina* cena
---------	---------------	-------	----------	---------------	----------------

A. Pripravljalna dela

1	Zakoličenje osi kanala z zavarovanjem osi, oznako horizontalnih in vertikalnih lomov, oznako vozlišč in odcepov. Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje kanala. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	13234.54	1.00 €	13.234.54 €
2	Priprava gradbišča, odstranitev vseh eventualnih ovir in utrditev delovnega platoja. Izdelava proviziranih dostopov do objektov preko izkopanih jarkov iz plohov debeline 5 cm z ograjo. Priprava gradbišča, določitev deponije kanalizacijskega materiala in zavarovanje. Pokončanih delih se gradbišče pospravi in vzpostavi v prvotno oz. novo stanje po zunanji ureditvi območja.	m ¹	13234.54	1.00 €	13.234.54 €
3	Zakoličba obstoječih in predvidenih komunalnih vodov in oznaka križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje. V ponudbi naj bo cena/enoto 50€. Obračun po dejanskih stroških.				
	plin	kos	2.00	50.00 €	100.00 €
	CATV	kos	1.00	50.00 €	50.00 €
	vodovod	kos	10.00	50.00 €	500.00 €
	telekom	kos	16.00	50.00 €	800.00 €
4	Ureditev cestnega režima in vzdrževanje v času gradnje z obvestili, zavarovanjem gradbišča s predpisano prometno signalizacijo v skladu z elaboratom. Po končanih delih odstranitev le-te. V ponudbi naj bo cena na enoto 500€. Obračun po dejanskih stroških.	kos	1.00	500.00 €	500.00 €

SKUPAJ

28.419.10 €

B. ZEMELJSKA DELA

1	Rušenje obstoječega makadamskega vozišča oz. dvorišča. Začasno deponiranje	m ²	541.25	2.50 €	1.353.22 €
---	--	----------------	--------	--------	------------

	izkopanega materiala na gradbišču.				
2	Rušenje asfaltnege cestišča debeline 3+5-6 cm s pravilnim odrezom robov, odrez v potrebni širini, kompletno z nakladanjem na kamion in odvozom na trajno deponijo do 5 km, vključno s stroški deponije. Obračun za 1 m ² .	m ²	11028.78	3.20 €	35.292.10 €
3	Površinski izkop humusa z odzivom na razdaliji do 10 m, na parcele ob kanalu za kasnejše nasutje po končani izgradnji kanalizacije in cestnega telesa.	m ³	1764.60	3.00 €	5.293.81 €
4	Strojni izkop jarka globine 0.0-3.0 m v terenu III-IV. kategorije z nakladanjem na kamion Brežine se izvajajo v naklonu 90° do nivoja terena; širina dna 0.8- 0.9 m, odlaganje materiala ob trasi ali v bližini - za časna deponija. Obračun za 1 m ³ . Razpiranje z zagatnimi stenami po potrebi.	m ³	18528.35	3.40 €	62.996.41 €
5	Ročni izkop v terenu III. -VI. kat. globine 0.0-4.0 m širine jarka do 3 m. Obračun za 1 m ³ .	m ³	2134.60	8.35 €	17.823.93 €
6	Odvoz odkopanega materiala na trajno gradbeno deponijo z nakladanjem na kamion, razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem in utrjevanjem v slojih po 50 cm., vključeni stroški deponije. Obračun na 1m ³ izkopanega materiala.	m ³	10587.32	4.60 €	48.703.10 €
7	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm v projektiranem padcu. Obračun za 1 m ² .	m ²	10587.32	1.20 €	12.705.15 €
8	Nabava in dobava 2x sejanega peska frakcije 0.02-16 mm in izdelava nasipa za izravnavo dna jarka debeline 10 cm, z ročnim planiranjem dna jarka z višinsko zakoličbo s točnostjo +/-1cm in utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1271.32	19.00 €	24.155.26 €
9	Nabava, dobava in izdelava nasipa do 30 cm nad temenom cevi. Na peščeni posteljici se izvede 3-5 cm debelo ležišče cevi. Obsip cevi se izvaja v slojih po 15 cm iz 2ksejanega peska frakcije 0.02 - 16 mm, isto časa na obeh straneh cevi z utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Utrjevanje po plasteh debeline 30 cm. Obračun za 0,50 m ³ .	m ³	5013.08	16.50 €	82.715.87 €
10	Zasip jarka s ustreznim obstoječim zasipnim materialom frakcije 0.02-60 mm z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ . (manipulacija in za časno deponiranje ustreznega obstoječega materiala je vključena v ceno)	m ³	11215.71	3.20 €	35.890.27 €
11	Zasip jarka z novim dobavljenim gramoznim	m ³	1121.57	15.00 €	16.823.56

	materialom frakcije 0.02-60 mm ter z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ .				€
12	Nabava in dobava tampona frakcije 0-32 mm in izdelava spodnjega ustroja asfaltne in makadamske ceste v debelini 45 cm. Utrjevanje do primerne zbitosti po navodilih upravljalca cest. Obračun za 1 m ³ .	m ³	3181.37	17.50 €	55.674.14 €
13	Priprava za asfaltiranje. Odstranitev odvečnega materiala, izravnava in planiranje trase, dvig in zavarovanje vseh potrebnih kap in jaškov.	m ²	10587.63	5.00 €	52.938.16 €
14	Asfaltiranje cestišča z nosilnim slojem bitugramoz v debelini 5-6 cm, frakcije 0-32 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obračun za 1 m ² .	m ²	11028.78	7.70 €	84.921.63 €
15	Asfaltiranje cestišča z obrabnim slojem iz asfaltbetona v debelini 3 cm, frakcije 0-11 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obnova eventuelnih talnih označb. Obračun za 1 m ² po dejanskih stroških.	m ²	11028.78	4.70 €	51.835.28 €
16	Frezanje asfalta	m ²	1000.00	4.50 €	4500.00 €
17	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v zaščitni cevi PVC 300, SN 4 pod betonskimi propusti - ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	9.00	150.00 €	1350.00 €
18	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v jekleni zaščitni cevi 508x8 in 323x7.1 pod strugo vodotoka - ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	35.50	150.00 €	5.325.00 €
19	Strojno razgrinjanje in grobo planiranje humusa v povprečni debeline 20 cm s premetom materiala- novega in starega, fino planiranje ter zatravitev. Obračun za 1 m ³ .	m ³	1764.60	2.00 €	3.529.21 €
20	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Obračun za 1 uro.	ur	3.00	5.00 €	15.00 €
21	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi vodi s priključki brez uporabe zaščitne cevi	kom	9.00	30.00 €	270.00 €
22	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti zemeljskih del.	10 %	687.376.86 €		68.737.68 €

SKUPAJ			345.653,50 €	
---------------	--	--	---------------------	--

C. Betonska dela

1	Nabava materiala, transport in delno obbetoniranje PVC cevi z betonom C16/20, C12/15	m ³	4.00	95.00 €	1900.00 €
---	--	----------------	------	---------	-----------

SKUPAJ

380,00 €

D. Montažna dela

1	Nabava, transport, rznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje PVC cevi SN8 ϕ 200 mm, dolžine 6,00 m.	m ¹	13234.54	16.00 €	211.752.64 €
2	Nabava, transport, rznos, spuščanje v jarek, montaža, prizkus in čiščenje polietilen cevi DN 90 SDR17, vse tlačne stopnje PN 10	m ¹	48.72	18.00 €	876.960 €
2	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 1000 mm + redukcija, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	58.00	900.00 €	52.200.00 €
3	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 800 mm, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	207.00	500.00 €	103.500.00 €
4	Izdelava priključkov na kanal a.) v jašek b.) v MČN	kom kom	9.00 1.00	40.00 € 40.00 €	360.00 € 40.00 €
5	Dobava in montaža tipskega LTŽ pokrova, z nosilnim AB okvirjem in obro čem za nastavitev višine, razred D - 400 kN (vgradnja v voziš ču) oz. 250 kN (vgradnja v zelenih površinah) z zaklepom in protihrupnim vložkom, izvedba po detajlu izbranega dobavitelja glede na vgrajeni tip revizijskega jaška.	kom	265.00	200.00 €	53.000.00 €
6	Montaža, priprava zaš čitne cevi PVC DN 300 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaš čitno cev	m ¹	9.00	8.00 €	72.00 €
7	Montaža, priprava jeklne zaš čitne cevi 508x8 in 323x7.1 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaš čitno cev	m ¹	35.50	8.00 €	284.00€
8	Zaš čita pokrovov revizijskih jaškov pred vsipom nasipnega materiala in asfalta v jaške	kom	265.00	2.00 €	530.00 €
9	Preizkus vodotesnosti novozgrajene fekalne kanalizacije.	m ¹	13234.54	2.00 €	26.469.08 €

10	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti montažnih del.	10%	448.207.72 €	44.820.77 €
----	---	-----	--------------	-------------

SKUPAJ		493.028,50 €
---------------	--	---------------------

E. Ostala dela

1	Geodetski posnetek in vris v kataster. Izdelava geodetskega načrta po zahtevi upravljalca kanalizacije in gradbeni zakonodaji. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	13234.54	4.00 €	52.938.16 €
2	Izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja v min treh izvodih z vsemi predpisanimi podatki. PID vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje.	m ¹	13234.54	6.00 €	79.407.24 €
3	Čiščenje izvedene kanalizacije po zaključnih delih pred predajo investitorju in pregled s kamero.	m ¹	13234.54	1.00 €	13.234.54 €
4	Pridobivanje soglasij za traso in zemljišča	m ¹	13234.54	12.00 €	158.814.48 €
5	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti ostalih del.	10%	304.394.42 €	30.439.44 €	

SKUPAJ		334.833,86 €
---------------	--	---------------------

F. Črpališča

1	Izdelava betonske podlage, dobava in vgradnja tipskega črpališča iz armiranega poliestra, izdelava AB plošče na pohodni površini z LTŽ pokrovom. Dobava in kompletna montaža dveh potopnih črpalk SEG40 z vsemi potrebnimi	kom	3.00	8.000.00 €	24.000.00 €
---	--	-----	------	------------	-------------

elektroinstalacijami in ostalimi deli.				
--	--	--	--	--

SKUPAJ				24.000.00 €
---------------	--	--	--	--------------------

E. Čistilna naprava

1	Ocena izgradnje kompletne čistilne naprave (1500 PE) s pripravljalnimi, zemeljskimi in montažnimi deli ter elektroinstalacijami.	kom	1.00	639.000.00 €	639.000.00 €
2	Pridobivanje soglasij za nakup zemljišča za RČN.	m ²	1600	20.00 €	32.000.00 €

SKUPAJ				671.00.00 €
---------------	--	--	--	--------------------

**Priloga A7: Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema Cundrovec-Bukovšek- Sela pri Dobovi-
Dobova (varianta 3)**

**REKAPITULACIJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA CUNDROVEC- BUKOVŠEK- SELA
PRI DOBOVI- DOBOVA**

A. Pripravljalna dela	47.323.68 €
B. Zemeljska dela	993.518.50 €
C. Betonska dela	380.00 €
D. Montažna dela	493.028.50 €
E. Ostala dela	544.378.50 €
E. Črpaličša	40.378.50 €
E. Čistilne naprave	832.000.00 €
SKUPAJ	2. 078.629.18 €

Zap. Št	Opis postavke	Enota	Količina	Cena na enoto	Količina* cena
---------	---------------	-------	----------	---------------	----------------

A. Pripravljalna dela

1	Zakoličenje osi kanala z zavarovanjem osi, oznako horizontalnih in vertikalnih lomov, oznako vozlišč in odcepov. Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje kanala. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	21411.84	1.00 €	21.411.84 €
2	Priprava gradbišča, odstranitev vseh eventuelnih ovir in utrditev delovnega platoja. Izdelava proviziranih dostopov do objektov preko izkopanih jarkov iz plohov debeline 5 cm z ograjo. Priprava gradbišča, določitev deponije kanalizacijskega materiala in zavarovanje. Pokončanih delih se gradbišče pospravi in vzpostavi v prvotno oz. novo stanje po zunanji ureditvi območja.	m ¹	21411.84	1.00 €	21.411.84 €
3	Zakoličba obstoječih in predvidenih komunalnih vodov in oznaka križanj. Nadzor pristojnih komunalnih organizacij na območju gradnje. V ponudbi naj bo cena/enoto 50€. Obračun po dejanskih stroških.				
	plin	kos	4.00	50.00 €	200.00 €
	CATV	kos	23.00	50.00 €	1150.00 €
	vodovod	kos	22.00	50.00 €	1100.00 €
	telekom	kos	31.00	50.00 €	1550.00 €
4	Ureditev cestnega režima in vzdrževanje v času gradnje z obvestili, zavarovanjem gradbišča s predpisano prometno signalizacijo v skladu z elaboratom. Po končanih delih odstranitev le-te. V ponudbi naj bo cena na enoto 500€. Obračun po dejanskih stroških.	kos	1.00	500.00 €	500.00 €

SKUPAJ

47.323.68 €

B. ZEMELJSKA DELA

1	Rušenje obstoječega makadamskega vozišča oz. dvorišča. Začasno deponiranje	m ²	875.73	2.50 €	2.189.34 €
---	--	----------------	--------	--------	------------

	izkopanega materiala na gradbišču.				
2	Rušenje asfaltnege cestišča debeline 3+5-6 cm s pravilnim odrezom robov, odrez v potrebni širini, kompletno z nakladanjem na kamion in odvozom na trajno deponijo do 5 km, vključno s stroški deponije. Obračun za 1 m ² .	m ²	17843.20	3.20 €	57.098.24 €
3	Površinski izkop humusa z odzivom na razdaliji do 10 m, na parcele ob kanalu za kasnejše nasutje po končani izgradnji kanalizacije in cestnega telesa.	m ³	2854.91	3.00 €	8.564.73 €
4	Strojni izkop jarka globine 0.0-3.0 m v terenu III-IV. kategorije z nakladanjem na kamion Brežine se izvajajo v naklonu 90° do nivoja terena; širina dna 0.8- 0.9 m, odlaganje materiala ob trasi ali v bližini - za časna deponija. Obračun za 1 m ³ . Razpiranje z zagatnimi stenami po potrebi.	m ³	29976.57	3.40 €	101.920.35 €
5	Ročni izkop v terenu III. -VI. kat. globine 0.0-4.0 m širine jarka do 3 m. Obračun za 1 m ³ .	m ³	3453.52	8.35 €	28.836.91 €
6	Odvoz odkopanega materiala na trajno gradbeno deponijo z nakladanjem na kamion, razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem in utrjevanjem v slojih po 50 cm., vključeni stroški deponije. Obračun na 1m ³ izkopanega materiala.	m ³	10587.32	4.60 €	17.129.47 €
7	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm v projektiranem padcu. Obračun za 1 m ² .	m ²	17129.47	1.20 €	20.555.36 €
8	Nabava in dobava 2x sejanega peska frakcije 0.02-16 mm in izdelava nasipa za izravnavo dna jarka debeline 10 cm, z ročnim planiranjem dna jarka z višinsko zakoličbo s točnostjo +-1cm in utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Obračun za 1 m ³ .	m ³	2056.85	19.00 €	39.080.20 €
9	Nabava, dobava in izdelava nasipa do 30 cm nad temenom cevi. Na peš čeni posteljici se izvede 3-5 cm debelo ležišče cevi. Obsip cevi se izvaja v slojih po 15 cm iz 2ksejanega peska frakcije 0.02 - 16 mm, istočasno na obeh straneh cevi z utrjevanjem do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku. Utrjevanje po plasteh debeline 30 cm. Obračun za 0,50 m ³ .	m ³	8110.54	16.50 €	133.824.00 €
10	Zasip jarka s ustreznim obstoječim zasipnim materialom frakcije 0.02-60 mm z utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ . (manipulacija in začasno deponiranje ustreznega obstoječega materiala je vključena v ceno)	m ³	18145.37	3.20 €	58.065.19 €
11	Zasip jarka z novim dobavljenim gramoznim materialom frakcije 0.02-60 mm ter z	m ³	1814.56	15.00 €	27.218.44 €

	utrjevanjem v plasteh po 20 cm. Obračun za 1 m ³ .				
12	Nabava in dobava tampona frakcije 0-32 mm in izdelava spodnjega ustroja asfaltne in makadamske ceste v debelini 45 cm. Utrjevanje do primerne zbitosti po navodilih upravljalca cest. Obračun za 1 m ³ .	m ³	5147.07	17.50 €	90.073.84 €
13	Priprava za asfaltiranje. Odstranitev odvečnega materiala, izravnava in planiranje trase, dvig in zavarovanje vseh potrebnih kap in jaškov.	m ²	17129.47	5.00 €	85.647.36 €
14	Asfaltiranje cestišča z nosilnim slojem bitugramoz v debelini 5-6 cm, frakcije 0-32 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obračun za 1 m ² .	m ²	17129.47	7.70 €	131.896.93 €
15	Asfaltiranje cestišča z obrabnim slojem iz asfaltbetona v debelini 3 cm, frakcije 0-11 mm. Izvedba po zahtevi upravljalca ceste. Obnova eventuelnih talnih označb. Obračun za 1 m ² po dejanskih stroških.	m ²	17129.47	4.70 €	80.508.51 €
16	Frezanje asfalta	m ²	1700.00	4.50 €	7650.00 €
17	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v zaščitni cevi ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹	m ¹	9.00	150.00 €	1350.00 €
18	Kompletna zemeljska, pripravljala dela za izvedbo daljinskega pilotskega uvertavanja cevi PVC DN 200 v jekleni zaščitni cevi 508x8 in 323x7.1 pod strugo vodotoka - ter sama izvedba-uvertavanje z vsemi potrebnimi deli ter pospravljanje gradbišča po končanih delih. Obračun za 1 m ¹ .	m ¹	35.50	150.00 €	5.325.00 €
19	Strojno razgrinjanje in grobo planiranje humusa v povprečni debeline 20 cm s premetom materiala- novega in starega, fino planiranje ter zatravitev. Obračun za 1 m ³ .	m ³	2854.91	2.00 €	5.709.8 €
20	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Obračun za 1 uro.	ur	3.00	5.00 €	15.00 €
21	Izvedba križanj z ostalimi komunalnimi vodi s priključki brez uporabe zaščitne cevi	kom	18.00	30.00 €	540.00 €
22	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti zemeljskih del.	10 %	903.198.67 €		90.319.67 €

SKUPAJ		993.518,50 €
---------------	--	---------------------

C. Betonska dela

1	Nabava materiala, transport in delno obbetoniranje PVC cevi z betonom C16/20, C12/15	m ³	4.00	95.00 €	380.00 €
---	--	----------------	------	---------	----------

SKUPAJ					380,00 €
---------------	--	--	--	--	-----------------

D. Montažna dela

1	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje PVC cevi SN8 ϕ 200 mm, dolžine 6,00 m.	m ¹	21411.84	16.00 €	342.589.44 €
2	Nabava, transport, raznos, spuščanje v jarek, montaža, preizkus in čiščenje polietilen cevi DN 90 SDR17, vse tlačne stopnje PN 10	m ¹	147.72	18.00 €	2.656.96 €
2	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 1000 mm + redukcija, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	197.00	900.00 €	177.300.00 €
3	Dobava in vgradnja tipskega revizijskega jaška iz umetnih snovi (PEHD) na kanalu DN 200, predvideni premer jaška 800 mm, s priključki in odtokom, kompletna izvedba jaška po detajlu izbranega dobavitelja.	kom	275.00	500.00 €	137.500.00 €
4	Izdelava priključkov na kanal a.) v jašek b.) v MČN	kom kom	18.00 1.00	40.00 € 40.00 €	720.00 € 40.00 €
5	Dobava in montaža tipskega LTŽ pokrova, z nosilnim AB okvirjem in obročem za nastavitev višine, razred D - 400 kN (vgradnja v vozišču) oz. 250 kN (vgradnja v zelenih površinah) z zaklepom in protihrupnim vložkom, izvedba po detajlu izbranega dobavitelja glede na vgrajeni tip revizijskega jaška.	kom	473.00	200.00 €	946.000.00 €
6	Montaža, priprava zaščitne cevi PVC DN 300 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	86.00	8.00 €	680.00 €
7	Montaža, priprava jeklene zaščitne cevi 508x8 in 323x7.1 za uvrtnje ter po uvrtnju montaža cevi PVC DN 200 v zaščitno cev	m ¹	35.50	8.00 €	284.00 €
8	Zaščita pokrovov revizijskih jaškov pred vsipom nasipnega materiala in asfalta v jaške	kom	475.00	2.00 €	950.00 €
9	Preizkus vodotesnosti novozgrajene fekalne kanalizacije.	m ¹	21411.84	2.00 €	42.822.00 €
10	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe	10%		€	

	časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti montažnih del.			
--	--	--	--	--

SKUPAJ				493.028,50 €
---------------	--	--	--	---------------------

E. Ostala dela

1	Geodetski posnetek in vris v kataster. Izdelava geodetskega načrta po zahtevi upravljalca kanalizacije in gradbeni zakonodaji. Obračun za 1 m l.	m ¹	21411.84	4.00 €	85.647.36 €
2	Izdelava projekta izvedenih del in projekta obratovanja in vzdrževanja v min treh izvodih z vsemi predpisanimi podatki. PID vključuje vse spremembe in odstopanja od projekta, razdalje, globine jaškov, vtokov in iztokov, višine pokrovov in prečkanja oziroma vzporedni potek z ostalimi komunalnimi in infrastrukturnimi vodi, vključno s tehničnim poročilom in navodilom za obratovanje.	m ¹	21411.84	6.00 €	128.471.04 €
3	Čiščenje izvedene kanalizacije po zaključnih delih pred predajo investitorju in pregled s kamero.	m ¹	21411.84	1.00 €	21.411.84€
4	Pridobivanje soglasij za traso in zemljišča	m ¹	21411.84	12.00 €	256.942.08 €
5	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun stroškov po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 10% vrednosti ostalih del.	10%		492.472.32€	49.247.23€

SKUPAJ				544.378,51 €
---------------	--	--	--	---------------------

F. Črpališča

1	Izdelava betonske podlage, dobava in vgradnja tipskega črpaljšča iz armiranega poliestra, izdelava AB plošče na pohodni površini z LTT pokrovom. Dobava in kompletna montaža dveh potopnih črpalk SEG40 z vsemi potrebnimi elektroinstalacijami in ostalimi deli.	kom	5.00	8.000.00 €	40.000.00 €
---	---	-----	------	------------	-------------

SKUPAJ		40.000.00 €
---------------	--	--------------------

E. Čistilna naprava

1	Ocena izgradnje kompletne rastlinske čistilne naprave (2000 PE) s pripravljalnimi, zemeljskimi in montažnimi deli ter elektroinstalacijami.	kom	1.00	800.000.00 €	800.000.00 €
2	Pridobivanje soglasij za nakup zemljišča za ČN.	m ²	1600	20.00 €	32.000.00 €

SKUPAJ		832.000.00 €
---------------	--	---------------------

Priloga A8: Hidravlični izračun za KS Cundrovec

Kanal C1.0

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	Polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
C0	225	47.41	5	36.38	1.17	0.03	0.14	2.41	0.006	0.013
C1	225	33.58	5	36.38	1.17	0.05	0.17	3.11	0.011	0.013
C2	225	36.85	5	36.38	1.17	0.07	0.19	3.71	0.015	0.018
C3	225	28.84	5	36.38	1.17	0.09	0.2	4.12	0.019	0.018
C4	225	35.68	5	36.38	1.17	0.11	0.21	4.57	0.024	0.016
C5	225	30.43	5	36.38	1.17	0.13	0.22	4.92	0.028	0.018
C6	225	16.59	5	36.38	1.17	0.14	0.23	5.1	0.030	0.018
C7	225	25.87	5	36.38	1.17	0.29	0.28	7.15	0.063	0.199
C8	225	37.81	5	36.38	1.17	0.31	0.29	7.43	0.067	0.199
C9	225	36.87	5	36.38	1.17	0.33	0.29	7.68	0.071	0.246
C10	225	26.28	5	36.38	1.17	0.35	0.3	7.86	0.076	0.246
C11	225	26.79	5	36.38	1.17	0.37	0.3	8.04	0.080	0.246
C12	225	30.88	5	36.38	1.17	0.39	0.3	8.24	0.084	0.246
C13	225	24.07	5	36.38	1.17	0.4	0.31	8.39	0.086	0.246
C14	225	31.55	5	36.38	1.17	0.55	0.34	9.76	0.119	0.246
C15	225	33.4	5	36.38	1.17	0.57	0.34	9.94	0.123	0.246
C16	225	43.02	5	36.38	1.17	0.6	0.34	10.16	0.130	0.258
C17	225	38.28	5	36.38	1.17	0.62	0.35	10.35	0.134	0.258
C18	225	32.14	5	36.38	1.17	0.64	0.35	10.51	0.138	0.258
C19	225	38.89	5	36.38	1.17	0.66	0.36	10.71	0.143	0.258
C20	225	45.48	5	36.38	1.17	0.69	0.36	10.92	0.149	0.305
C21	225	24.96	5	36.38	1.17	0.71	0.36	11.04	0.154	0.305
C22	225	43.94	5	36.38	1.17	0.73	0.37	11.25	0.158	0.305
C23	225	30.46	5	36.38	1.17	0.75	0.37	11.39	0.162	0.305
C24	225	33.51	5	36.38	1.17	0.77	0.37	11.54	0.166	0.317
C25	225	22.89	5	36.38	1.17	0.79	0.37	11.64	0.171	0.317
C26	225	25.31	5	36.38	1.17	1.08	0.41	13.59	0.234	0.340
C27	225	9.51	5	36.38	1.17	1.09	0.41	13.62	0.236	0.340
C28	225	36.49	5	36.38	1.17	1.11	0.41	13.76	0.240	0.340
C29	225	47.87	5	36.38	1.17	1.14	0.41	13.94	0.246	0.340
C30	225	43.51	5	36.38	1.17	1.17	0.42	14.1	0.253	0.340
C31	225	15.53	5	36.38	1.17	1.18	0.42	14.16	0.255	0.340
C32	225	32.92	5	36.38	1.17	1.2	0.42	14.28	0.259	0.340
C33	225	29.48	5	36.38	1.17	1.21	0.42	14.39	0.262	0.340
C34	225	35.17	5	36.38	1.17	1.24	0.42	14.51	0.268	0.340
C35	225	40.81	5	36.38	1.17	1.26	0.43	14.66	0.272	0.352
C36	225	16.07	5	36.38	1.17	1.27	0.43	14.71	0.275	0.352
C37	225	25.54	5	36.38	1.17	1.29	0.43	14.8	0.279	0.352
C38	225	10.3	5	36.38	1.17	1.29	0.43	14.84	0.279	0.352

Kanal C1.1

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
C40	225	37.4	5	36.38	1.173	0.02	0.13	2.16	0.004	0.199
C41	225	37.54	5	36.38	1.173	0.05	0.16	3	0.011	0.199
C42	225	45.31	5	36.38	1.173	0.07	0.19	3.75	0.015	0.199
C43	225	37.89	5	36.38	1.173	0.1	0.2	4.27	0.022	0.199
C44	225	39.45	5	36.38	1.173	0.12	0.22	4.75	0.026	0.199
CJ1	90	11.71	-148.1	Tlačni vod						

Kanal C1.2

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
C46	225	39.4	5	36.38	1.173	0.02	0.14	2.21	0.004	0.199
C47	225	29.58	5	36.38	1.173	0.04	0.16	2.88	0.009	0.199
C48	225	8.11	5	36.38	1.173	0.05	0.17	3.04	0.011	0.199
C49	225	24.65	5	36.38	1.173	0.06	0.18	3.46	0.013	0.199
C50	225	44.03	5	36.38	1.173	0.09	0.2	4.11	0.019	0.199
C51	225	48.84	5	36.38	1.173	0.12	0.22	4.72	0.026	0.199
C52	225	11.3	5	36.38	1.173	0.13	0.22	4.85	0.028	0.199

Kanal C1.3

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev v (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
C53	225	26.37	25	81.34	2.624	0.02	0.21	1.25	0.004	0.446
C54	225	12.69	5	36.38	1.173	0.02	0.14	2.2	0.004	0.199
C55	225	34.06	5	36.38	1.173	0.05	0.16	2.96	0.011	0.199
C56	225	31.63	5	36.38	1.173	0.06	0.18	3.51	0.013	0.199
C57	225	33.46	5	36.38	1.173	0.09	0.2	4.01	0.019	0.199
C58	225	46.2	5	36.38	1.173	0.11	0.21	4.6	0.024	0.199
C59	225	42.76	5	36.38	1.173	0.14	0.23	5.08	0.030	0.199
C60	225	25.41	5	36.38	1.173	0.16	0.23	5.34	0.035	0.199
C61	225	8.7	5	36.38	1.173	0.16	0.24	5.43	0.035	0.199
C62	225	38.34	5	36.38	1.173	0.19	0.25	5.8	0.041	0.199
C63	225	38.59	5	36.38	1.173	0.21	0.25	6.14	0.045	0.223
C64	225	20.08	5	36.38	1.173	0.22	0.26	6.31	0.048	0.223
C65	225	33.59	5	36.38	1.173	0.24	0.27	6.59	0.052	0.223
C66	225	31.8	5	36.38	1.173	0.26	0.27	6.84	0.056	0.223
C67	225	22.81	5	36.38	1.173	0.28	0.28	7.02	0.061	0.223

Priloga A9: Hidravlični izračun za KS Bukovšek

Kanal B1.0

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnite v (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O71	225	21.88	5	36.38	1.173	0.02	0.12	1.85	0.004	0.002
O72	225	24.33	5	36.38	1.173	0.04	0.15	2.62	0.009	0.002
O73	225	17.62	5	36.38	1.173	0.05	0.17	3.06	0.011	0.004
O74	225	20.55	5	36.38	1.173	0.06	0.18	3.49	0.013	0.005
O75	225	18.86	5	36.38	1.173	0.08	0.19	3.84	0.017	0.070
O76	225	22.87	5	36.38	1.173	0.1	0.2	4.22	0.022	0.106
O77	225	22.3	5	36.38	1.173	0.11	0.21	4.56	0.024	0.117
O78	225	30	5	36.38	1.173	0.14	0.22	4.99	0.030	0.129
O79	225	20.02	5	36.38	1.173	0.15	0.23	5.24	0.032	0.141
O80	225	29.64	5	36.38	1.173	0.17	0.24	5.6	0.037	0.153
O81	225	6.12	15	63.01	2.033	0.18	0.36	4.36	0.039	0.285
O82	225	20.26	15	63.01	2.033	0.19	0.37	4.53	0.041	0.305
O83	225	11.61	15	63.01	2.033	0.2	0.37	4.63	0.043	0.325
O84	225	30.7	5	36.38	1.173	0.23	0.26	6.36	0.050	0.199
O85	225	32.09	5	36.38	1.173	0.25	0.27	6.68	0.054	0.223
O86	225	38.36	5	36.38	1.173	0.28	0.28	7.04	0.061	0.235
O87	225	41.85	5	36.38	1.173	0.31	0.29	7.42	0.067	0.235
O88	225	88.12	5	36.38	1.173	0.38	0.3	8.15	0.082	0.246
O89	225	46.41	5	36.38	1.173	0.68	0.36	10.82	0.147	0.305
O90	225	32.6	5	36.38	1.173	1.14	0.41	13.97	0.246	0.352
O91	225	55.44	5	36.38	1.173	1.19	0.42	14.22	0.257	0.352
O92	225	30.2	5	36.38	1.173	1.21	0.42	14.35	0.262	0.352
O93	225	54.03	5	36.38	1.173	1.25	0.43	14.59	0.270	0.364
O94	225	39.88	5	36.38	1.173	1.28	0.43	14.76	0.277	0.364
O95	225	61.61	5	36.38	1.173	1.33	0.43	15.03	0.288	0.376
O96	225	52.56	5	36.38	1.173	1.37	0.44	15.25	0.296	0.376
O97	225	46.84	5	36.38	1.173	1.4	0.44	15.44	0.303	0.376
O98	225	22.88	5	36.38	1.173	1.82	0.47	17.57	0.394	0.387
O99	225	38.58	5	36.38	1.173	1.85	0.48	17.71	0.400	0.387
O100	225	60.3	5	36.38	1.173	1.89	0.48	17.93	0.409	0.387
O101	225	37.39	5	36.38	1.173	1.92	0.48	18.06	0.415	0.387
O102	225	15.89	5	36.38	1.173	1.93	0.48	18.12	0.417	0.411
O103	225	37.51	5	36.38	1.173	1.96	0.48	18.25	0.424	0.411
O104	225	55.85	5	36.38	1.173	2	0.49	18.44	0.432	0.411
O105	225	44.03	5	36.38	1.173	2.04	0.49	18.6	0.441	0.422
O106	225	28.08	5	36.38	1.173	2.06	0.49	18.7	0.445	0.422
O107	225	23.98	5	36.38	1.173	2.08	0.49	18.78	0.450	0.422
O108	225	19.18	5	36.38	1.173	2.09	0.49	18.84	0.452	0.422

O109	225	24.41	5	36.38	1.173	2.46	0.52	20.45	0.532	0.434
O110	225	19.58	5	36.38	1.173	2.48	0.52	20.51	0.536	0.434
O111	225	34.02	5	36.38	1.173	2.5	0.52	20.62	0.541	0.434
O112	225	24.76	5	36.38	1.173	2.52	0.52	20.69	0.545	0.434
O113	225	15.91	5	36.38	1.173	2.53	0.52	20.74	0.547	0.434
O114	225	20.11	5	36.38	1.173	2.55	0.52	20.81	0.551	0.434
O115	225	44.37	5	36.38	1.173	2.58	0.52	20.95	0.558	0.434
O116	225	61.91	5	36.38	1.173	2.63	0.52	21.14	0.569	0.434
O117	225	27	5	36.38	1.173	2.65	0.53	21.22	0.573	0.458
O118	225	15.6	5	36.38	1.173	2.66	0.53	21.27	0.575	0.469
O119	225	20.79	5	36.38	1.173	2.68	0.53	21.33	0.579	0.469
O120	225	15.28	5	36.38	1.173	2.69	0.53	21.38	0.582	0.469
O121	225	29.7	5	36.38	1.173	2.71	0.53	21.47	0.586	0.469
O122	225	16.27	5	36.38	1.173	2.72	0.53	21.52	0.588	0.469
O123	225	23.94	5	36.38	1.173	2.74	0.53	21.59	0.592	0.469
O124	225	32.98	42.3	105.81	3.413	2.77	1.15	12.71	0.599	0.922
O125	225	36.99	42.3	105.81	3.413	2.79	1.15	12.77	0.603	0.922
O126	225	18.64	35	96.25	3.105	2.81	1.08	13.42	0.608	0.900
O127	225	38.24	35	96.25	3.105	2.84	1.08	13.48	0.614	0.900
O128	225	17.24	35	96.25	3.105	2.85	1.09	13.51	0.616	0.900
O129	225	14.17	35	96.25	3.105	2.86	1.09	13.54	0.618	0.931
O130	225	14.93	35	96.25	3.105	2.87	1.09	13.56	0.621	0.931
O131	225	28.62	35	96.25	3.105	2.89	1.09	13.62	0.625	0.931
O132	225	12.22	35	96.25	3.105	2.9	1.09	13.64	0.627	0.931
O133	225	6.56	5	36.38	1.173	2.91	0.54	22.25	0.629	0.458
O134	225	21.34	5	36.38	1.173	2.92	0.54	22.31	0.631	0.458
O135	225	24.6	5	36.38	1.173	2.94	0.54	22.39	0.636	0.458
O136	225	40.69	5	36.38	1.173	2.97	0.54	22.51	0.642	0.458
O137	225	30.48	5	36.38	1.173	3	0.54	22.59	0.649	0.458
O138	225	40.88	5	36.38	1.173	3.03	0.55	22.71	0.655	0.469
O139	225	38.12	5	36.38	1.173	3.06	0.55	22.82	0.662	0.469
O140	225	43.53	4.95	36.20	1.168	3.09	0.55	23.01	0.668	0.467
O141	225	49.17	4.95	36.20	1.168	3.13	0.55	23.15	0.677	0.467
O142	225	39.44	4.95	36.20	1.168	3.16	0.55	23.26	0.683	0.467
O143	225	38.55	4.95	36.20	1.168	3.19	0.55	23.37	0.690	0.479
O144	225	12.59	4.95	36.20	1.168	3.2	0.55	23.4	0.692	0.479

Kanal B1.1

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnite v (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O145	225	19.79	5	36.38	1.173	0.02	0.12	1.75	0.004	0.002
O146	225	17.51	5	36.38	1.173	0.03	0.14	2.37	0.006	0.003
O147	225	25.61	5	36.38	1.173	0.05	0.17	3.03	0.011	0.004
O148	225	31.51	5	36.38	1.173	0.07	0.19	3.68	0.015	0.006
O149	225	23.59	5	36.38	1.173	0.09	0.2	4.09	0.019	0.007
O150	225	31.13	5	36.38	1.173	0.11	0.21	4.58	0.024	0.009
O151	225	28.08	5	36.38	1.173	0.13	0.22	4.97	0.028	0.010
O152	225	23.93	5	36.38	1.173	0.15	0.23	5.28	0.032	0.011
O153	225	26.06	5	36.38	1.173	0.17	0.24	5.59	0.037	0.199
O154	225	28.72	5	36.38	1.173	0.19	0.25	5.92	0.041	0.199
O155	225	24.66	5	36.38	1.173	0.21	0.26	6.19	0.045	0.199
O156	225	10.5	25	81.34	2.624	0.22	0.46	4.27	0.048	0.018
O157	225	22.05	25	81.34	2.624	0.24	0.47	4.43	0.052	0.018
O158	225	28.02	25	81.34	2.624	0.26	0.48	4.61	0.056	0.020
O159	225	8.3	25	81.34	2.624	0.27	0.48	4.67	0.058	0.020

Kanal B1.2

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnite v (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O171	225	15.03	3.7	31.29	1.009	0.01	0.1	1.66	0.002	0.001
O172	225	8.99	3.7	31.29	1.009	0.02	0.11	2.07	0.004	0.002
O173	225	86.1	3.7	31.29	1.009	0.08	0.17	4.26	0.017	0.002
O174	225	182.2	3.7	31.29	1.009	0.22	0.23	6.79	0.048	0.172
O175	225	62.44	3.7	31.29	1.009	0.27	0.25	7.45	0.058	0.182
O176	225	16.66	3.7	31.29	1.009	0.28	0.25	7.62	0.061	0.182
O177	225	10.03	3.7	31.29	1.009	0.29	0.25	7.72	0.063	0.212
O178	225	10.05	3.7	31.29	1.009	0.3	0.25	7.81	0.065	0.212
O179	225	46.54	3.7	31.29	1.009	0.33	0.26	8.25	0.071	0.212
O180	225	41.01	3.7	31.29	1.009	0.36	0.27	8.61	0.078	0.242
O181	225	44.93	3.7	31.29	1.009	0.4	0.27	8.99	0.086	0.252
O182	225	7.08	3.7	31.29	1.009	0.4	0.28	9.05	0.086	0.252
O183	225	8.07	3.7	31.29	1.009	0.41	0.28	9.12	0.089	0.252
O184	225	9.33	3.7	31.29	1.009	0.42	0.28	9.2	0.091	0.252
O185	225	31.87	3.7	31.29	1.009	0.44	0.28	9.45	0.095	0.262

Kanal B1.3

odsek	Φ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnite v (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O67	225	27.77	8.21	46.62	1.504	0.02	0.16	1.84	0.004	0.003
O68	225	28.01	8.21	46.62	1.504	0.04	0.19	2.55	0.009	0.004
O69	225	44.25	8.21	46.62	1.504	0.08	0.23	3.36	0.017	0.007
O70	225	28.6	8.21	46.62	1.504	0.1	0.24	3.78	0.022	0.009
O160	225	34.83	8.21	46.62	1.504	0.12	0.26	4.24	0.026	0.011
O161	225	47.41	8.21	46.62	1.504	0.16	0.28	4.79	0.035	0.012
O162	225	35.71	8.21	46.62	1.504	0.19	0.29	5.16	0.041	0.015
O163	225	29.45	8.21	46.62	1.504	0.21	0.3	5.45	0.045	0.256
O164	225	48.07	8.21	46.62	1.504	0.25	0.32	5.88	0.054	0.256
O165	225	34.4	8.21	46.62	1.504	0.27	0.33	6.17	0.058	0.256
O166	225	33.4	8.21	46.62	1.504	0.3	0.34	6.44	0.065	0.256
O167	225	39.46	8.21	46.62	1.504	0.33	0.35	6.75	0.071	0.271
O168	225	20.29	8.21	46.62	1.504	0.34	0.35	6.9	0.074	0.271
O169	225	25.95	8.21	46.62	1.504	0.36	0.36	7.08	0.078	0.271
O170	225	31.39	8.21	46.62	1.504	0.39	0.36	7.3	0.084	0.286
O186	225	15.71	8.21	46.62	1.504	0.4	0.37	7.41	0.086	0.286

Kanal B1.4

odsek	Φ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnite v (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)		
O188	225	20.59	5	36.38	1.173	0.02	0.12	1.79	0.004	0.002		
O189	225	17.87	5	36.38	1.173	0.03	0.14	2.41	0.006	0.003		
O190	225	11.78	5	36.38	1.173	0.04	0.15	2.73	0.009	0.003		
O191	225	8.95	5	36.38	1.173	0.04	0.16	2.95	0.009	0.003		
O192	225	13.36	5	36.38	1.173	0.06	0.17	3.25	0.013	0.006		
O193	225	72.87	5	36.38	1.173	0.11	0.21	4.52	0.024	0.009		
O194	225	30.65	5	36.38	1.173	0.13	0.22	4.95	0.028	0.010		
O195	225	28.49	5	36.38	1.173	0.16	0.23	5.32	0.035	0.199		
O196	225	14.63	5	36.38	1.173	0.17	0.24	5.5	0.037	0.199		
O197	225	6.99	5	36.38	1.173	0.17	0.24	5.58	0.037	0.199		
O198	225	14.88	5	36.38	1.173	0.18	0.24	5.76	0.039	0.199		
O199	225	8.53	5	36.38	1.173	0.19	0.25	5.85	0.041	0.199		
O200	225	10.8	5	36.38	1.173	0.2	0.25	5.97	0.043	0.199		
O201	225	14.21	5	36.38	1.173	0.21	0.25	6.13	0.045	0.199		
O202	225	12.59	5	36.38	1.173	0.22	0.26	6.26	0.048	0.199		
O203	225	10.37	5	36.38	1.173	0.23	0.26	6.37	0.050	0.199		
O204	225	42.59	5	36.38	1.173	0.26	0.27	6.79	0.056	0.199		
O205	90	87.49	-40	Tlačni vod								
O206	225	23.01	20	72.76	2.347	0.34	0.48	5.56	0.074	0.399		
O207	225	11.24	20	72.76	2.347	0.35	0.49	5.62	0.076	0.399		

Priloga A10: Hidravlični izračun za KS Sela pri Dobovi

Kanal S1.0

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnite v (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O187	225	35.76	10.36	52.36	1.69	0.06	0.23	2.93	0.013	0.005
O208	225	14.49	10.36	52.36	1.69	0.09	0.26	3.44	0.019	0.005
O209	225	16.84	10.36	52.36	1.69	0.12	0.28	3.95	0.026	0.010
O210	225	26.45	10.36	52.36	1.69	0.17	0.31	4.63	0.037	0.013
O211	225	41.02	10.36	52.36	1.69	0.24	0.34	5.5	0.052	0.287
O212	225	27.39	10.36	52.36	1.69	0.29	0.36	6.01	0.063	0.287
O213	225	84.12	10.36	52.36	1.69	0.44	0.41	7.35	0.095	0.287
O214	225	33.2	10.36	52.36	1.69	0.5	0.43	7.81	0.108	0.355
O215	225	35.67	10.36	52.36	1.69	0.56	0.44	8.27	0.121	0.355
O216	225	80.13	10.36	52.36	1.69	0.71	0.47	9.23	0.154	0.389
O217	225	53.12	10.36	52.36	1.69	0.8	0.49	9.81	0.173	0.389
O218	225	51.08	10.36	52.36	1.69	0.89	0.5	10.34	0.192	0.389
O219	225	18.04	10.36	52.36	1.69	0.93	0.51	10.52	0.201	0.422
O220	225	37.48	10.36	52.36	1.69	0.99	0.52	10.89	0.214	0.439
O221	225	25.46	10.36	52.36	1.69	1.04	0.52	11.13	0.225	0.439
O222	225	24.81	10.36	52.36	1.69	1.08	0.53	11.36	0.234	0.456
O223	225	41.69	10.36	52.36	1.69	1.16	0.54	11.73	0.251	0.473
O224	225	39.53	10.36	52.36	1.69	1.23	0.55	12.07	0.266	0.507
O225	225	27.44	10.36	52.36	1.69	1.28	0.56	12.31	0.277	0.507
O226	225	36.51	10.36	52.36	1.69	1.34	0.56	12.61	0.290	0.507
O227	225	75.72	10.36	52.36	1.69	2.34	0.66	16.57	0.506	0.557
O228	225	140.33	10.36	52.36	1.69	2.59	0.68	17.44	0.560	0.574
O229	225	92.86	10.36	52.36	1.69	2.75	0.69	17.99	0.595	0.574
O230	225	68.18	10.36	52.36	1.69	2.88	0.7	18.38	0.623	0.574
O231	225	17.41	10.36	52.36	1.69	4.63	0.8	23.38	1.001	0.591
O232	225	52.31	10.36	52.36	1.69	4.72	0.81	23.62	1.021	0.693
O233	225	73.18	4.21	33.38	1.08	4.85	0.58	30.32	1.049	0.495
O234	225	42.22	4.21	33.38	1.08	4.93	0.59	30.57	1.066	0.495
O235	225	204.8	4.21	33.38	1.08	5.3	0.6	31.75	1.146	0.495
O236	225	11.27	4.21	33.38	1.08	5.32	0.6	31.82	1.150	0.495
O237	225	34.9	4.21	33.38	1.08	5.38	0.6	32.01	1.163	0.517
O238	225	93.53	4.21	33.38	1.08	5.55	0.6	32.54	1.200	0.517
O239	225	15.94	4.21	33.38	1.08	5.57	0.61	32.63	1.204	0.517
O240	225	37.36	4.21	33.38	1.08	5.64	0.61	32.84	1.219	0.517
O241	225	43.99	4.21	33.38	1.08	5.72	0.61	33.08	1.237	0.517
O242	225	46.62	4.21	33.38	1.08	5.8	0.61	33.34	1.254	0.517

Kanal S1.1

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O243	225	63.26	5	36.38	1.17	0.11	0.21	4.57	0.024	0.009
O244	225	75.29	5	36.38	1.17	0.25	0.27	6.65	0.054	0.117
O245	225	95.51	5	36.38	1.17	0.42	0.31	8.56	0.091	0.246
O246	225	20.67	5	36.38	1.17	0.46	0.32	8.92	0.099	0.258
O247	225	23.41	5	36.38	1.17	0.5	0.33	9.31	0.108	0.270
O248	225	57.23	5	36.38	1.17	0.6	0.34	10.19	0.130	0.282
O249	225	114.28	5	36.38	1.17	0.8	0.38	11.76	0.173	0.305
O250	225	58.4	5	36.38	1.17	0.91	0.39	12.48	0.197	0.293
O251	225	43.53	5	36.38	1.17	0.99	0.4	12.99	0.214	0.293
O252	225	68.27	20	72.76	2.35	1.11	0.68	9.78	0.240	0.540
O253	225	129	25.45	82.07	2.65	1.34	0.78	10.11	0.290	0.609
O254	225	144.75	25.45	82.07	2.65	1.6	0.82	11.02	0.346	0.688
O255	225	70.39	25.45	82.07	2.65	1.72	0.84	11.43	0.372	0.715

Kanal S1.2

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O256	225	28.29	19.58	71.99	2.32	0.05	0.27	2.25	0.011	0.395
O257	225	34.47	19.58	71.99	2.32	0.11	0.35	3.28	0.024	0.395
O258	225	123.32	19.58	71.99	2.32	0.33	0.47	5.51	0.071	0.488
O259	225	117.02	19.58	71.99	2.32	0.54	0.55	6.96	0.117	0.511
O260	225	32.54	19.58	71.99	2.32	0.6	0.56	7.31	0.130	0.534
O261	225	82.05	19.58	71.99	2.32	0.75	0.6	8.12	0.162	0.534
O262	225	50.24	19.58	71.99	2.32	0.84	0.62	8.58	0.182	0.557
O265	225	12.57	19.58	71.99	2.32	0.86	0.62	8.69	0.186	0.557

Priloga A11: Hidravlični izračun za KS Dobova

Kanal D1.1

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O376	225	35.3	15	63.01	2.033	0.03	0.22	1.96	0.006	0.003
O377	225	43.85	10	51.45	1.660	0.07	0.24	3.14	0.015	0.006
O378	225	36.34	5	36.38	1.173	0.11	0.21	4.45	0.024	0.009
O379	225	33.23	5	36.38	1.173	0.14	0.23	5.02	0.030	0.010
O380	225	29.73	5	36.38	1.173	0.16	0.24	5.47	0.035	0.199
O381	225	27.91	5	36.38	1.173	0.19	0.25	5.87	0.041	0.199
O382	225	20.37	5	36.38	1.173	0.21	0.25	6.14	0.045	0.199
O383	225	20.66	5	36.38	1.173	0.23	0.26	6.4	0.050	0.199
O384	225	12.33	5	36.38	1.173	0.24	0.26	6.55	0.052	0.199
O385	225	48.1	20	72.76	2.347	0.28	0.46	5.09	0.061	0.020
O386	225	45.18	20	72.76	2.347	0.33	0.48	5.43	0.071	0.399
O387	225	38.15	20	72.76	2.347	0.36	0.49	5.7	0.078	0.399
O388	225	26.53	20	72.76	2.347	0.39	0.5	5.88	0.084	0.399
O389	225	61.75	35	96.25	3.105	0.06	0.35	2.08	0.013	0.005

Kanal D1.2

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O390	225	68.88	15	63.01	2.033	0.12	0.32	3.62	0.026	0.010
O391	225	36.27	5	36.38	1.173	0.15	0.23	5.3	0.032	0.011
O392	225	36.64	5	36.38	1.173	0.19	0.25	5.83	0.041	0.199
O393	225	27.25	5	36.38	1.173	0.21	0.26	6.19	0.045	0.199
O394	225	38.81	5	36.38	1.173	0.25	0.27	6.67	0.054	0.211

Kanal D1.3

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O395	225	25.11	40	102.89	3.319	0.02	0.28	1.31	0.004	0.002
O396	225	44.87	40	102.89	3.319	0.06	0.38	2.14	0.013	0.006
O397	225	23.54	20	72.76	2.347	0.09	0.32	2.88	0.019	0.009
O398	225	39.05	20	72.76	2.347	0.12	0.36	3.4	0.026	0.011
O399	225	67.31	5	36.38	1.173	0.18	0.25	5.78	0.039	0.199
O400	225	38.49	10	51.45	1.660	0.22	0.33	5.32	0.048	0.016
O401	225	24.57	10	51.45	1.660	0.24	0.34	5.57	0.052	0.282
O402	225	60.18	10	51.45	1.660	0.3	0.36	6.15	0.065	0.299
O403	225	31.13	5	36.38	1.173	0.33	0.29	7.6	0.071	0.246
O404	225	17.62	5	36.38	1.173	0.34	0.29	7.78	0.074	0.246
O405	225	35.16	5	36.38	1.173	0.38	0.3	8.13	0.082	0.246
O406	225	57.86	5	36.38	1.173	0.43	0.31	8.67	0.093	0.258
O407	225	48.22	5	36.38	1.173	0.47	0.32	9.09	0.102	0.258

O408	225	30.49	5	36.38	1.173	0.5	0.33	9.35	0.108	0.282
O409	225	24.06	5	36.38	1.173	0.52	0.33	9.55	0.112	0.282
O410	225	25.68	5	36.38	1.173	0.55	0.34	9.75	0.119	0.282
O411	225	38.57	5	36.38	1.173	0.58	0.34	10.05	0.125	0.282

Kanal D1.4

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O412	225	15.42	5	36.38	1.173	0.6	0.34	10.17	0.130	0.270
O413	225	48.52	5	36.38	1.173	0.04	0.16	2.94	0.009	0.003
O414	225	55.11	5	36.38	1.173	0.1	0.2	4.22	0.022	0.008
O415	225	47.81	5	36.38	1.173	0.14	0.23	5.06	0.030	0.010
O416	225	54.41	5	36.38	1.173	0.19	0.25	5.86	0.041	0.199
O417	225	40.99	5	36.38	1.173	0.23	0.26	6.39	0.050	0.199
O418	225	46.62	5	36.38	1.173	0.27	0.27	6.94	0.058	0.211
O419	225	13.41	5	36.38	1.173	0.28	0.28	7.1	0.061	0.223
O420	225	31.09	5	36.38	1.173	0.31	0.29	7.43	0.067	0.235
O421	225	33.15	5	36.38	1.173	0.34	0.29	7.77	0.074	0.246
O422	225	19.3	5	36.38	1.173	0.36	0.3	7.97	0.078	0.246

Kanal D1.5

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O423	225	42.92	5	36.38	1.173	0.04	0.16	2.78	0.009	0.003
O424	225	49.17	5	36.38	1.173	0.08	0.2	3.99	0.017	0.007
O425	225	14.18	5	36.38	1.173	0.1	0.2	4.27	0.022	0.008
O426	225	36.54	5	36.38	1.173	0.13	0.22	4.92	0.028	0.010
O427	225	61.87	5	36.38	1.173	0.19	0.25	5.84	0.041	0.199
O428	225	41.11	5	36.38	1.173	0.23	0.26	6.38	0.050	0.211
O429	225	30.15	5	36.38	1.173	0.25	0.27	6.74	0.054	0.211
O430	225	10.95	5	36.38	1.173	0.26	0.27	6.87	0.056	0.211

Kanal D1.6

odsek	ϕ (mm)	L (m)	I (‰)	Qp (l/s)	Vp (m/s)	Qmax (l/s)	Vmax (m/s)	polnitev (%)	Qmin (l/s)	Vmin (m/s)
O431	225	53.38	5	36.38	1.173	0.05	0.17	3.08	0.011	0.004
O432	225	43.07	5	36.38	1.173	0.09	0.2	4.08	0.019	0.007
O433	225	47.32	5	36.38	1.173	0.13	0.22	4.94	0.028	0.010
O434	225	30.24	5	36.38	1.173	0.16	0.24	5.41	0.035	0.199
O435	225	12.64	5	36.38	1.173	0.17	0.24	5.59	0.037	0.199

Kanal D1.7

odsek	ϕ	L (m)	I (‰)	Qp	Vp	Qmax	Vmax	polnitev	Qmin	Vmin
-------	--------	-------	-------	----	----	------	------	----------	------	------

	(mm)			(l/s)	(m/s)	(l/s)	(m/s)	(%)	(l/s)	(m/s)		
O436	225	35.52	10	51.45	1.660	0.03	0.19	2.16	0.006	0.003		
O437	225	38.64	25	81.34	2.624	0.07	0.33	2.45	0.015	0.007		
O438	225	57.77	20	72.76	2.347	0.12	0.36	3.4	0.026	0.011		
O439	225	37.43	5	36.38	1.173	0.16	0.23	5.34	0.035	0.199		
O440	225	56.82	3.72	31.38	1.012	0.21	0.23	6.58	0.045	0.182		
O441	225	76.37	3.72	31.38	1.012	0.28	0.25	7.57	0.061	0.202		
O442	225	101.34	3.72	31.38	1.012	0.37	0.27	8.7	0.080	0.233		
O443	225	73.79	3.72	31.38	1.012	0.44	0.28	9.44	0.095	0.233		
O444	225	70.13	3.72	31.38	1.012	0.51	0.3	10.09	0.110	0.233		
O445	225	59.23	3.72	31.38	1.012	0.56	0.3	10.61	0.121	0.253		
O446	225	52.75	3.72	31.38	1.012	0.61	0.31	11.04	0.132	0.263		
O447	225	43.27	3.72	31.38	1.012	0.65	0.32	11.39	0.141	0.273		
O448	225	22.21	3.72	31.38	1.012	0.67	0.32	11.56	0.145	0.273		
O449	225	50.96	3.72	31.38	1.012	0.72	0.33	11.95	0.156	0.273		
O450	225	47.2	3.72	31.38	1.012	0.76	0.33	12.3	0.164	0.283		
O451	225	19.76	3.72	31.38	1.012	0.78	0.33	12.45	0.169	0.283		
O452	225	40.81	3.72	31.38	1.012	0.82	0.34	12.74	0.177	0.283		
O453	225	34.37	3.72	31.38	1.012	0.85	0.34	12.98	0.184	0.294		
O454	225	36.95	3.72	31.38	1.012	0.88	0.35	13.23	0.190	0.294		
O455	225	31.21	3.72	31.38	1.012	0.91	0.35	13.44	0.197	0.294		
O456	225	19.14	3.72	31.38	1.012	0.93	0.35	13.57	0.201	0.294		
O457	225	18.64	3.72	31.38	1.012	0.95	0.35	13.69	0.205	0.304		
O458	225	27.03	3.72	31.38	1.012	0.97	0.36	13.87	0.210	0.304		
O459	225	32.89	3.72	31.38	1.012	1	0.36	14.08	0.216	0.314		
O460	225	14.96	3.72	31.38	1.012	1.01	0.36	14.17	0.218	0.314		
O461	225	33.46	3.72	31.38	1.012	1.05	0.36	14.39	0.227	0.314		
O462	225	32.51	3.72	31.38	1.012	1.08	0.37	14.59	0.234	0.314		
O463	225	12.28	3.72	31.38	1.012	1.09	0.37	14.66	0.236	0.314		
O464	225	39.05	3.72	31.38	1.012	1.12	0.37	14.9	0.242	0.314		
O465	225	56.14	3.72	31.38	1.012	1.17	0.38	15.24	0.253	0.324		
O466	225	66.72	3.72	31.38	1.012	1.24	0.38	15.63	0.268	0.334		
O467	225	56.5	3.72	31.38	1.012	1.29	0.39	15.95	0.279	0.334		
O468	90	48.72	-122.75	Tlačni vod								
O469	225	19.81	5	36.38	1.173	1.35	0.44	15.17	0.006	0.003		

Priloga A12: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Cundrovec; varianta 1

Strošek električne energije za čistilno napravo:

Inštalirana moč čistilne naprave: 2,8 kW

Letna poraba električne energije: 4000 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za ČN:

$4000 \text{ kWh} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh} * 4000 \text{ kWh} / 12 \text{ mesecev} = 3480 \text{ €}$

Strošek električne energije za črpališče Č1:

Inštalirana moč črpalke: 1.2 kW

Čas črpanja: 0,8 h/dan

Mesečna poraba električne energije: 94 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči : 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365 \text{ dni} * 0,8 \text{ h/dan} * 3,7 \text{ kW} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh/mesec} * 94 \text{ kWh} = 986 \text{ €}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15.000 €

Pogostost meritev in vzorčenja: 2 x letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:

$2 * 15.000 \text{ €} = 30.000 \text{ €}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1,10 za 10.000 m

Bruto osebni dohodek: 760 €

Letni strošek dela: $(2.086 \text{ m} / 10.000 \text{ m}) * 1,10 * 760 \text{ €} * 12 = 2.092 \text{ €}$

Amortizacija

Amortizacijska doba črpališč in MČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijski vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije: $0,03 * 104.500 \text{ €} + 0,02 * 251.386 \text{ €} = 8.162 \text{ €}$

Priloga A13: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Bukovšek (varianta 1)

Strošek električne energije za čistilno napravo:

Inštalirana moč čistilne naprave: 5 kW

Letna poraba električne energije: 4000 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za ČN:

$4000 \text{ kWh} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh} * 4000 \text{ kWh} / 12 \text{ mesecev} = 3480 \text{ €}$

Strošek električne energije za črpališče Č2:

Inštalirana moč črpalke: 1.2 kW

Čas črpanja: 0,8 h/dan

Mesečna poraba električne energije: 94 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči : 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365 \text{ dni} * 0,8 \text{ h/dan} * 3,7 \text{ kW} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh/mesec} * 94 \text{ kWh} = 986 \text{ €}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15.000 €

Pogostost meritev in vzorčenja: 2 x letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika: $2 * 15.000 \text{ €} = 30.000 \text{ €}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1,10 za 10.000 m

Bruto osebni dohodek: 760 €

Letni strošek dela:

$(4.210 \text{ m} / 10.000 \text{ m}) * 1,10 * 760 \text{ €} * 12 = 4.223 \text{ €}$

Amortizacija

Amortizacijska doba črpališč in MČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijski vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije: $0,03 * 177.000 \text{ €} + 0,02 * 496.712 \text{ €} = 15.244 \text{ €}$

Priloga A14: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sela pri Dobovi (varianta 1)

Strošek električne energije za čistilno napravo:

Inštalirana moč čistilne naprave: 5 kW

Letna poraba električne energije: 4000 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za ČN:

$4000 \text{ kWh} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh} * 4000 \text{ kWh} / 12 \text{ mesecev} = 3480 \text{ €}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15.000 €

Pogostost meritev in vzorčenja: 2 x letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika: $2 * 15.000 \text{ €} = 30.000 \text{ €}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1,10 za 10.000 m Bruto osebni dohodek: 760 € Letni strošek dela:

$(3.245 \text{ m} / 10.000 \text{ m}) * 1,10 * 760 \text{ €} * 12 = 3.255 \text{ €}$

Amortizacija

Amortizacijska doba črpališč in MČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijski vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije: $0,03 * 285.750 \text{ €} + 0,02 * 369.230 \text{ €} = 15.957 \text{ €}$

Priloga A15: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Dobova (varianta 1)

Strošek električne energije za čistilno napravo:

Inštalirana moč čistilne naprave: 5 kW

Letna poraba električne energije: 4000 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za ČN:

$9.300 \text{ kWh} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh} * 9.300 \text{ kWh} / 12 \text{ mesecev} = 3480 \text{ €}$

Strošek električne energije za črpališče Č3:

Inštalirana moč črpalke: 1.2 kW

Čas črpanja: 0,8 h/dan

Mesečna poraba električne energije: 94 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči : 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365 \text{ dni} * 0,8 \text{ h/dan} * 3,7 \text{ kW} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh/mesec} * 94 \text{ kWh} = 986 \text{ €}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15.000 €

Pogostost meritev in vzorčenja: 2 x letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika: $2 * 15.000 \text{ €} = 30.000 \text{ €}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1,10 za 10.000 m

Bruto osebni dohodek: 760 €

Letni strošek dela:

$(8.498 \text{ m} / 10.000 \text{ m}) * 1,10 * 760 \text{ €} * 12 = 8.525 \text{ €}$

Amortizacija

Amortizacijska doba črpališč in MČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijski vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije: $0,03 * 447.500 \text{ €} + 0,02 * 1.053.651 \text{ €} = 34.498 \text{ €}$

Priloga A16: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Cundrovec-Bukovšek (varianta 2)

Strošek električne energije za čistilno napravo:

Inštalirana moč čistilne naprave: 5 kW

Letna poraba električne energije: 4000 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za ČN:

$4000 \text{ kWh} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh} * 4000 \text{ kWh} / 12 \text{ mesecev} = \mathbf{3480 \text{ €}}$

Strošek električne energije za črpališče Č1 in Č2:

Inštalirana moč črpalke: 1.2 kW

Čas črpanja: 0,8 h/dan

Mesečna poraba električne energije: 94 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči : 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365 \text{ dni} * 0,8 \text{ h/dan} * 3,7 \text{ kW} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh/mesec} * 94 \text{ kWh} = \mathbf{986 \text{ €}}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15.000 €

Pogostost meritev in vzorčenja: 2 x letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika: $2 * 15.000 \text{ €} = \mathbf{30.000 \text{ €}}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1,10 za 10.000 m

Bruto osebni dohodek: 760 €

Letni strošek dela:

$(8177 \text{ m} / 10.000 \text{ m}) * 1,10 * 760 \text{ €} * 12 = \mathbf{8.203 \text{ €}}$

Amortizacija

Amortizacijska doba črpališč in MČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijski vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije: $0,03 * 302.000 \text{ €} + 0,02 * 993.593 \text{ €} = \mathbf{28.931 \text{ €}}$

Priloga A17: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sela pri Dobovi –Dobova (varianta 2)

Strošek električne energije za čistilno napravo:

Inštalirana moč čistilne naprave: 5 kW

Letna poraba električne energije: 9.300 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za ČN:

$4000 \text{ kWh} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh} * 4000 \text{ kWh} / 12 \text{ mesecev} = 3480 \text{ €}$

Strošek električne energije za črpališče Č3:

Inštalirana moč črpalke: 1.2 kW

Čas črpanja: 0,8 h/dan

Mesečna poraba električne energije: 94 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči : 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365 \text{ dni} * 0,8 \text{ h/dan} * 3,7 \text{ kW} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh/mesec} * 94 \text{ kWh} = 986 \text{ €}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15.000 €

Pogostost meritev in vzorčenja: 2 x letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika: $2 * 15.000 \text{ €} = 30.000 \text{ €}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1,10 za 10.000 m

Bruto osebni dohodek: 760 €

Letni strošek dela:

$(13234 \text{ m} / 10.000 \text{ m}) * 1,10 * 760 \text{ €} * 12 = 13.276 \text{ €}$

Amortizacija

Amortizacijska doba črpališč in MČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijski vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije: $0,03 * 639.000 \text{ €} + 0,02 * 1.226.226 \text{ €} = 43.694 \text{ €}$

Priloga A18: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Cundrovec-Bukovšek-Sela pri Dobovi- Dobova (varianta 3)

Strošek električne energije za čistilno napravo:

Inštalirana moč čistilne naprave: 5 kW

Letna poraba električne energije: 4000 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za ČN:

$4000 \text{ kWh} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh} * 4000 \text{ kWh} / 12 \text{ mesecev} = \mathbf{3480 \text{ €}}$

Strošek električne energije za črpališče Č4:

Inštalirana moč črpalke: 1.2 kW

Čas črpanja: 0,8 h/dan

Mesečna poraba električne energije: 94 kWh

Cena kilovatne ure električne energije: 0,07 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči : 0,8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365 \text{ dni} * 0,8 \text{ h/dan} * 3,7 \text{ kW} * 0,07 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0,8 \text{ €/kWh/mesec} * 94 \text{ kWh} = \mathbf{986 \text{ €}}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15.000 €

Pogostost meritev in vzorčenja: 2 x letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:

$2 * 15.000 \text{ €} = \mathbf{30.000 \text{ €}}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1,10 za 10.000 m

Bruto osebni dohodek: 760 €

Letni strošek dela:

$(21.411 \text{ m} / 10.000 \text{ m}) * 1,10 * 760 \text{ €} * 12 = \mathbf{21.479 \text{ €}}$

Amortizacija

Amortizacijska doba črpališč in MČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijski vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije: $0,03 * 832.000 \text{ €} + 0,02 * 2.119.007 \text{ €} = \mathbf{67.340 \text{ €}}$

Priloga B1: Aglomeracija Cundrovec



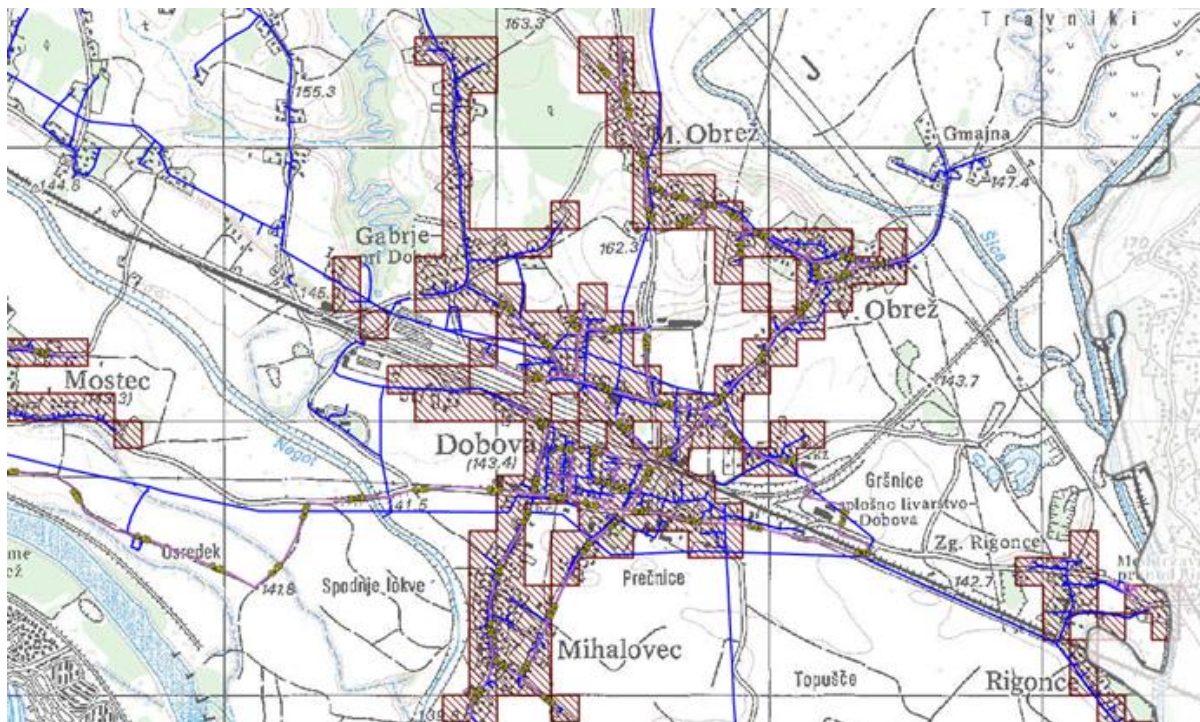
Priloga B2: Aglomeracija Bukovšek



Priloga B3: Aglomeracija Sela pri Dobovi

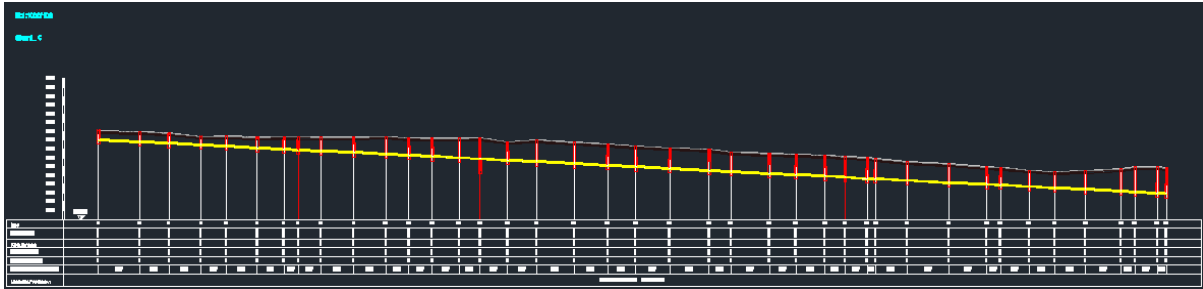


Priloga B4: Aglomeracija Dobova

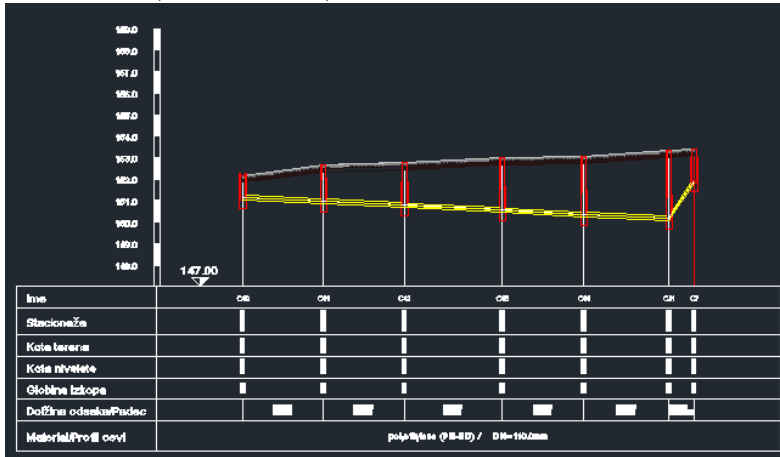


Priloga B5: Vzdolžni profili KS Cundrovec

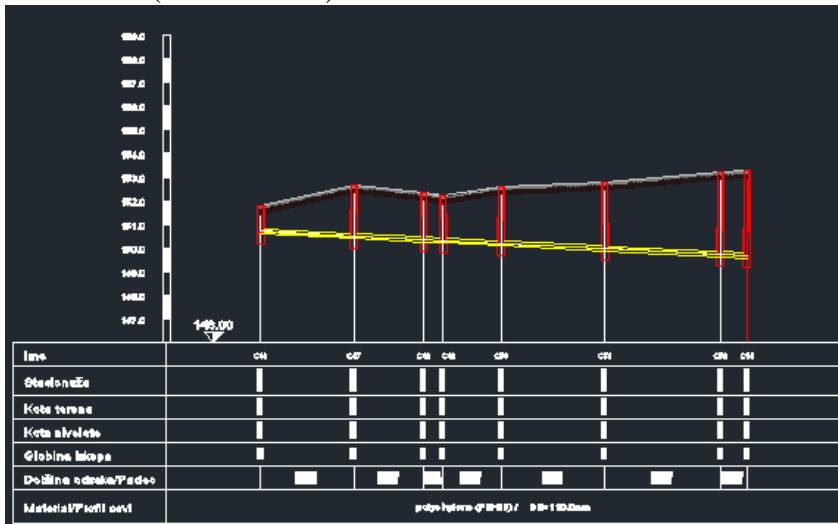
Odsek C1.0 (merilo 1:1000)



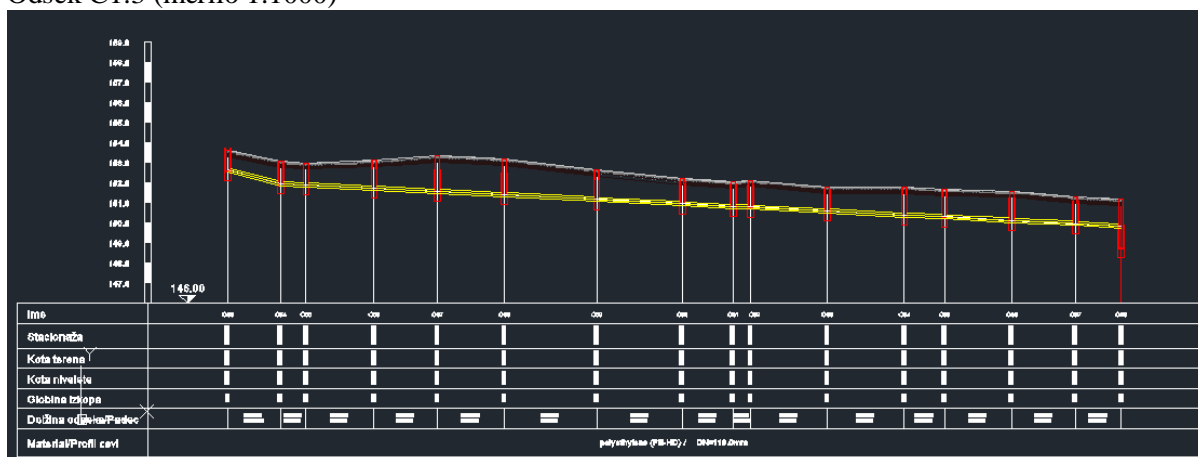
Odsek C1.1 (merilo 1:1000)



Odsek C1.2 (merilo 1:1000)

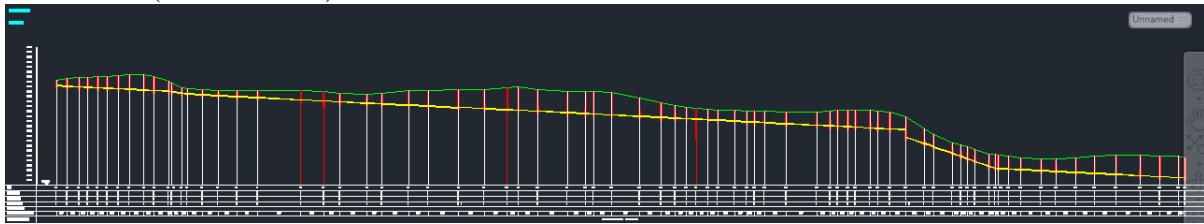


Odsek C1.3 (merilo 1:1000)

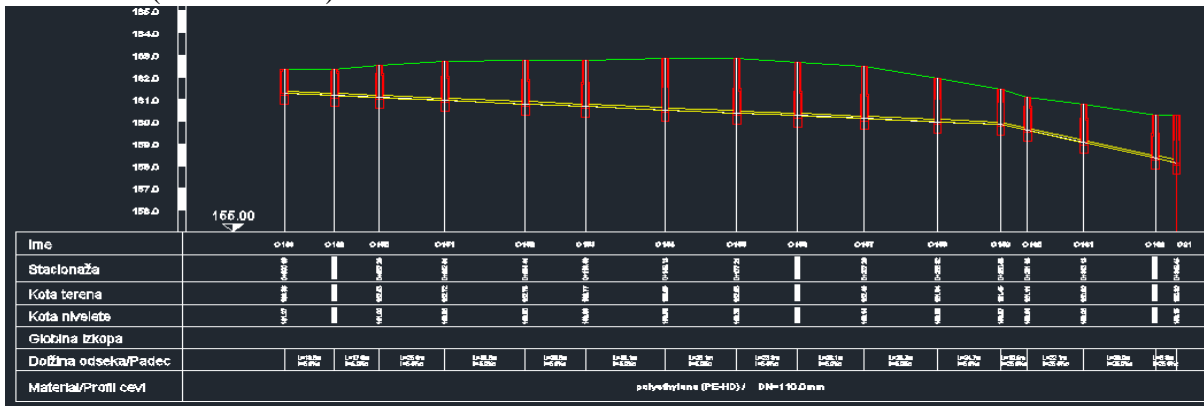


Priloga B6: Vzdolžni profili KS Bukovšek

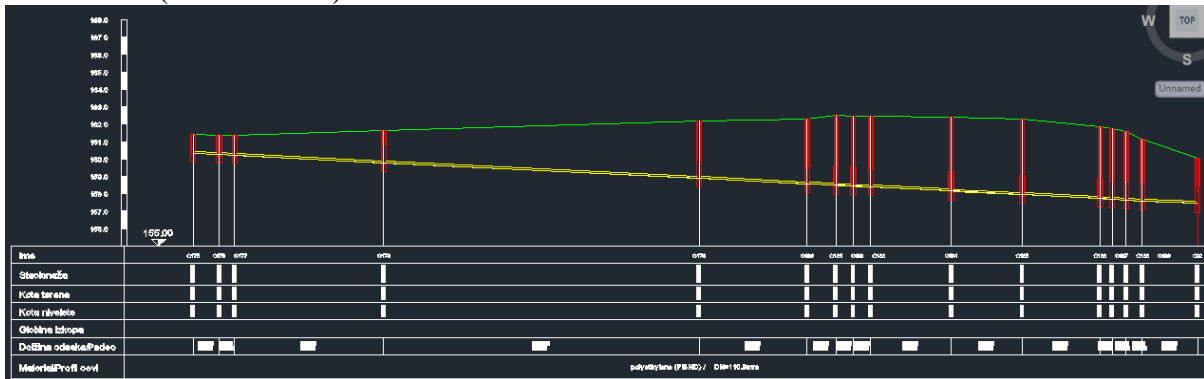
Odsek B1.0 (merilo 1:1000)



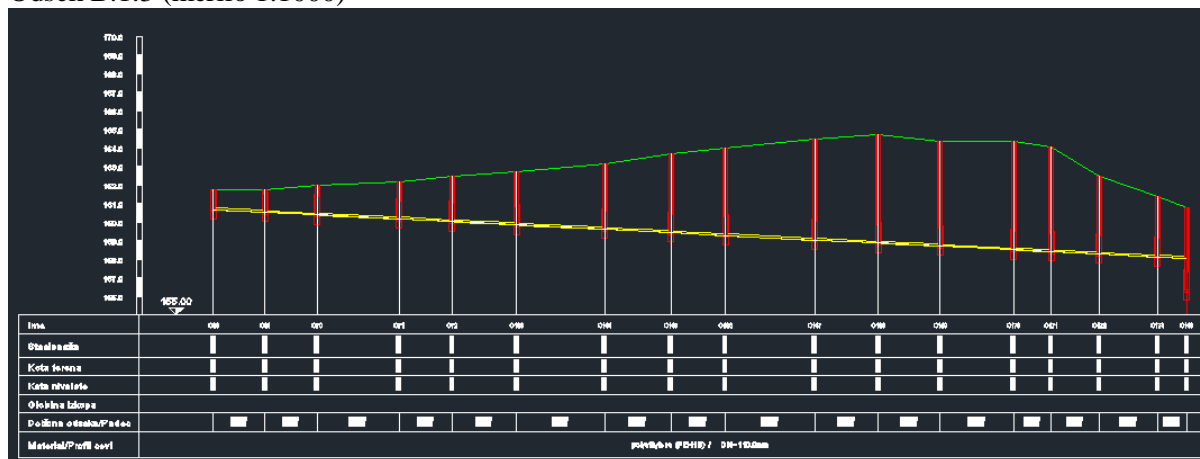
Odsek B1.1 (merilo 1:1000)



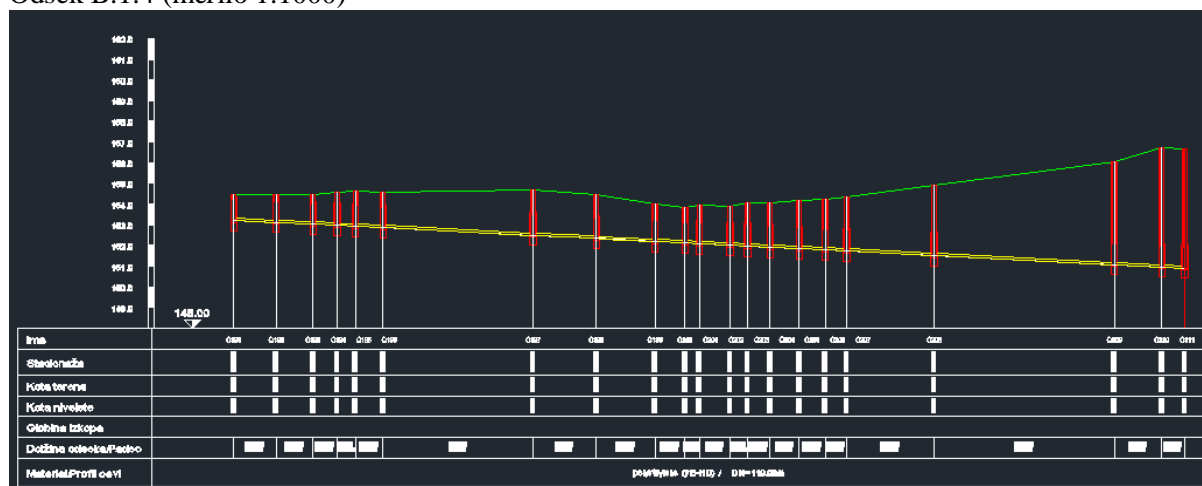
Odsek B.1.2 (merilo 1:1000)



Odsek B.1.3 (merilo 1:1000)

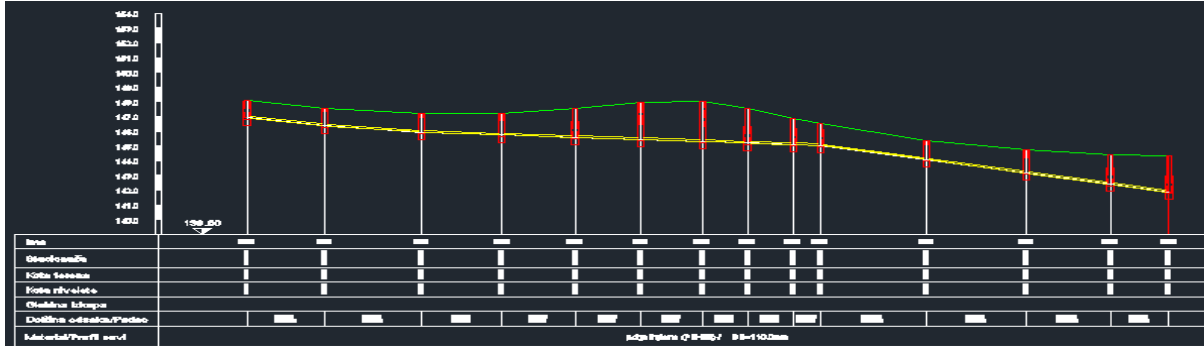


Odsek B.1.4 (merilo 1:1000)

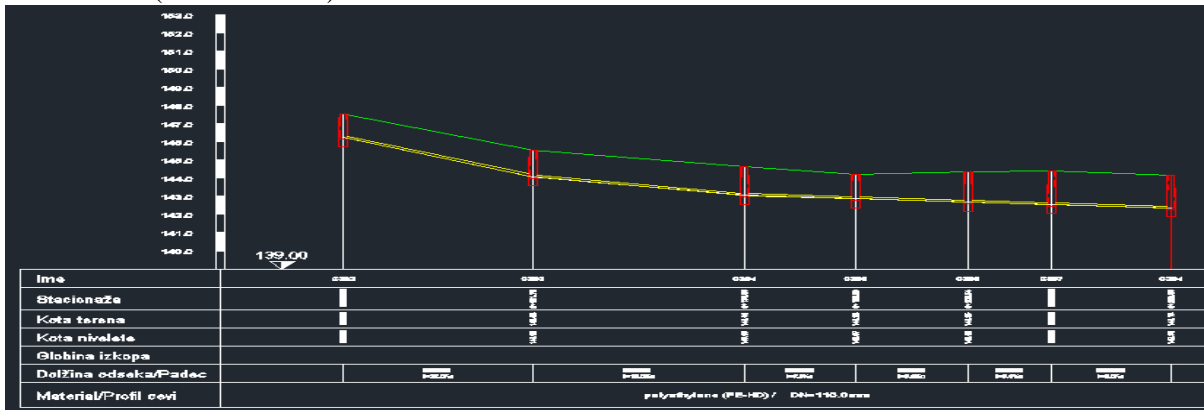


Priloga B8: Vzdolžni profili KS Dobova

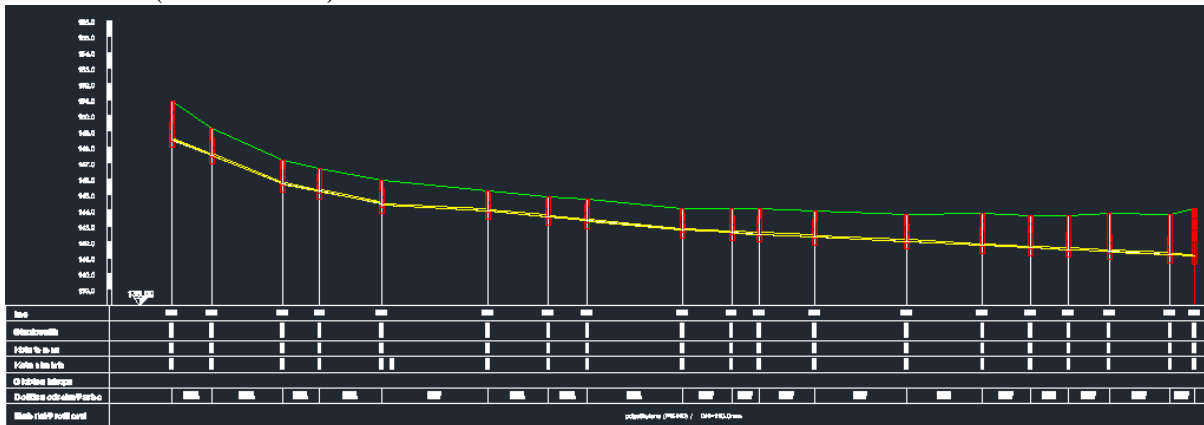
Odsek D.1.1 (merilo 1:1000)



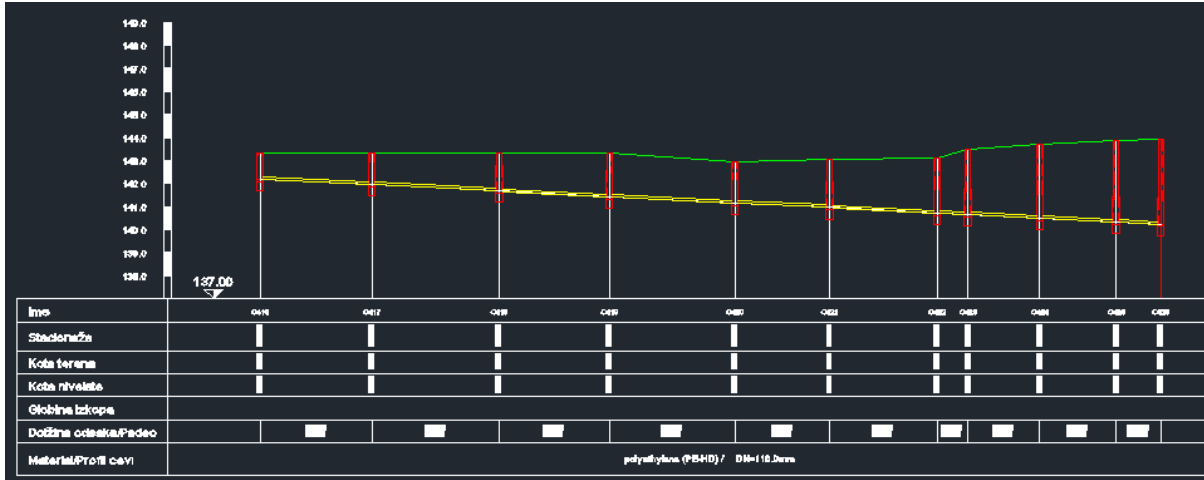
Odsek D1.2 (merilo 1:1000)



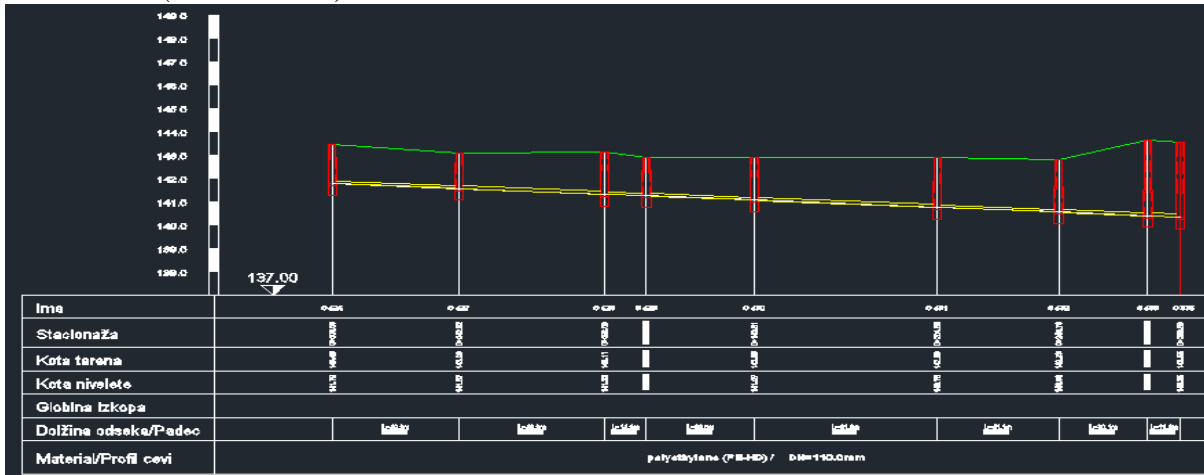
Odsek D1.3 (merilo 1:1000)



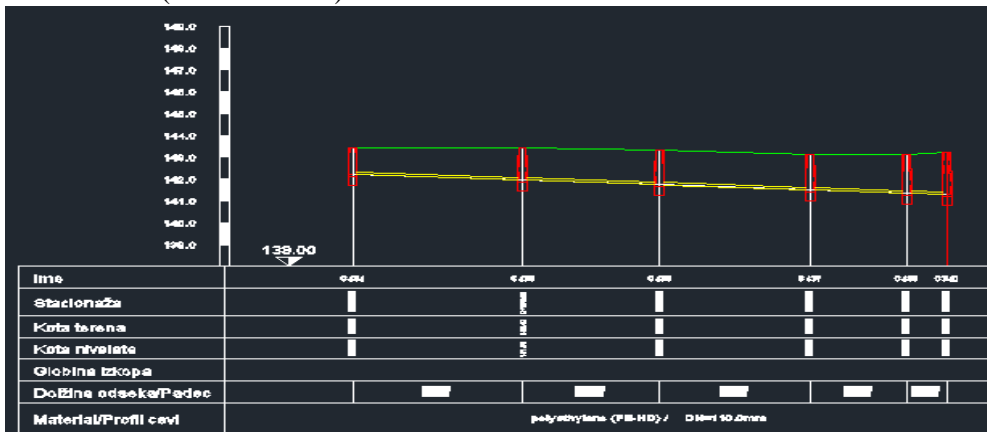
Odsek D.1.4 (merilo 1:1000)



Odsek D.1.5 (merilo 1:1000)



Odsek D.1.6 (merilo 1:1000)



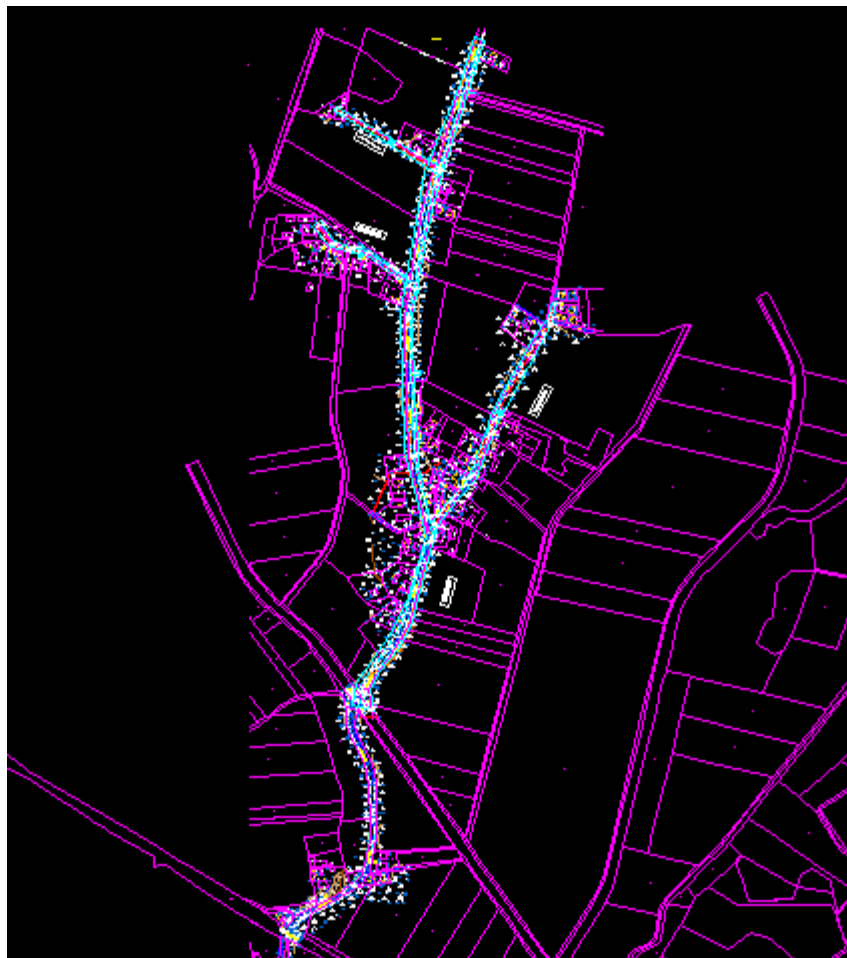
Priloga B9: Situacija iz programa Acad (merilo 1:1000)- varianta 1



Priloga B10: Situacija iz programa Acad (merilo 1:1000)- varianta 2



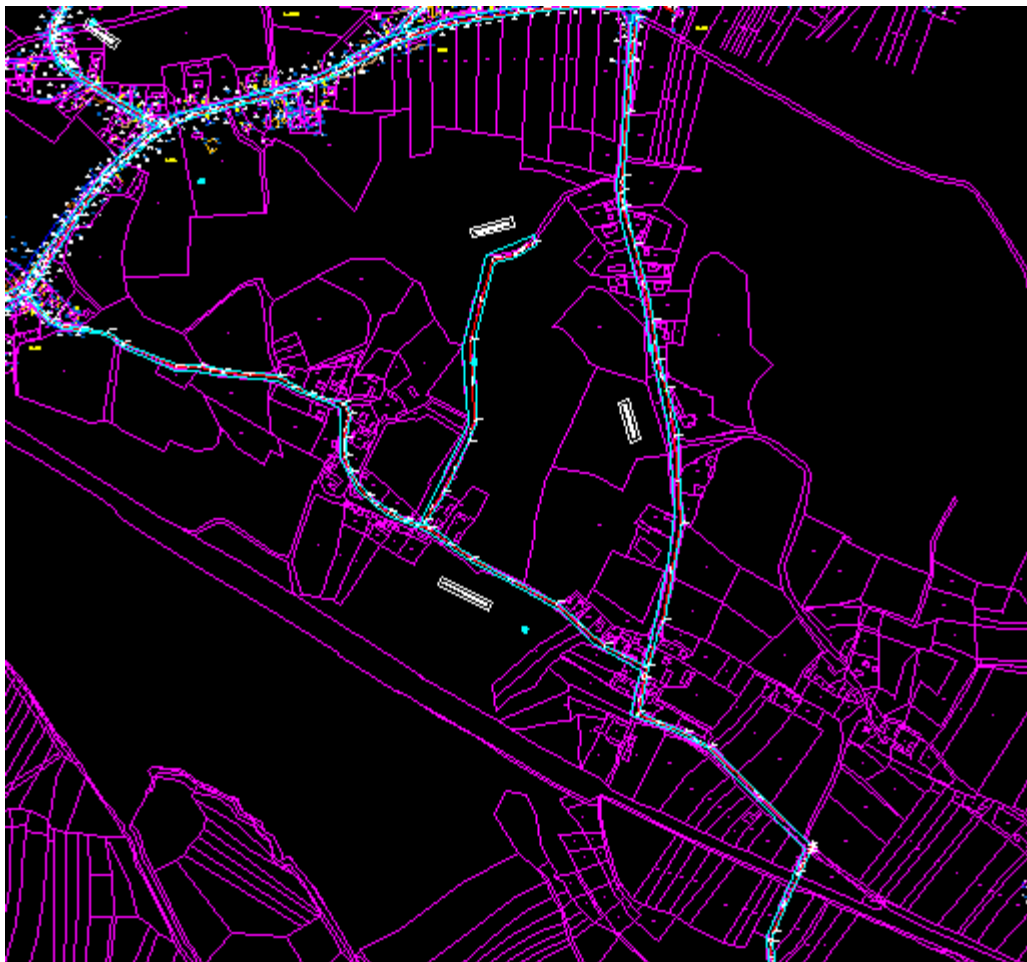
Priloga B11: Podrobna sitacija KS Cundrovec



Priloga B12: Podrobna sitacija KS Bukovšek



Priloga B13: Podrobna sitacija KS Sela pri Dobovi



Priloga B14: Podrobna sitacija KS Dobova



