

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:

Voh, A., 2013. Idejna zasnova odvajanja in čiščenja odpadnih voda za območje Ponikovske planote. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Panjan, J., somentor Krzyk, M.): 93 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



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

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

This is original version of final thesis.

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

Voh, A., 2013. Idejna zasnova odvajanja in čiščenja odpadnih voda za območje Ponikovske planote. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Panjan, J., co-supervisor Krzyk, M.): 93 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



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

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ
VODARSTVA IN
KOMUNALNEGA
INŽENIRSTVA

Kandidatka:

ANITA VOH

**IDEJNA ZASNOVA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA
ODPADNIH VODA ZA OBMOČJE PONIKOVSKÉ
PLANOTE**

Diplomska naloga št.: 211/VKI

**THE WASTE WATER DRAINAGE AND TREATMENT
OUT LINE SCHEME FOR THE PONIKVA KARST AREA**

Graduation thesis No.: 211/VKI

Mentor:

izr. prof. dr. Jože Panjan

Predsednik komisije:

doc. dr. Dušan Žagar

Somentor:

asist. dr. Mario Krzyk

Član komisije:

prof. dr. Matjaž Mikoš

Ljubljana, 25. 10. 2013

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

Ta stran je namenoma prazna.

IZJAVE

Podpisana Anita Voh izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom »Idejna zasnova odvajanja in čiščenja odpadnih voda za območje Ponikovske planote«.

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

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice ULFGG.

Ljubljana, avgust 2013

Anita Voh

Ta stran je namenoma prazna.

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	628.2/.3(497.4)(043.2)
Avtor:	Anita Voh
Mentor:	izr. prof. dr. Jože Panjan, univ. dipl. inž.grad.
Somentor:	asist. dr. Mario Krzyk, univ. dipl. inž.grad.
Naslov:	Idejna zasnova odvajanja in čiščenja odpadnih voda za območje Ponikovske planote
Tip dokumenta:	Diplomska naloga
Obseg in oprema:	93 str., 36 preg., 20 sl., 2 graf., 18 en.
Ključne besede:	čiščenje odpadne vode, male čistilne naprave, dimenzioniranje kanalizacijskih sistemov, Ponikovski kras

Izvleček

Predmet diplomske naloge so idejne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda na območju Ponikovskega krasa v občini Žalec. To območje je zaznamovano kot krajinski park, kar narekuje še hitrejše ukrepanje glede problematike odpadne vode.

V uvodnem delu so predstavljene zakonske ureditve s področja odvajanja in čiščenja odpadne vode, načrtovanje in izvedba javnega kanalizacijskega sistema ter postopki dimenzioniranja kanalizacijskega sistema. Sledi predstavitev naravnih značilnosti skupaj z opisom posameznih naselij. Bistvo naloge je zajeto v variantnih rešitvah dimenzioniranih kanalizacijskih sistemov posameznega naselja ali več naselij združenih v en kanalizacijski sistem. V zadnjem delu je obravnavana še primerjava stroškov izgradnje ter stroškov obratovanja in vzdrževanja posameznih variant.

Ta stran je namenoma prazna.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 628.2/.3(497.4)(043.2)
Author: Anita Voh
Supervisor: Assoc. Prof. Jože Panjan, Ph. D.
Cosupervisor: Assist. Mario Krzyk, Ph. D.
Title: The wastewater drainage and treatment outline scheme for the Ponikva karst area
Document type: Graduation Thesis - University studies
Notes: 93 p., 36 tab., 20 f., 2 ch., 18 eg.
Keywords: wastewater treatment, small wastewater treatment plants, sewage system dimensioning, Ponikovski karst

Abstract:

The subject of the diploma paper is the wastewater drainage and treatment outline scheme for the Ponikva karst area. This area has been denoted as a nature park, which is why the measures considering the wastewater have to be taken even sooner.

The legal arrangements from the wastewater drainage and treatment field, the public sewage system planning as well as the realization and dimensioning are all presented in the introduction part. The paper also contains the presentation of the natural characteristics together with the description of individual hamlets. The essence is captured in the presentation of the various solutions of the dimensioned sewage systems of a single hamlet or more hamlets joint through a single system.

The last part contains the comparison of costs of construction, operation and maintenance between diferent variants.

Ta stran je namenoma prazna.

ZAHVALA

»Kdor pravi samemu sebi zmorem – zmore. Kdor omahuje – mora odnehati.«

Hvala mami in očetu, da sem zmogla zapreti vrata fakultete. Možu Mateju, ki me je objel in poslušal ob težkih dneh. Bratu s svojo družino, ki mi je dala dodatne energije. Barbara, Katja, Amela tudi ve imate zasluge, hvala vam.

Zahvaljujem se tudi mentorju Jožetu Panjanu, somentorju Mariu Kzyku, podjetju JKP Žalec, občini Žalec, podjetju Limnos d.o.o. oziroma Andreju Hercogu ter Mihi Govejšku za posredovano znanje, podatke in literaturo.

Ta stran je namenoma prazna.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
2 ZAKONODAJA S PODROČJA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNIH VODA	4
3 NAČRTOVANJE IN IZVEDBA JAVNEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA.....	9
3.1 Načrtovanje kanalizacijskega voda.....	9
3.2 Načrtovanje male čistilne naprave	17
3.2.1 Načini čiščenja	21
3.2.1.1 Kompaktna čistilna naprava z aktivnim blatom	24
3.2.1.2 Rastlinska čistilna naprava	26
3.3 Učinkovitost čiščenja posameznih načinov čiščenja	28
3.4 Centralni in decentralni sistem.....	28
4 DIMEZIONIRANJE KANALIZACIJSKEGA SISTEMA	29
4.1 Dimenzioniranje kanalizacijskega voda	29
4.2 Dimenzioniranje MČN glede na vrste objektov ter obremenitev	35
5 OPIS PONIKOVSKA PLANOTE.....	36
5.1 Geografske in naravne značilnosti.....	36
5.2 Podnebne značilnosti	40
5.3 Hidrološke značilnosti.....	40
5.4 Pregled trenutnega stanja odvajanja in čiščenja odpadne vode v občini Žalec	42
5.5 Naselje Ponikva pri Žalcu	43
5.6 Naselje Studence	45
5.7 Naselje Podkraj	46
5.8 Naselje Kale	47

5.9 Naselje Grče.....	48
5.10 Izračun norme porabe vode za celotno območje.....	49
6 PREGLED VARIANTNIH REŠITEV ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNE VODE NA PONIKOVSKI PLANOTI.....	51
6.1 Določitev variant naselja Podkraj in zaselka Stebovnik.....	52
6.1.1 Kanalizacijski sistem Podkraj	52
6.1.2 Kanalizacijski sistem Stebovnik.....	55
6.1.3 Kanalizacijski sistem Podkraj-Stebovnik.....	57
6.2 Določitev variant naselij Ponikva, Grče in Kale	62
7.2.1 Kanalizacijski sistem Ponikva, Kale, Grče	62
6.2.2 Kanalizacijski sistem z dvema ČN.....	66
6.2.2.1 Kanalizacijski sistem Zg. in Sr. Ponikva	66
6.2.2.2 Kanalizacijski sistem Spodnja Ponikva, Kale, Grče.....	69
6.2.3 Kanalizacijski sistem s tremi ČN.....	72
6.2.3.1 Kanalizacijski sistem Sr. in Sp. Ponikva.....	72
6.2.3.2 Kanalizacijski sistem Sp. Ponikva, Grče	72
6.2.3.3 Kanalizacijski sistem Kale.....	74
7 PRIMERJAVA STROŠKOV POSAMEZNIH VARIANT	77
7.1 Struktura stroškov.....	77
7.1.1 Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema.....	77
7.1.2 Stroški obratovanja in vzdrževanja.....	79
7.2 Stroškovna primerjava variant za naselje Podkraj in zaselek Stebovnik	81
7.3 Stroškovna primerjava variant za naselja Ponikva, Kale, Grče	84

8 ZAKLJUČEK	88
--------------------------	-----------

VIRI	
-------------------	--

KAZALO SLIK

Slika 1: Vgradnja kanalizacijske cevi.....	11
Slika 2:Primer male komunalne čistilne naprave	17
Slika 3:Potek čiščenja z aktivnim blatom.....	25
Slika 4: Rastlinska čistilna naprava	27
Slika 5:Prikaz lege občine Žalec v Sloveniji.....	36
Slika 6: Ponikovska planota z vrisanimi naravnimi vrednotami	39
Slika 7: Ponikovska planota z vrisanim vodnim stanjem.....	42
Slika 8:Zaselek Zgornja Ponikva	43
Slika 9:Zaselek Srednja Ponikva.....	44
Slika 10:Zajetje Ponikva.....	44
Slika 11:Območje dela naselja Studenc, ki ga je smotrno priključiti k predvidenemu kanalizacijskemu sistemu.....	45
Slika 12:Zahodni del Podkrajja.....	46
Slika 13: Vzhodni del Podkrajja.....	46
Slika 14: Naselje Kale	47
Slika 15: Naselje Grče	49
Slika 16: Prikaz celotnega obravnavanega območja	51
Slika 17: Predviden prostor za postavitvev ČN Podkraj	54
Slika 18: Predviden prostor za postavitvev ČN Stebovnik.....	57
Slika 19. Predviden prostor za postavitvev ČN Loke.....	66
Slika 20: Predviden prostor za postavitvev ČN Ponikva.....	69

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1:Delež vrste odpadne vode v javni kanalizaciji leta 2010 (SURS, 2010).....	1
Grafikon 2: Prikaz količine prečiščene odpadne vode glede na stopnjo čiščenja za posamezno leto (2003–2010) (SURS, 2010).	2

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Notranji premeri kanalizacijskih cevi za posamezno vrsto kanalizacijskega voda (Pravilnik o tehničnih...ter padavinskih voda, UL RS št. 66/2007).....	11
Preglednica 2: Minimalni odmiki od ostalih komunalnih vodov (PRAVILNIK o tehnični izvedbi....ter padavinskih voda, UL RS št. 66/2007).....	14
Preglednica 6: Mejne vrednosti za KPK in BPK5 na iztoku male komunalne čistilne naprave (PRAVILNIK o prvih meritvah... njegovo izvajanje, UL RS št. 54/11)	20
Preglednica 7: Pogostost prvih in občasnih meritev in čas vzorčenja za komunalne in skupne čistilne naprave (PRAVILNIK o prvih meritvah... njegovo izvajanje, UL RS št. 54/11).....	20
Preglednica 3: Načini čiščenja	23
Preglednica 4: Stopnja doseženega čiščenja z različnimi enotami delovanja in pri procesih primarnega in sekundarnega čiščenja (Zbornik, 2006, str 66)	28
Preglednica 5: Prednosti in slabosti centraliziranega in decentraliziranega sistema (Zbornik, 2006, str. 70).....	28
Preglednica 8: Obremenitev glede na vrsto objekta (Panjan, 2010; str. 112)	35
Preglednica 9: Mesečna in letna količina padavin [mm] na merilni postaji Medlog Celje (ARSO, 2013)	40
Preglednica 10: Statistični podatki (SURs, 2013).....	44
Preglednica 11: Statistični podatki (SURs, 2013).....	45
Preglednica 12: Podatki o območju aglomeracije (Limnos, 2013)	45
Preglednica 13: Statistični podatki (SURs, 2013).....	47
Preglednica 14: Podatki o območju aglomeracije (Limnos, 2013)	47
Preglednica 15: Statistični podatki (SURs, 2013).....	48
Preglednica 16: Statistični podatki (SURs, 2013).....	48
Preglednica 17: Skupna količina prodane vode za celotno območje v letih 2008-2012 (JKP Žalec, 2013).....	49

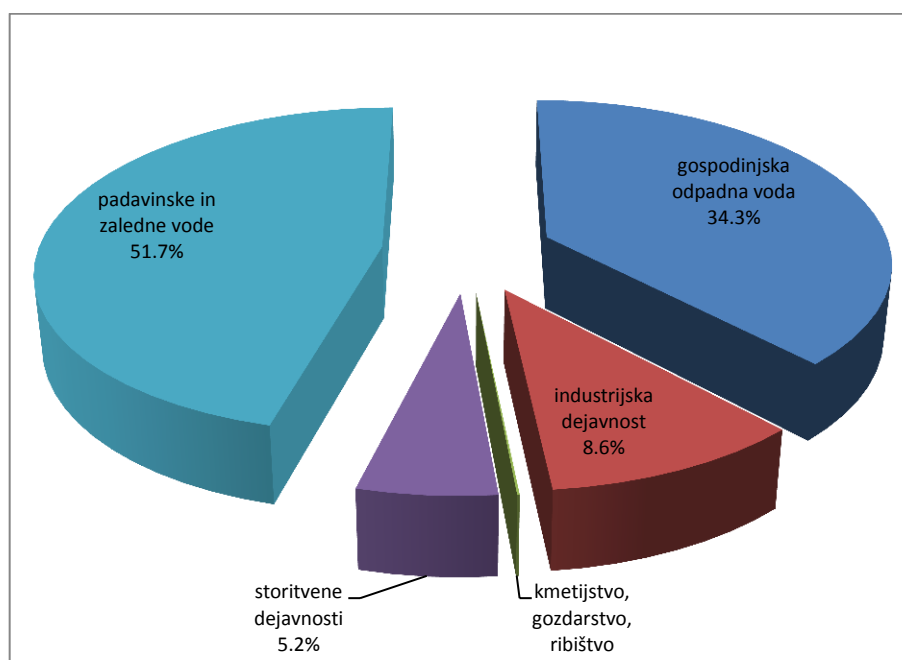
Preglednica 18: Izračun parametrov črpališča	61
Preglednica 19: Dodatna obremenitev glede na vrsto objekta v zaselku srednja Ponikva, katera je upoštevana tudi pri drugih variantah.....	63
Preglednica 20: Izračun parametrov črpališča	65
Preglednica 21: Izračun parametrov črpališča	68
Preglednica 22: Izračun parametrov črpališča	71
Preglednica 23: Izračun parametrov črpališča	74
Preglednica 24: Izračun parametrov črpališča	76
Preglednica 25: Primerjava investicijskih stroškov med kompaktno ČN in RČN (JKP Žalec, Limnos, 2013).....	77
Preglednica 26: Stroški kanalizacijskega sistema Podkraj	81
Preglednica 27: Stroški kanalizacijskega sistema Stebovnik.....	81
Preglednica 28: Stroški kanalizacijskega sistema Podkraj – Stebovnik.....	82
Preglednica 29: Stroškovna primerjava variant naselja Podkraj in zaselka Stebovnik	83
Preglednica 30: Stroški kanalizacijskega sistema Ponikva, Kale, Grče	84
Preglednica 31: Stroški kanalizacijskega sistema Zg. in Sr. Ponikva	84
Preglednica 32: Stroški kanalizacijskega sistema Sp. Ponikva, Kale, Grče.....	85
Preglednica 33: Stroški kanalizacijskega sistema Zg. in Sr. Ponikva	85
Preglednica 34: Stroški kanalizacijskega sistema Kale	86
Preglednica 35: Stroški kanalizacijskega sistema Sp. Ponikva in Grče	86
Preglednica 36: Stroškovna primerjava variant naselij Ponikva, Kale, Grče	87

1 UVOD

Slovenijo zaznamujejo predvsem podeželska naselja, v katerih živi pod 3000 prebivalcev na naselje. Ta podatek narekuje drugačen pristop k odvajanju in čiščenju odpadnih voda, kot jih predvidevajo v Evropski uniji. Zato smo primorani graditi manjše sisteme za čiščenje odpadne vode, ki pa pomenijo tudi večji finančni zalogaj.

Količina odpadnih vod v javni kanalizaciji se zaradi gradnje kanalizacijskih sistemov vsako leto večja. Deleži posameznih vrst odpadnih vod v javni kanalizaciji v letu 2010 so predstavljeni v grafikonu 1:

Grafikon 1:Delež vrste odpadne vode v javni kanalizaciji leta 2010 (SURS, 2010)



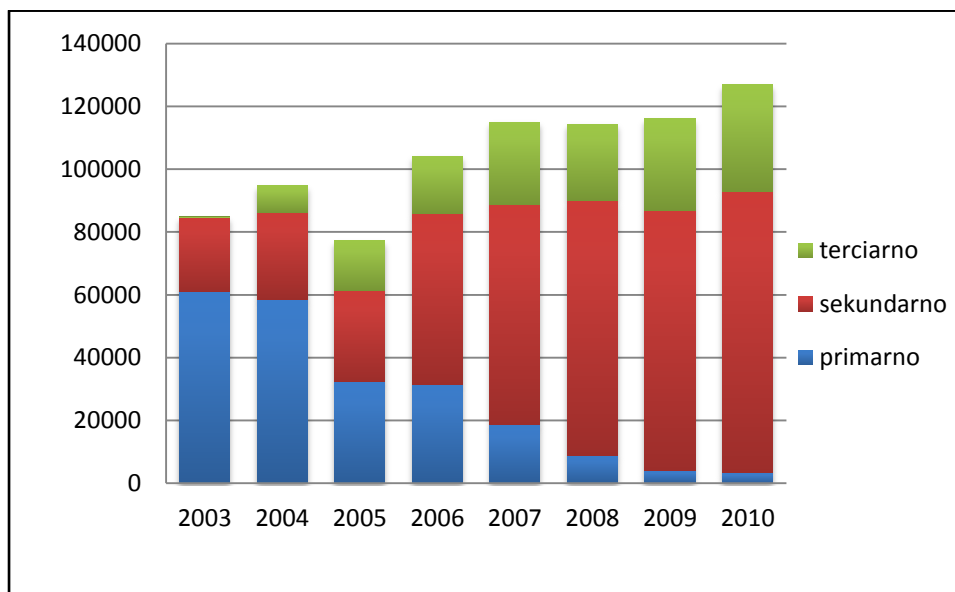
V javnih kanalizacijskih sistemih je bilo leta 2010 v celoti zbranih 86 m³ odpadnih voda različnega izvora na prebivalca, od tega samo iz gospodinjstev 30 m³ odpadnih voda na člana gospodinjstva. Povprečna količina zbrane odpadne vode iz gospodinjstev se po občinah razlikuje. Najvišja povprečja dosegajo osrednje slovenske občine.

Razlog, da je količina odpadne vode večja od količine porabljene vode se skriva v tem, da je pri odpadnih vodah zajeta tudi tuja voda ali padavinska onesnažena voda, ki skupaj s sušnim odtokom tvorijo skupno količino odpadne vode.

Tudi količina prečiščene odpadne vode na prebivalca se vsako leto večja; tako je bilo v letu 2010 prečiščene že 73 % vse odpadne vode iz javne kanalizacije. Največ prečiščene odpadne vode je izpuščene v površinske vode, kar narekuje številčnejši monitoring izpustov prečiščenih odpadnih voda na površinskih vodah.

V zadnjih letih se samo s postopkom primarnega čiščenja očisti čedalje manj vode. V letu 2010 je bilo po tem postopku prečiščeno le nekaj več kot 2 % odpadne vode, razlog za to pa se skriva v nadgrajevanju čistilnih naprav v sekundarno oziroma po nekod tudi terciarno čiščenje. Količina odpadne vode, ki je bila prečiščena s postopki primarnega in sekundarnega čiščenja se je od leta 2003 povečala za 381 %. Medtem ko postopkov terciarnega čiščenja v letu 2003 še skoraj ni bilo, pa se v letu 2010, prečisti že skoraj več kot 26 % odpadne vode.

Grafikon 2: Prikaz količine prečiščene odpadne vode glede na stopnjo čiščenja za posamezno leto (2003–2010) (SURs, 2010).



V Sloveniji je zgrajenih 328 javnih čistilnih naprav, od tega je 183 takih, ki so zgrajene za nazivno velikost, manjšo od 1000 PE, kar dodatno kaže na podeželsko strukturirano državo.

2 ZAKONODAJA S PODROČJA ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNIH VODA

Nacionalni program varstva okolja (NVPO) (UL RS, št. 83/99, 89/99)

Nacionalni program varstva okolja je osnovni strateški program na področju varstva okolja, katerega cilj je splošno izboljšanje okolja in kakovosti življenja ter varstvo naravnih virov. Osrednje poglavje programa je zbirka poročil o stanju okolja v Sloveniji. Na podlagi poročil so za posamezna področja opredeljene prednostne naloge ter ukrepi za doseg ciljev, ki morajo biti izpolnjeni za določena časovna obdobja.

NVPO je pripravljen na podlagi zakona o varstvu okolja in je skladen z okoljskim programom Evropske skupnosti, ki obravnava ključne okoljske cilje in prednostne naloge, ki zahtevajo vodenje s strani skupnosti.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (UL RS, št. 47/05)

Ta uredba določa zahteve v zvezi z zmanjševanjem onesnaženja okolja zaradi odvajanja snovi in emisije toplote v vode, ki nastajajo pri odvajanju komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode ter njihovih mešanic v vode. Zahteve se nanašajo na mejne vrednosti emisije snovi v vode in v javno kanalizacijo, mejne vrednosti emisije toplote v vode, vrednotenje emisije snovi in toplote, na prepovedi, omejitve in druge ukrepe za zmanjševanje emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda ter vsebino okoljevarstvenega dovoljenja in primere naprav, za katere okoljevarstvenega dovoljenja ni potrebno pridobiti.

Določbe te uredbe se ne uporabljajo za ravnanje z odpadno vodo, ki nastaja: pri poglobljanju morskega ali rečnega dna, pri obratovanju ladij v notranjih vodah morja, pri odmetavanju odpadkov z ladij v notranjih vodah morja, v kmetijstvu pri živinoreji ali pridelavi rastlin in se uporablja kot rastlinsko hranilo na kmetijskih površinah v skladu s predpisom, ki ureja vnos rastlinskih hranil v tla, na vodnih zemljiščih pri odkopu naplavljenega rečnega gramoza in pri opravljanju nalog v zvezi z varstvom pred naravnimi in drugimi nesrečami.

Določbe te uredbe se prav tako ne uporabljajo za odvajanje tekočih odpadkov v vode iz naprav za proizvodnjo titanovega dioksida.

Uredba na začetku natančno opredeljuje pojme, potrebne za razumevanje njene vsebine.

Od petega pa do enajstega člena so predstavljene mejne vrednosti parametrov odpadne vode. Nato je določen postopek vrednotenja emisije, in sicer: kraj meritve, vrednotenje emisije ter ugotavljanje čezmerne obremenitve. Sledi poglavje, ki je namenjeno okoljevarstvenim dovoljenjem in pridobitvi gradbenega dovoljenja. Nato določba namenja poglavje o prepovedih, omejitvah in drugih ukrepih zmanjševanja emisije snovi in toplote v vode.

Nazadnje pa je predstavljeno še merjenje emisije snovi in toplote ter nadzor.

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

Ta 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 veljajo posebne zahteve pri odvajanju industrijske odpadne vode za komunalne čistilne naprave v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode. Ta uredba določa tudi občutljiva območja in njihova prispevna območja.

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

Ta 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.

Na začetku so opredeljeni izrazi, ki so uporabljeni v tej uredbi. Razloženo je, kaj je: mala čistilna naprava, populacijski ekvivalent, biološka razgradnja, usedalnik, razna občutljiva območja, skratka razloženi so izrazi, ki jih moramo poznati, da lahko razumemo člene uredbe.

Tretji člen govori o prepovedih in omejitvah v zvezi z odvajanjem komunalne ali industrijske odpadne vode. Določeno je tudi, da v malo komunalno čistilno napravo ali javno kanalizacijo, ki je zaključena z malo komunalno čistilno napravo, ne smemo odvajati industrijske odpadne vode ali padavinske odpadne vode. V nadaljevanju pa ministrstvo za okolje in prostor dopolnjuje, da lahko dovajamo v malo komunalno čistilno napravo tudi industrijsko odpadno vodo, vendar le pod ustreznimi pogoji in določitvami.

Četrti člen določa, kaj se šteje za ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode. In sicer: če so upoštevane prepovedi in omejitve pri odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja in vode; če očiščena komunalna odpadna voda ustreza zahtevam glede mejnih vrednosti emisij in dodatne obdelave v skladu s tem členom ter če mala komunalna čistilna naprava obratuje v skladu z določbami te uredbe.

Peti člen in priloga 1, ki je sestavni del te uredbe, določata mejne vrednosti parametrov odpadne vode.

V šestem členu govori uredba o prvih meritvah emisije snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, ki morajo biti v skladu s predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring odpadnih vod. Enako je navedeno za izvajanje obratovalnega monitoringa, da mora biti v skladu s predpisom. Osmi člen pa določa še izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa.

Naslednji člen govori o poročanju o izvajanju prvih meritev in obratovalnega monitoringa, in sicer da mora izvajalec javne službe ministrstvu vsako leto najkasneje do 31. januarja predložiti poročila o izvajanju obratovalnega monitoringa malih komunalnih čistilnih naprav za preteklo leto, ki so jih za posamezno malo komunalno čistilno napravo izdelale pooblašene osebe in so izdelana v skladu s predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring odpadnih vod. Poročilo o prvih meritvah za posamezno malo komunalno čistilno napravo pa mora izvajalec javne službe poslati ministrstvu v 30 dneh od opravljene prve meritve ali rekonstruirane male komunalne čistilne naprave.

Dodatne naloge izvajalca javne službe so navedene v desetem in enajstem členu. Deseti člen pravi, da mora izvajalec javnih služb voditi evidenco malih komunalnih čistilnih naprav, v

katerih se vodijo podatki o: upravljavcih malih komunalnih čistilnih naprav, zmogljivostih malih komunalnih čistilnih naprav in načinu čiščenja komunalne odpadne vode v njih, o stavbah oziroma območjih poselitve, za katere se zagotavlja čiščenje komunalne odpadne vode v mali komunalni čistilni napravi, o lokaciji male komunalne čistilne naprave, opredeljeni s koordinatami v državnem koordinatnem sistemu, koordinatah točke iztoka prečiščenih komunalnih odpadnih vod neposredno ali posredno v vode, o ravnanju z blatom iz male komunalne čistilne naprave, ter načinu odvajanja odpadne vode iz male komunalne čistilne naprave.

Naprej si sledita člena, ki govorita o obveznosti do vnosa podatkov v evidenco malih komunalnih čistilnih naprav (11. člen) ter obveznosti upravljavca male komunalne čistilne naprave (12. člen).

V trinajstem členu so navedeni pogoji, ki morajo biti razvidni iz projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja, v zvezi z gradnjo stavb, v katerih nastaja komunalna odpadna voda. Zahteve v zvezi z odvajanjem komunalne odpadne vode mora investitor dokazati z okoljevarstvenim dovoljenjem za obratovanje male komunalne čistilne naprave, izdanim v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote v vode pri odvajanju vod v vode in javno kanalizacijo, s soglasjem za priključitev pristojnega soglasjedajalca v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov, če gre za priključitev na javno kanalizacijo, s soglasjem za priključitev pristojnega soglasjedajalca v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov, če gre za spremembo kapacitete javne kanalizacije zaradi uporabe opreme in naprav za prevzem ter obdelavo blata iz male komunalne čistilne naprave, za katero v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote v vode pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo, ni treba pridobiti okoljevarstvenega dovoljenja ali za spremembo kapacitete javne kanalizacije zaradi uporabe opreme in naprav za prevzem ter obdelavo komunalne odpadne vode iz nepretočnih greznic ali s pogodbo o opremljanju zemljišča z javno kanalizacijo, če se sočasno z gradnjo stavbe zagotavlja tudi opremljanje zemljišča z javno kanalizacijo in iz pogodbe o opremljanju zemljišča izhaja način, kako mora investitor izvesti priključek na javno kanalizacijo, v skladu s predpisom, ki ureja graditev objektov.

V nadaljnjih členih te uredbe je opredeljen še inšpekcijski nadzor ter prekrški v zvezi z kršenjem te uredbe.

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje (UL RS, št. 54/11)

Pravilnik določa vrste parametrov odpadnih voda pri prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda, metodologijo vzorčenja in merjenja parametrov in količin odpadnih voda, vsebino poročila o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu ter način in obliko sporočanja podatkov ministrstvu, pristojnemu za okolje. Ta akt določa tudi tehnične pogoje za izvajanje obratovalnega monitoringa in razloge za odvzem pooblastila za izvajanje obratovalnega monitoringa.

3 NAČRTOVANJE IN IZVEDBA JAVNEGA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Javno kanalizacijo sestavljajo naslednji objekti in naprave:

- kanalizacijsko omrežje z revizijskimi in priključnimi jaški,
- razbremenilniki visokih voda,
- zadrževalni bazeni visokih voda,
- črpališča odpadnih voda,
- čistilne naprave za čiščenje odpadnih voda,
- drugi objekti in naprave, ki so namenjeni pravilnemu in nemotenemu odvajanju in čiščenju odpadnih voda.

Naprave in objekti, ki so namenjeni samo enemu uporabniku in je ta priključen na javno kanalizacijo, imenujemo notranja kanalizacija. Notranja kanalizacija je praviloma priključena na javno kanalizacijo po spojnem kanalu v najbližji revizijski jašek na javni kanalizaciji.

Glede na namen odvodnje ločimo javne kanalizacijske sisteme na mešane in ločene. Pri ločenem v en kanalizacijski sistem odvajamo padavinsko odpadno vodo, v drugega pa komunalno odpadno vodo, medtem ko v mešan sistem odvajamo padavinsko in komunalno odpadno vodo skupaj v en kanalizacijski sistem.

Odpadna voda, ki se odvaja v javno kanalizacijo, ne sme škodljivo vplivati na čistilno napravo. Koncentracije posameznih parametrov morajo biti v mejnih vrednostih, ki so določene v 63. členu PRAVILNIKA o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007). Če je vsebnost odpadnih voda pri posameznem uporabniku slabša, kot je to določeno s prej omenjenim pravilnikom, mora biti pred izpustom odpadne vode v javno kanalizacijo vgrajeno predčiščenje oziroma ustrezna čistilna naprava.

3.1 Načrtovanje kanalizacijskega voda

Načrtovanje kanalizacije mora upoštevati določila Pravilnika o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007), smernice s strani izvajalca javne službe, državnega standarda SIST ter

evropskih standardov EN. Kanalizacija mora biti izvedena tako, da je možen dostop do naprav in objektov na vsakem mestu za potrebe obratovanja in vzdrževanja.

Materiali, ki se vgrajujejo v kanalizacijski sistem morajo biti vodotesni ter odporni na mehanske, kemijske ter druge vplive. Prav tako ne sme material negativno vplivati na kakovost vode.

Za gradnjo kanalov javne kanalizacije se lahko uporabljajo naslednji materiali:

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

Kanalizacijske cevi

Vgrajene kanalizacijske cevi morajo imeti ateste za predpisano temensko trdnost, ki je odvisna od prometne obremenitve. Teme kanalizacijske cevi mora biti na globini vsaj 0,8 m. Najmanjši dovoljeni padec kanala javne kanalizacije se določi tako, da hitrost v kanalu pri srednjem dnevnem pretoku ni manjša od 0,5 m/s. Cevi se položi na posteljico, katere debelina znaša 10 cm. Cevi se morajo ob upoštevanju navodil proizvajalca zasipati z nevezanim materialom v taki debelini, da je kanal zaščiten pred mehanskimi poškodbami in zmrzovanjem. V primeru da cev ne prenese temenske obremenitve, se na podlagi statičnega izračuna izvede betonska obloga za zaščito cevi.

Preglednica 1: Notranji premeri kanalizacijskih cevi za posamezno vrsto kanalizacijskega voda (Pravilnik o tehničnih ... ter padavinskih voda, UL RS št. 66/2007)

Gravitacijski kanal	Spojni kanal	Tlačni kanal
DN 200 mm	DN 150 mm	DN 80 mm

Prekucniki pridejo v poštev predvsem pri ločenih sistemih, kjer je hitrost odpadne vode manjša od 0,4 m/s. Prekucnik mora omogočiti večkrat na dan izpiranje neprehodnih kanalov s hitrostjo, večjo od 0,7 m/s. Prekucnik je umeščen v armiranobetonski jašek, ki mora imeti vstopno odprtino s primernim pokrovom.



Slika 1: Vgradnja kanalizacijske cevi
 (Gitnik, 2013)

Na mestih, kjer se menja smer, naklon, prečni profil ali kjer pride do združitve dveh ali več kanalov, se gradijo revizijski jaški. Maksimalna razdalja med revizijskimi jaški:

- za kanale do DN 800 mm je 100 m,
- za kanale večje od DN 800 mm pa je razdalja 150 m.

Kaskadni revizijski jašek se gradi takrat, ko je višinska razlika med koto dotočnega kanala in iztočnega kanala večja od 0,5 m. Medtem ko umirjevalne jaške gradimo v primeru, ko so hitrosti odpadne vode v kanalu velike. Kanalizacijske jaške zasipamo z nevezanim materialom v taki debelini, da je jašek zaščiten pred mehanskimi poškodbami ter zmrzovanjem. Če jašek ne prenese temenske obremenitve, ga je potrebno zaščititi z betonsko oblogo v debelini, ki se določi na podlagi statičnega izračuna.

Pokrovi na revizijski jaških naj bodo litoželezni, dimenzije 60 x 60 cm ali Φ 600 mm in dimenzionirani ob upoštevanju veljavnega standarda EN 124. Na pokrovu mora biti napis KANALIZACIJA.

Črpališča

Kjer vode ni mogoče odvajati gravitacijsko, se gradijo črpališča, s katerimi dvignemo odpadno vodo na višji nivo. Črpališče je praviloma klasične vodnjaške oblike, ustreznega premera. Akumulacijski bazen mora biti dimenzioniran tako za minimalne kot za maksimalne dotoke. Pri izračunu minimalne črpalne prostornine akumulacijskega bazena se mora upoštevati maksimalno dovoljeno število vklopov črpalk na uro glede na karakteristike črpalk.

Od črpališča vodi odpadno vodo tlačni vod, katerega izvedbo narekujejo terenske razmere in dejanske možnosti izvedbe.

Minimalen premer tlačnega voda je DN 80 mm. Minimalne potrebne hitrosti v tlačnih kanalih pri normalni kapaciteti črpalke so 1 m/s za vertikalni vod in 0,8 m/s za horizontalni vod. Maksimalne hitrosti v tlačnem vodu pri delovanju obeh črpalk paralelno pa so za premer kanala DN 100 mm 2,0 m/s, za premer kanala 150 mm 2,2 m/s ter za premer kanala DN 200 mm pa je maksimalna hitrost 2,4 m/s.

Kanalski priključek

Kanalski vod, ki poteka po parcelah v zasebni lasti in po javni površini ter predstavlja kanalizacijski vod od prvega revizijskega jaška na parcelni meji uporabnika do priključnega mesta na javni kanalizaciji, imenujemo kanalski priključek. Izvede se pod kotom 45° v smeri toka vode v javnem kanalu in 45° v vertikalni smeri nad niveleto gladine stalnega pretoka v javnem kanalu.

Kanalski priključek se lahko izvede le na podlagi projektne dokumentacije in pisnega soglasja upravljavca javne kanalizacije ob obvezni kontroli predstavnika upravljavca.

Glede na namen ločimo štiri kanalske priključke:

- stalni, ki so namenjeni stalnemu odvodnjevanju vode,
- začasni, ki so namenjeni začasnim potrebam uporabnikov (gradbiščni priključki, priključki za različne prireditve),
- provizorični, ki so namenjeni za odvajanje vode stalnim uporabnikom v času vzdrževalnih del na javnem kanalizacijskem omrežju,
- skupinski kanalski priključki, ki so namenjeni odvajanju vode iz več objektov na ožjem območju (cesta, ulica), kjer ni zgrajen oziroma predviden sistem javne kanalizacije.

Najmanjši profil kanalskega priključka je DN 150 mm. Priporočljiv minimalni padec kanalskega priključka je 20 ‰. Če pa je padec nivelete kanalskega priključka večji od 5 ‰ pa se morajo izvesti še kaskade. Neposredno lahko odvod odpadnih voda izpeljemo v primeru, da je kota dna kleti objekta uporabnika, v kateri so ali bodo sanitarni elementi, vsaj 10 cm nad koto pokrova bližnjih revizijskih jaškov na javnem kanalu. Drugače se mora iz nižje ležečih prostorov črpati preko internega črpališča do istega zunanjega revizijskega jaška.

Pred zasipom kanalskega priključka mora uporabnik predložiti geodetski načrt za objekte, kjer se v objektu vrši poslovna dejavnost, in za večstanovanjske objekte ter izvedbeni načrt za vse individualne stanovanjske objekte, ki ga lahko izdelata upravljavca javne kanalizacije.

Gradnja ali vsi posegi, ki bi bistveno vplivali na obratovanje kanalizacijskega sistema, morajo biti projektno obdelani. Upravljavca kanalizacijskega sistema mora nato pregledati dokumentacijo pred izdajo ustreznega soglasja na stroške investitorja.

Revizijski jaški na kanalskih priključkih, ki so vgrajeni 1,3 m pod terenom, imajo lahko minimalno DN 600 mm notranjega premera, globlji jaški pa imajo 800 mm notranjega premera.

V bolj urbanih naseljih, kjer je več tlakovanih površin in prometa, pa mora kanalizacijski sistem vsebovati še razbremenilnike ali zadrževalne bazene, peskolove, lovilce olj, lovilce maščob ter cestne požiralnike.

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

Kanalizacija praviloma poteka pod drugimi vodi. Zaradi zagotavljanja padca kanalizacije ima ta prednost pri gradnji pred drugimi vodi, zato se morajo drugi vodi prilagajati kanalizaciji. Križanja vodovodov med seboj potekajo pravokotno, izjemoma je kot prečkanje osi kanalizacije in druge podzemne inštalacije lahko največ 45°.

Horizontalni odmik kanalizacije od spodnjega roba podzemnih temeljev ali podzemnih objektov mora biti manjši od 1,5 m. Minimalni horizontalni odmik od drevesa je 2,0 m ter od okrasnega grmičevja 1,0 m.

Preglednica 2: Minimalni odmiki od ostalih komunalnih vodov (PRAVILNIK o tehnični izvedbi ... ter padavinskih voda, UL RS št. 66/2007)

Komunalni vod	Globina komunalnega voda v odvisnosti od kanala	Odmik [m]
Vodovod	Večja ali enaka (sanitarni in mešani kanal)	3,0
Vodovod	Večja ali enaka (padavinska kanalizacija)	1,5
Plinovodi, elektrokabli, kabli javne razsvetljave ali PTT napeljave	Večja ali enaka	1,0
Toplovod	Večja ali enaka	0,8
Vodovod	Manjša (sanitarni in mešani kanal)	1,5
Vodovod	Manjša (padavinska kanalizacija)	1,0
Plinovodi, elektrokabli, kabli javne razsvetljave ali PTT napeljave	Manjša	1,0
Toplovod	Manjša	0,5

Horizontalni odmiki so lahko tudi manjši, kadar gre za posebne primere. Na primer, če je gostota podzemnih napeljav velika, je ta odmik lahko le 0,20 m. Za te primere določa odmike standard PSIS prEN 805 v točki 9.3.1.

Kadar imamo križanja vodovoda s kanalizacijo s spremljajočimi objekti, mora biti vertikalni odmik 0,3 m. Pri križanju teh napeljav v neprepustnem zemljišču ni dodatnih zahtev, vendar če imamo vodovod pod kanalizacijo, mora biti ustje zaščitne cevi odmaknjeno od zunanje stene cevi kanalizacije najmanj 1 m na vsako stran. Če pa je vodovod nad kanalizacijo in je zemljišče vodoprepustno, je odmik ustja zaščitne cevi od zunanje stene kanalizacije najmanj 1,5 m. Kadar je vodovod v prepustni zemljini, mora biti vod v zaščitni cevi.

Nadzemno prečkanje se lahko izvede s pomočjo samostojne mostne konstrukcije, ki mora statično vzdržati in ne sme urbanistično izstopati. Lahko pa je kanalizacijski vod združen z cestno motno konstrukcijo. V obeh primerih je lahko kanal vidno obešen, lahko pa je vgrajen v kineti.

Podzemna prečkanja cest, vodovodov, železnic in ostale infrastrukture se praviloma izvedejo v zaščitni cevi s tehnologijo vrtanja oziroma v skladu s pogoji upravljavcev prečkane infrastrukture.

Preskušanje kanalizacijskega sistema

Ves čas gradnje, uporabe ali rekonstrukcije je potrebno sisteme za odvod vode preskušati in presoјati. Izbira vrste preskusov in presoј je odvisna od tega, ali gre za novogradnjo ali rekonstrukcijo sistema.

Preskusi in presoје so:

- preskus tesnosti z vodo; po standardu SIST EN 1610 in O norm B 25-03;
- preskus tesnosti z zrakom, po standardu 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.

Postopek in soglasja za priključitev na javno kanalizacijo

Pred izdajo gradbenega dovoljenja si mora investitor objekta, predvidenega za priključitev na javno kanalizacijo, od izvajalca javne službe pridobiti soglasje za priključitev. V njem upravljavec javne kanalizacije določa pogoje za priključitev in za izgradnjo notranje kanalizacije.

Izvajalec javne službe mora v soglasju opredeliti:

- možnosti in tehnične pogoje priključitve objekta na javno kanalizacijo,
- zahteve o ureditvi prečiščenja in izgradnji kontrolnega jaška,
- pogoje glede posegov na obstoječo javno kanalizacijo,
- pogoje, ki jim mora ustrezati odpadna voda za izpust v javno kanalizacijo,
- postopek za neposredno priključitev na javno kanalizacijo.

Javna služba odobri priključitev na javno kanalizacijo na podlagi prijave za priključitev in na podlagi ustrezne dokumentacije. Priključek je izveden, ko izvajalec javne službe pregleda in potrdi ustreznost izvedbe. Priključitev spojnega kanala na javno kanalizacijo se izvede s kontrolnim jaškom, ki ga je dolžan zgraditi uporabnik.

Zagotavljanje nadzora, vzdrževanja in obratovanja javne in notranje kanalizacije

Za nemoteno izvajanje nadzora, vzdrževanja in obratovanja javne in notranje kanalizacije je dolžan skrbeti izvajalec javne službe. Izvajalec javne službe je dolžan voditi evidenco priključkov na javno kanalizacijo, kataster javne kanalizacije ter najmanj enkrat letno sestaviti pisno poročilo o delu in drugi problematiki v procesu odvajanja in čiščenja odpadne vode in ga posredovati organom nadzora in kontrole.

Izvajalec javne službe mora pri vzdrževanju zagotavljati predvsem:

- tekoči nadzor stanja na objektih javne in notranje kanalizacije, ki obsega sistematične preglede, kontrolo iztokov in spojnih kanalov, zasledovanje in analiziranje podatkov iz kontrolnih instrumentov ter zbiranje predlogov in pripomb uporabnikov javne kanalizacije,
- sistematično čiščenje in vzdrževanje objektov javne kanalizacije,
- čiščenje in popravilo javne kanalizacije.

Za črpališča in ČN mora izvajalec javne službe sprejeti poslovnik o obratovanju za posamezni objekt, prav tako mora upravljavec javne službe dvakrat letno opraviti deratizacijo na vseh kanalizacijskih objektih.

3.2 Načrtovanje male čistilne naprave

Definicija iz Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo o mali komunalni čistilni napravi govori o tem, da je to naprava za obdelavo komunalne odpadne vode z zmogljivostjo čiščenja, manjšo od 2000 PE, v kateri poteka biološka razgradnja s pospešenim prezračevanjem s pomočjo razpršene biomase ali s pritrjenim biološkim filmom ali biološka razgradnja z naravnim prezračevanjem s precejanjem skozi peščeni filter, s pomočjo rastlin, v prezračevalnih lagunah ali naravnih lagunah, če je zagotovljeno posredno odvajanje vode v podzemne vode.



Slika 2: Primer male komunalne čistilne naprave
(JKP Žalec, 2013)

Pri gradnji čistilne naprave moramo zadostiti kriterijem veljavnih predpisov in standardov s tega področja. Naprava ne sme negativno vplivati na zdravje in življenje ljudi, naprava ne sme biti preobremenjena, ne sme povzročati smradu, hrupa in emisij. Zagotovljena mora biti vodotesnost objektov. Projektirana uporabna doba objektov in naprav je 30 let za gradbene objekte in 10 let za elektrostrojno opremo. Naprava mora biti fleksibilna glede možnosti kasnejše dograditve oziroma rekonstrukcije v primeru večje biokemijske ali količinske obremenitve. Vzdrževanje in obratovanje naprave mora biti čim bolj ekonomično.

Zasnova čistilne naprave temelji na podatkih o sestavi odpadne vode, iz katerih je razvidna tudi prisotnost agresivnih in korozivnih snovi. Pomembni pa so tudi podatki o klimatskih razmerah in značilnostih lokacije.

Zahteve za projektiranje, obratovanje ter vzdrževanje čistilne naprave

Za dimenzioniranje hidravličnega dela ČN, biološkega dela ČN ter sekundarnih usedalnikov je potrebno upoštevati 85 % vrednost pretoka in biološke obremenitve na dotoku na ČN. Za izračunavanje obratovalnih stroškov, porabe kemikalij in določitev snovnih bilanc je treba upoštevati 65 % vrednost pretoka in biološke obremenitve na dotoku ČN.

Konstruktivske zahteve za objekte so:

- konstrukcija objektov mora delovati skupaj z vgrajenimi napravami kot funkcionalna celota,
- natančnost pri dimenzioniranju mora biti takšna, da omogoči pravilno inštalacijo in operativnost vgrajenih naprav,
- dosežena mora biti zanesljivost za prenašanje obremenitev v času delovanja in servisiranja naprave,
- dosežena mora biti odpornost proti kemičnim in biološkim obremenitvam snovi iz vode, blata, atmosfere, plinov ter proti temperaturnim spremembam,
- dosežena mora biti varnost proti vzgonu, ko so objekti prazni,
- dosežena mora biti vodotesnost.

Pri zasnovi, delovanju, vzdrževanju in rekonstrukciji ČN, ki so odvisne od strojne in elektro opreme, moramo pridobiti podatke za statično in strojno dimenzioniranje elementov in

naprav, kot so obtežba, nosilnost, torzija, uporabnost, staranje, itd. Ves čas zasnove ali delovanja naprave moramo biti pozorni na vplive na okolje ter na varnost objektov in naprav oziroma posameznih elementov. Delovanje in upravljanje naprave mora biti ustrezno nadzorovano z nadzornim sistemom.

Prve meritve in obratovalni monitoring emisije snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav se izvedejo v skladu s PRAVILNIKOM o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda ter o pogojih za njegovo izvajanje, UL RS št. 54/2011. Te meritve niso potrebne za čistilno napravo z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE, če je zanjo izdelana ocena obratovanja male komunalne čistilne naprave in če ima ta naprava izjavo o skladnosti s standardi.

Izvedba prvih meritev ali emisijskega monitoringa obsega:

- merjenje količine odpadne vode med vzorčenjem;
- vzorčenje odpadne vode;
- merjenje temperature in pH-vrednosti odpadne vode med vzorčenjem;
- kemijsko in biološko analiziranje vzorca odpadne vode glede na osnovne in dodatne parametre;
- 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, če je za njih s predpisi, ki urejajo emisijo snovi za posamezno vrsto naprav ali komunalno oziroma skupno čistilno napravo, določena mejna vrednost, in
- izdelavo poročila o opravljenih meritvah.

Za vsakoletno oceno o obratovanju male komunalne čistilne pa se izvedejo samo meritve KPK in BPK₅.

Preglednica 6: Mejne vrednosti za KPK in BPK5 na iztoku male komunalne čistilne naprave (PRAVILNIK o prvih meritvah ... njegovo izvajanje, UL RS št. 54/11)

Parameter	Izražen kot	Enota	Mejna vrednost emisije
Kemijska potreba po kisiku (KPK)	O ₂	mg/l	150
Biokemijska potreba po kisiku (BPK5)	O ₂	mg/l	30

Preglednica 7: Pogostost prvih in občasnih meritev in čas vzorčenja za komunalne in skupne čistilne naprave (PRAVILNIK o prvih meritvah ... njegovo izvajanje, UL RS št. 54/11)

	Pogostost meritev osnovnih in dodatnih parametrov (število meritev na leto)	Čas vzorčenja reprezentativnega vzorca (ure)
< 50	1 ocena o obratovanju vsako leto	trenutni vzorec
=> 50 < 200	2 meritvi vsako 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	24
	vsako nadaljnje leto 4 meritve	24
=> 10000 < 50000	12 meritev vsako leto	24
=> 50000	24 meritev vsako leto	24

Vodo iz MKČN lahko odvajamo neposredno v vsako celinsko vodo, razen v površinsko vodo, ki je:

- namenjena pripravi pitne vode,
- kopalna voda,
- vodotok na območju manj kot 300 m od obale ali gorvodne meje kopalne vode,
- voda vodnega objekta za zadrževanje voda,
- vodotok na vodovarstvenem območju, če tako odvajanje odpadne vode prepoveduje predpis, ki ureja na tem območju vodovarstveni režim.

V podzemno vodo odvajamo očiščeno odpadno vodo iz MKČN vedno posredno. Ta način odvajanja ni dovoljen na območju, ki je:

- najožje vodovarstveno območje po predpisih, ki urejajo vode,
- ožje ali širše vodovarstveno območje, če tako dovajanje komunalne odpadne vode prepoveduje predpis, ki ureja na teh območjih vodovarstveni režim,
- manj kot 600 m od obale naravnega jezera, razen presihajočega,
- manj kot 600 m od obale umetnega jezera,
- manj kot 300 m od obale kopalne vode.

Na vodovarstvenih območjih mora biti zagotovljeno dodatno čiščenje na MKČN, da izmerjeni mikrobiološki parametri ne presežejo mejnih vrednosti. Ta predpis velja tako za posredno odvajanje odpadne vode v podzemne vode, kot za neposredno odvajanje odpadne vode v površinske vode.

3.2.1 Načini čiščenja

Univerzalnega načina čiščenja ni. Na primer rastlinske čistilne naprave so enostavnejše in cenovno ugodne glede postavitve in vzdrževanja, vendar potrebujejo veliko prostora. Medtem ko je v primeru kontinuirnih čistilnih naprav ravno obratno.

Čiščenje lahko poteka s pomočjo aerobnih ali pa anaerobnih mikroorganizmov. Anaerobni mikroorganizmi delujejo v napravah brez ozračevanja, te naprave so preproste in imajo

omejen dotok. Medtem ko so naprave z ozračevanjem sestavljene iz več delov: primarnega usedalnika, reaktorja ter sekundarnega usedalnika. V proces biološkega čiščenja ne smejo priti toksične snovi, saj bi to pomenilo razpad biološke mase.

Čiščenje odpadne vode lahko usmerjamo v dve strani, tehnološko in ekološko. S prvim principom čiščenja želimo z omejenim izborom mikroorganizmov izločiti uporabljive odpadne snovi iz odpadne vode. Pri drugem načinu pa dovajamo naravnim ali poltehničnim prostorom (poljedelske površine, ribniki) odmerjeno količino hranil, tako da ostaja sistem čiščenja stabilen. Čiščenje v tehnoloških napravah se načeloma izvaja v treh stopnjah, in sicer primarno, sekundarno in terciarno čiščenje.

Primarno ali mehansko čiščenje mora imeti zagotovljeno vsaka biološka čistilna naprava. K temu prištevamo vse predhodne in prvostopenjske postopke čiščenja. Pri tem se lahko vršijo precejanje, usedanje ali plavanje v različnih tehnoloških objektih. Za mehansko stopnjo čiščenja nam lahko služi tudi obstoječa greznica.

S sekundarnim ali biološkim čiščenjem odstranimo vse biorazgradljive snovi, predvsem ogljikove spojine. Postopek čiščenja je enak dogajanju v naravi, le da imamo tu bistveno intenzivnejše čiščenje, ki je nadzorovano in regulirano. Glavno čistilno sposobnost predstavljajo raznoliki mikroorganizmi.

Terciarno čiščenje pa pomeni čiščenje odpadne vode po postopku, s katerim se dosega odstranjevanje dušika in fosforja.

Preglednica 3: Načini čiščenja

	Naprava	Vrsta čiščenja
Naprave brez ozračevanja	Dvoprekatna pretočna greznica	mehansko čiščenje
	Tri- in več prekatna greznica	mehansko in anaerobno čiščenje
	Dvoetažni usedalnik	mehansko in anaerobno čiščenje
	Podzemno ponikanje	anaerobno-aerobno čiščenje v tleh
	Filtrski jarki	anaerobno-aerobno čiščenje v tleh
Naprave z ozračevanjem	Naprave z aktivnim blatom	aerobno čiščenje z razpršeno biomaso
	Lagune	aerobno čiščenje z razpršeno biomaso
	Precejalniki	aerobno čiščenje s pritrjeno biomaso
	Biodiski	aerobno čiščenje s pritrjeno biomaso
	Rastlinska čistilna naprava	aerobno čiščenje s pritrjeno biomaso

Kot pri drugih inženirskih odločitvah imajo tudi pri načrtovanju čistilne naprave prednost tiste rešitve, ki dosegajo enakovredne rezultate čiščenja pri enostavnejšem obratovanju in nižjih skupnih in obratovalnih stroških.

Pri izbiri načina čiščenja, se upoštevajo predvsem naslednji kriteriji:

- Kakovost čiščenja mora ustrezati predpisanim zahtevam.
- Skupni investicijski in pogonski stroški morajo biti v primerjavi z drugimi rešitvami nižji ali enaki.
- Obratovanje naprave naj bo kolikor je mogoče enostavno.
- Naprava naj omogoča čim večjo fleksibilnost oziroma prilagodljivost spremembam v količini in onesnaženosti odpadne vode, brez posledic za kakovost očiščene vode.
- Pri visoki ceni ali pri pomanjkanju prostora je pomembna tudi velikost površine, ki jo naprava potrebuje.

V naslednjih dveh poglavjih sta predstavljena dva načina čiščenja, ki sta predvidena za vgraditev v variantah naloge.

3.2.1.1 Kompaktna čistilna naprava z aktivnim blatom

Te naprave temeljijo na čiščenju z mikroorganizmi, ki za svojo rast porabljajo organsko nečistočo iz odpadne vode. Mikroorganizmi potrebujejo za ta način biološkega čiščenja veliko količino kisika, ki ga dobijo s pomočjo prezračevanja naprave. Tako se neusedljiva, raztopljenjena organska materija pretvarja v usedljivo in mineralizirano.

Naprava z aktivnim blatom je sestavljena iz primarnega usedalnika, ki predstavlja usedanje večjih delcev, aeracijskega bazena ter sekundarnega usedalnika. Kot primarni usedalnik lahko služi greznica, ali tudi dvoetažni usedalnik.

Aeracijski bazen temelji na intenzivnem aerobnem biološkem čiščenju z metodo uvajanja zraka. Zrak lahko uvajamo na več načinov, in sicer s (Kolar, 1983):

- prezračevanjem s stisnjenim zrakom,
- površinskim prezračevanjem,
- kombiniranim prezračevanjem,
- ter z oskrbo s kisikom v kisikovi atmosferi in dodatnim mešanjem.

Vsebina v aeracijskem bazenu mora biti ves čas v gibanju. Za to skrbi sama prezračevalna naprava ali pa vgrajena posebna črpalka za mešanje odpadne vode in blata. V konstrukciji ne sme biti mrtvih kotov, v katerih bi se lahko nalagalo neprezračeno blato.

Tretja komponenta je sekundarni usedalnik, ki izloča pridobljeno biološko blato iz aeracijskega bazena. Zagotavljati se morajo dobri pogoji usedanja. Zadrževalni čas mora biti tako velik oziroma večji od časa usedanja biološkega blata, da se to ne odplavlja iz usedalnika.

Postopek čiščenja

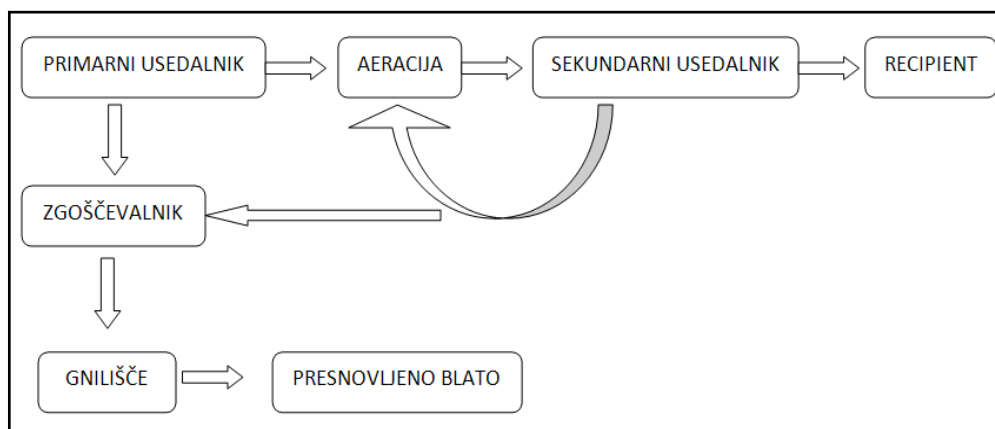
Iz primarnega usedalnika se voda preliva v aeracijski bazen, v katerem ima glavno funkcijo čiščenja razpršena biomasa, ki je koncentrirana v velikem številu v malem prostoru.

Organizmi so združeni v kosmih aktivnega blata, ki ga sestavlja sluzasta snov z bakterijami in spremljajočo združbo. Organizmi v poživljenem blatu prevzemajo organske snovi iz odpadne vode in jih spreminjajo v nove organizme, ki tvorijo kosme poživljenega blata. Kosme nato z usedanjem izločimo iz vode.

Da čiščenje poteka nemoteno in učinkovito, je potrebna dovolj kisika za preživetje organizmov, kar dosežemo z neprestanim prezračevanjem bazena, s tem pa tudi zagotavljamo, da ne pride do usedanja kosmov in njihovega odmrtnja.

Biološko čiščenje poteka v dveh fazah. Najprej pride do oksidiranja organske snovi, pri čemer se tvori nova celična substanca. Pri tem procesu nastaja energija. V drugi, daljši fazi se aktivni organizmi združijo v kosme, kar je pogoj, da pride do usedanja. Do biološkega kosmičenja pride takrat, ko začne intenzivnost rasti bakterij upadati in ko pride do izločanja naravnih polimerov, katerih dolžina zadošča za premostitev razdalj med bakterijami.

Koncentracija mikroorganizmov se regulira z dotokom recirkuliranega povratnega blata iz sekundarnega usedalnika v aeracijski bazen ali primarni usedalnik.



Slika 3:Potek čiščenja z aktivnim blatom

Iz aeracijskega bazena se voda prelije v sekundarni usedalnik, kjer pride do usedanja kosmov. Da je proces čiščenja učinkovit, morajo biti zagotovljeni umirjeni pogoji ter zadosten zadrževalni čas. Da ne pride do preobremenitve z odvečnim blatom, tega odlagamo v zgoščevalnik ter nato v gnilišče, kjer zgnije s primarnim blatom.

Na delovanje naprave ne vplivajo letni časi. Najugodnejša temperatura za njihovo delovanje pa je 30°C. Naprava ne proizvaja smradu.

Naprava je zelo učinkovita za odstranjevanje BPK₅. Voda iz te naprave se lahko spusti neposredno v odvodnik, ali pa uvedemo še terciarno čiščenje. Odvisno je, kakšni so rezultati analize vode iz sekundarnega usedalnika.

Vzdrževanje

Problem pri vzdrževanju teh čistilnih naprav predstavlja prav odvečno blato, čigar količino moramo tedensko preverjati. Nemoteno mora delovati naprava za transport viška blata in potapljanje skorje v primarnem usedalniku. Vzdrževana mora biti tudi elektro oprema in strojna mehanizacija.

3.2.1.2 Rastlinska čistilna naprava

Rastlinska čistilna naprava temelji na pospešenih naravnih procesih. Ta način čiščenja dosežemo s sistemom, ki je sestavljen iz več zaporednih gred, izoliranih s folijo in napoljenih s substratom. Voda se pretaka gravitacijsko pod površino. Pri čiščenju sodelujejo mikroorganizmi ter vlagoljubne rastline, na primer trsje. Voda se v tej napravi očisti do zahtevanih standardov.

Glavno vlogo pri čiščenju imajo substrat, mikroorganizmi in izbrane rastline. V substratu se dogajajo pomembni procesi čiščenja, zato je njegova vloga v napravi poleg hidravličnih lastnosti sistema izjemnega pomena. Substrat predstavlja tudi oporo rastlinam in razpoložljivo površino za naselitev različnih vrst mikroorganizmov. Rastline s sproščanjem kisika iz koreninskega sistema zmanjšujejo število patogenih bakterij, privzemajo hranilne in toksične snovi ter nudijo oporo za naselitev mikroorganizmov, ki so najpomembnejši za uspešno delovanje naprave. Za delovanje aerobnih mikroorganizmov je zelo pomembna

prisotnost kisika, saj lahko z njegovo pomočjo pride do razgradnje organskih snovi. Anaerobni mikroorganizmi pa delujejo brez prisotnosti kisika.

RČN so zelo učinkovite pri odstranjevanju dušikovih in fosforjevih snovi. Pri odstranjevanju dušikovih snovi imajo najpomembnejšo vlogo mikroorganizmi in rastline. Potek procesov odstranjevanja dušika oziroma splošna učinkovitost čiščenja RČN pa je v tesni povezavi z obremenitvijo odpadne vode ter s pravilnim košenjem rastlin, ki preprečuje ponovno spiranja dušika in fosforja iz sistema. Požeta trava lahko z nadaljnjo predelavo služi za brikete, krmo ali kompost.



Slika 4: Rastlinska čistilna naprava
(Limnos, 2013)

Problem pri izbiri RČN kot način čiščenja odpadne vode je velika poraba prostora. Vendar pa je to naprava, ki je cenovno ugodnejša, enostavnejša za delovanje in vzdrževanje, ne nazadnje pa lahko ta naprava nudi nadomesten ekosistem živalskim vrstam.

3.3 Učinkovitost čiščenja posameznih načinov čiščenja

V tem poglavju je prikazano doseganje učinkovitosti čiščenja pri različnih načinih čiščenja za različne parametre.

Preglednica 4: Stopnja doseženega čiščenja z različnimi enotami delovanja in pri procesih primarnega in sekundarnega čiščenja (Zbornik, 2006, str 66)

NAČIN ČIŠČENJA	UČINKOVITOST ODSTRANJEVANJA (%)					
	BPK	KPK	SS	P	Org-N	NH ₃ -N
Primarni usedalnik	30-40	30-40	50-65	10-20	10-20	0
Poživiljeno blato	80-90	80-85	80-90	10-25	15-50	8-15
Precejalniki						
visokostopenjski, kameni medij	65-80	60-80	60-85	8-12	15-50	8-15
superstopenjski, plastični medij	65-85	65-85	65-85	8-12	15-50	8-15
Biodiski	80-85	80-85	80-85	10-25	15-50	8-15
RČN	80-90	80-85	70-85	70-90	70-90	70-90

3.4 Centralni in decentralni sistem

V tem poglavju so predstavljene glavne prednosti in slabosti centralnega in decentralnega kanalizacijskega sistema.

Preglednica 5: Prednosti in slabosti centraliziranega in decentraliziranega sistema (Zbornik, 2006, str. 70)

CENTRALNI SISTEMI	DECENTRALNI SISTEMI
-razpršena investicija	-razpršena in deljena investicija
-nujnost izvedbe v celoti oziroma vsaj večjega dela investicije	-možnost mozaične izvedbe
-odtujenost soupravljanja uporabnikov	-preprostejše (neposredno) upravljanje in nadziranje; neposredna participacija uporabnikov
-brezbrižnost uporabnikov do varovanja vodnih virov	-večja odgovornost in skrb uporabnikov do varovanja vodnih virov
-slabša preglednost stroškov	-transparentnejša preglednost stroškov
-zahtevnejša tehnologija	-preprostejša tehnologija
-nekaj narobe = precej narobe = vse narobe	-nekaj narobe = le tam narobe
-neuravnovešenost regionalnega kroženja vode	-večja uravnovešenost lokalnega kroženja vode

4 DIMEZIONIRANJE KANALIZACIJSKEGA SISTEMA

Za dimenzioniranje kanalizacijskega sistema so potrebni izračuni hidravlične in biokemijske obremenitve. Prva nam da dimenzije za premere cevi in velikost čistilne naprave. Z drugo pa se ugotovi, kakšna je onesnaženost odpadne vode.

4.1 Dimenzioniranje kanalizacijskega voda

Izračun hidravlične obremenitve

Kanalizacijski sistem dimenzioniramo na porabo vode, ki jo pričakujemo ob koncu n-tega leta. Podatek perspektivne porabe vode mora zajemati čim večje število parametrov. Glavno zasnovo pa daje urbanistična zasnova obravnavanega območja.

Poraba vode se spreminja letno in dnevno. Na spremembo vpliva število prebivalcev, letni čas, klimatske razmere, življenjski pogoji, cena vode ter stopnja gospodarskega razvoja.

Pri hidravličnem dimenzioniranju upoštevamo naslednje dotoke:

$$q_s = (q_h + q_i) + q_t \quad (1)$$

Kjer pomenijo:

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

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

q_i ... industrijska odpadna voda [l/s],

q_t ... tuja voda [l/s].

Prognoza števila prebivalcev je po navadi podana z urbanističnim ali drugim razvojnim planom. V večini primerov v Sloveniji teh planov za manjša naselja ni. V teh primerih se prognoza števila prebivalcev določi po naslednji formuli:

$$A = A_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n \quad (2)$$

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. Za določitev Q_h se uporablja obrazec:

$$q_h = A * n_p \quad (3)$$

Kjer pomenita:

A ... prognozirano število prebivalcev [P],

n_p ... norma porabe vode na prebivalca [l/(P/dan)].

Delež tuje vode po Imhoffu je 100 % povečan sušni odtok, po ameriških virih je ta delež mogoče izračunati iz podatkov o priključni površini, dolžini kanala ali o profilu kanala. Drugi viri navajajo, da je ta delež odvisen od povprečnega koeficienta, ki je odvisen od gostote naselitve.

Formule za izračun maksimalnega urnega odtoka (Q_{max}), minimalnega urnega odtoka (Q_{min}) ter srednjega odtoka (Q_{sr}) so:

$$Q_{max} = 1/8 * Q_d [l/s] \quad (4)$$

$$Q_{min} = 1/37 * Q_d [l/s] \quad (5)$$

$$Q_{sr} = 1/24 * Q_d [l/s] \quad (6)$$

Pri čemer je Q_d dnevni odtok v [l/s].

Postopek izračuna hidravlične obremenitve je uporabljen pri vsaki izmed predvidenih variant v nalogi.

Izračun biokemijske obremenitve

Biokemijska obremenitev je količina organskih snovi, prisotnih v odpadni vodi. Organske snovi razkrajajo mikroorganizmi s pomočjo kisika.

S poizkusom biokemijske potrebe po kisiku se določa množina kisika, potrebna za biološko razgradnjo. Ker je razmerje biološke aktivnosti odvisno od temperature in časa razgradnje, se poizkus izvaja 5 dni na 20°C. BPK₅ se izraža kot količina kisika [mg O₂/l]. Količina BPK₅ znaša 60g/(P dan).

$$G = g * A \quad (7)$$

Kjer pomenijo:

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

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

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

Postopek izračuna biokemijske obremenitve je uporabljen pri vsaki izmed predvidenih variant v nalogi.

Dimenzioniranje črpališč

Pri dimenzioniranju moramo v prvi fazi določiti pretok, na katerega se črpališče dimenzionira. Nato sledi določitev nabire vode, ki predstavlja interval časa med vklopom in izklopom črpalke v črpališču. Prostornino nabire izračunamo po naslednji enačbi:

$$V_k = \frac{Q_{max}}{2i} \quad (8)$$

Oznake v zgornji enačbi:

V_k ... prostornina nabire oziroma velikost črpalne komore [m^3].

Q_{max} ... maksimalni pretok [m^3/h].

i ... število vklopov črpalke na uro.

Število vklopov črpalke na uro ne sme biti večje od 10. S tem preprečimo pregrevanje črpalke. Poleg tega moramo določiti tudi čas delovanja posamezne črpalke, kar pa določimo z naslednjo enačbo:

$$T = 60 - \frac{V_k * i * 60}{Q_{max}} \quad (9)$$

Oznake v zgornji enačbi:

T ... čas ki je potreben, da ena črpalka izprazni črpalno komoro [min/h],

V_k ... prostornina nabire [m^3],

Q_{max} ... maksimalni pretok [m^3/h],

i ... število vklopov črpalke na uro.

Nato sledi izračun moči črpalke. Najprej določimo dimenzije tlačnega voda. S tem, ko določimo premer tlačnega voda, lahko z njim izračunamo hitrost vode po cevovodu. Pri izračunu hitrosti vode upoštevamo notranji premer cevi.

Hitrost izračunamo po naslednji enačbi:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 * Q_i}{\pi * d_i^4} \quad (10)$$

Oznake v zgornji enačbi:

Q_i ... pretok v cevovodu [m^3/s],

S ... prečni prerez cevovoda [m^2].

Vzamemo viskoznost vode pri temperaturi 15°C, ki znaša $1.13 \cdot 10^{-6}$ m²/s. S pomočjo hitrosti in viskoznosti lahko izračunamo Reynoldsovo število po spodnji enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (11)$$

Oznake v zgornji enačbi:

ν ... viskoznost tekočine [m²/s].

Glede na izbrani tlačni vod določimo absolutno hrapavost ϵ . Iz razmerja med absolutno hrapavostjo in premerom cevi ϵ/d in Reynoldsovima številom določimo prek Moodyjevga diagrama koeficient trenja λ . Preden lahko izračunamo linijske izgube potrebujemo še podatek, ali gre za kratke ali dolge cevovode. Ta podatek določimo glede na dolžino projektiranega tlačnega voda in ob upoštevanju predpostavke $l/d \geq 500$. Z vsemi zgoraj pridobljenimi podatki lahko nato določimo linijske izgube po Darcy-Weissbachovi enačbi (Steinman, F., 1999, str.61):

$$\Delta H_{lin} = \lambda * \frac{L_i}{d_i} * \frac{v_i^2}{2g} \quad (12)$$

Oznake v zgornji enačbi:

λ ... koeficient trenja [/],

L_i ... dolžina cevovoda [m],

d_i ... premer cevovoda [m],

v_i ... hitrost tekočine v cevovodu [m/s].

Sledi končni izračun višine črpanja. Pri tem uporabimo enačbo (Kolar, J., 1983, str.213):

$$h_{\check{c}} = h_{geod} * \Sigma \Delta H_{lin} * \Sigma \Delta H_{lok} \quad (13)$$

Oznake v zgornji enačbi:

h_{ξ} ... višina črpanja [m],

h_{geod} ... geodetska višina [m],

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

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

Izračun moči črpalke (Steinman, F., 1999, str.69):

$$P_{\xi} = \frac{\rho * g * h_{\xi} * Q_{max}}{\eta} \quad (14)$$

Oznake v zgornji enačbi:

P_{ξ} ... nazivna moč črpalke [W],

ρ ... gostota tekočine, ki znaša 1.0 [kg/l],

g ... gravitacijski pospešek 9.81 m/s²,

h_{ξ} ... višina črpanja [m],

η ... izkoristek črpalke [].

Preverjanje minimalnih hitrosti z Manningovo enačbo

Če so hitrosti v cevi manjše od 0.5 m/s, v ceveh ne pride do samoizpiranja. V tem primeru predvidimo dvakratno ali trikratno letno čiščenje kanalizacijskih cevi.

Minimalne hitrosti preverimo z Manningovo enačbo, pri kateri se glede na kot polnitve φ srednjega pretoka in premer cevi Φ izračuna dejanska hitrost.

Manningova enačbe za izračun:

$$v = \frac{1}{n_g} * R^{2/3} * I^{1/2} \quad (15)$$

$$R = \frac{d}{4} * \frac{(1 - \sin\varphi)}{\varphi} \quad (16)$$

$$I = \frac{\Delta h}{l} \quad (17)$$

Oznake v zgornjih enačbah:

v ... hitrost vode v ceveh [m/s],

n_g ... koeficient hrapavosti (za betonske cevi dobre površine je vrednost 0.014) [/],

R ... omočen obod cevi [m],

I ... padec [‰],

d ... premer cevi [m],

φ ... kot polnitve cevi [rad.],

Δh ... višinska razlika [m],

l ... dolžina cevi [m].

4.2 Dimenzioniranje MČN glede na vrste objektov ter obremenitev

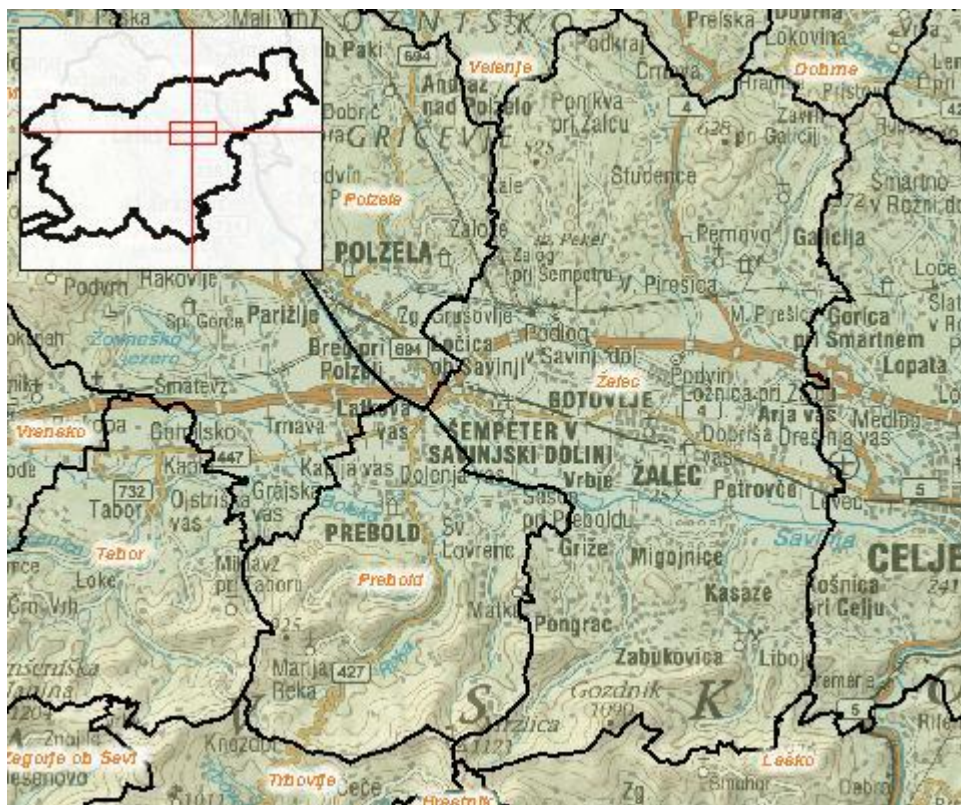
Dimenzije posamezne MČN se določajo glede na populacijske enote. Za stanovanjske objekte, ki imajo površino večjo od 50 m² upoštevamo, da imajo vsaj 4 PE. Za skupnost, ki živi v manjših objektih od 50 m², pa predpostavimo vsaj 2 PE. Za vse ostale vrste objektov pa veljajo naslednji kriteriji:

Preglednica 8: Obremenitev glede na vrsto objekta (Panjan, 2010; str. 112)

Vrsta objekta:	Obremenitev:	
Prenočišča, internati	1 postelja	1 PE
Kampingi in šotorišča	2 osebi	1 PE
Tovarne in delavnice	2 zaposlena	1 PE
Pisarne in trgovine	3 zaposleni	1 PE
Gostišča z devet- do desetkratno uporabo sedeža v 24 urah	1 sedež	3PE
Gostišča z enajst- do štirinajstkratno uporabo sedeža v 24 urah	1 sedež	4PE
Gostišča s petnajst- do osemnajstkratno uporabo sedeža v 24 urah	1 sedež	5PE
Vrtne gostilne in restavracije	15 sedežev	1PE
Čolnarne in klubi brez gostišč	10 uporabnikov	1PE
Šole brez kopalnic in prh	10 oseb	1PE
Prostori za šport in druga zbirališča brez gostišč	30 obiskovalcev	1PE

5 OPIS PONIKOVSKÉ PLANOTE

Ponikovska planota ali Ponikovski kras spada v občino Žalec. Občina Žalec leži v Spodnji Savinjski dolini, ki meji na občino Velenje, občino Dobrna, Mestno občino Celje, občini Laško in Hrastnik ter občini Prebold in Polzela. Površina občine je 117,10 km² in jo sestavlja devet krajevnih skupnosti ter ena mestna skupnost.



Slika 5: Prikaz lege občine Žalec v Sloveniji

(Atlas okolja, 2013)

5.1 Geografske in naravne značilnosti

Ponikovski kras na zahodu meji na potok Trnava, na severu poteka meja preko naselij Arnače, Topolovec in Jezeričan, na vzhodu po dolini potoka Pirešica. Južna mejna črta pa poteka skozi naselja Pirešica, Založe in Polzela. Nadmorska višina ponikovskega krasa se giblje med 470 in 570 metri. Njegova površina je okoli 40 km².

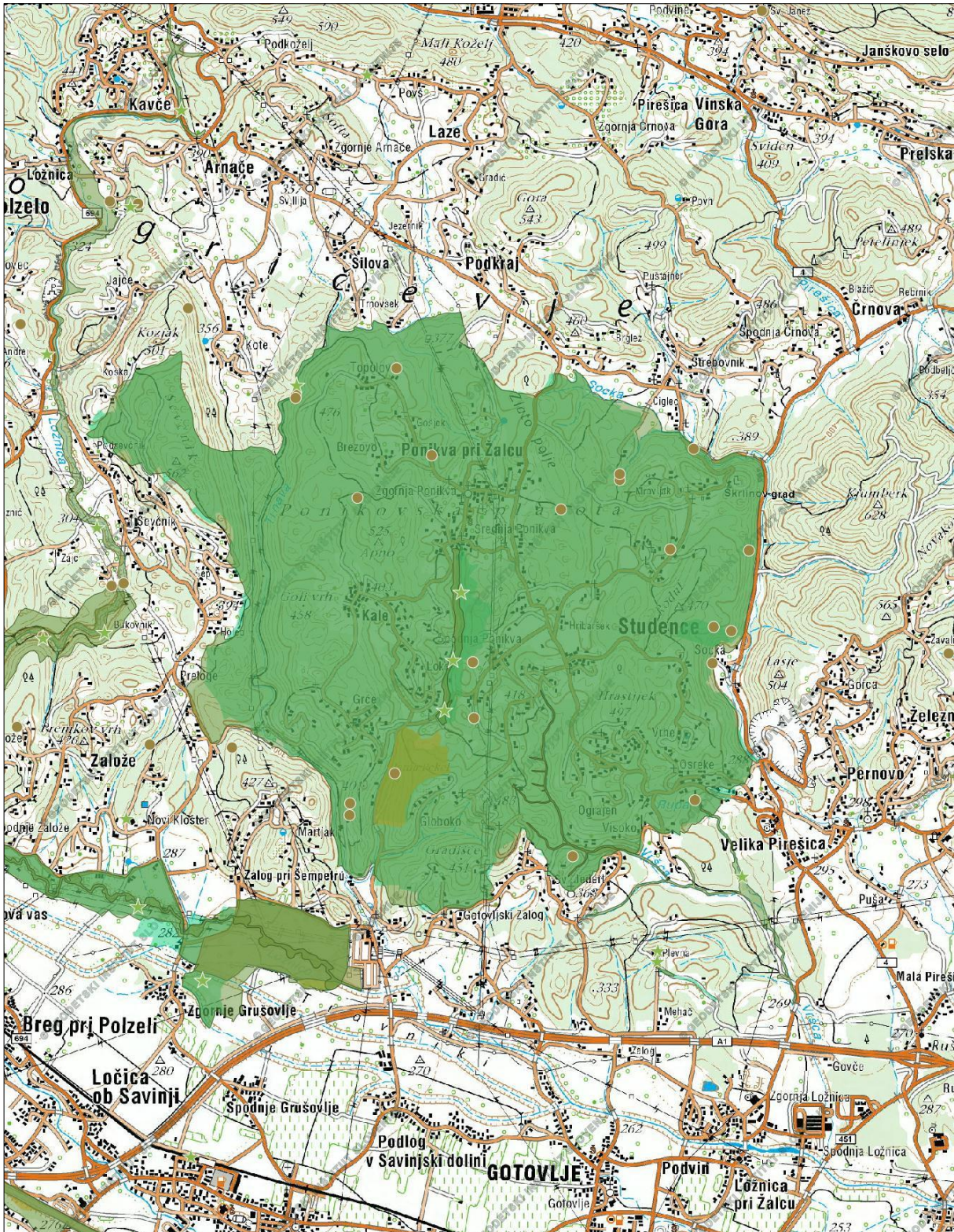
Na njegovem območju najdemo številne kraške pojave, kot so vrtače, požiralniki in jame. Najbolj znana turistična točka je jama Pekel. Druge manj obiskane jame pa so Bezgečeva jama, jama Rupe ter Steska jama, ki je med drugo svetovno vojno služila za skrivališče.

Od leta 1998 je Ponikovski kras zavarovan kot krajinski park, kar pomeni da se na tem območju prepletajo številni elementi naravne in kulturne dediščine. Tak kraj ima namen ohranjati krajino in omogočati sožitje med človekom in naravo.






Nekaterim krajinskim pojavom s ponikovskega krasa je bil podeljen status naravnega spomenika lokalnega pomena, in sicer s Pravilnikom o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Uradni list RS, 111/04 in 70/06).

V območju Ponikovskega krasa so naslednji naravni spomeniki:

- potok Ponikvica s kraško jamo Pekel – hidrološko-geomorfološki naravni spomenik,
- izvir Ponikvice (do požiralnikov) – površinski hidrološki naravni spomenik,
- požiralniki v Lokah – površinski hidrološko-geomorfološki naravni spomenik,
- Jama Pekel z dolino Peklenščice – podzemeljski geomorfološko-hidrološki naravni spomenik,
- kamnita hiša ali Bezgečeva jama – podzemeljski geomorfološko-hidrološki naravni spomenik,
- Tajna jama – podzemeljski geomorfološko-hidrološki naravni spomenik.



Legenda:

-  **Naravne vrednote**
-  **Naravne vrednote – jame**
-  **Naravne vrednote – območja**
-  **Natura 2000**
 -  SPA
 -  SCI
-  **Ekološko pomembna območja**
-  **Zavarovana območja**
-  **Zavarovana območja – conacija**

Slika 6: Ponikovska planota z vrisanimi naravnimi vrednotami
(iObčina, 2013)

Jama Pekel je bila po Zakonu o ohranjanju narave območje habitatnega tipa določena za ekološko pomembno območje. To pomeni, da to območje pomembno prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti in je izhodišče za izdelavo naravovarstvenih smernic, ki so obvezno izhodišče pri urejanju prostora in rabi naravnih dobrin.

Ponikovsko planoto tvorijo naslednja naselja:

- Ponikva pri Žalcu z zaselki: Zgornja Ponikva, Srednja Ponikva, Spodnja Ponikva in Brezovo;
- Studence z zaselki: Stebovnik, Marof, Studence in Vrhe;
- Podkraj – Zgornji in Spodnji Podkraj
- Kale
- Grče

Kale in Grče spadajo pod KS Šempeter, medtem ko ostala naselja spadajo v KS Ponikva.

5.2 Podnebne značilnosti

Občina Žalec ima zmerno celinsko podnebje, ki je značilno za večji del Slovenije. Povprečne temperature najhladnejših mesecev se gibljejo okoli 0 °C. Snežna odeja se zadržuje na tem delu Slovenije v povprečju 22 dni na leto. Najnižja izmerjena temperatura zraka je bila – 21,1 °C v mesecu februarju leta 2012.

V poletnih mesecih se pojavljajo presežki padavin, kar je v zadnjih letih povzročilo vodne ujme. Maksimalna izmerjena količina padavin enkratnega dogodka v zadnjih štirih letih je 118 mm in sicer v mesecu septembru leta 2010, takrat je oblino deževje povzročilo izredne razmere tudi v občini Žalec. Najvišja izmerjena temperatura zraka v zadnjih štirih letih pa je bila 39,1 °C, in sicer v mesecu avgustu leta 2013.

Preglednica 9: Mesečna in letna količina padavin [mm] na merilni postaji Medlog Celje (ARSO, 2013)

LETO:	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	SKUPAJ:
2009	90,5	57,8	110,8	74,0	79,9	151,1	94,2	115,7	77,5	49,7	77,2	109,4	1087,8
2010	63,1	87,6	27,4	55,8	80,6	80,8	86,3	127,1	301,4	63,3	144,5	90,0	1207,9
2011	22,0	14,5	52,4	46,7	82,4	105,0	157,1	21,5	100,2	119,2	0,0	82,4	803,4
2012	16,1	31,5	7,4	97,6	143,3	79,8	95,7	47,4	200,2	205,3	109,0	72,6	1105,9
povp.	47,9	47,9	49,5	68,5	96,6	104,2	108,3	77,9	169,8	109,4	82,7	88,6	1051,3






Preglednica prikazuje mesečne in letne količine padavin v mm ter aritmetično sredino podatkov na merilni postaji Medlog Celje.

5.3 Hidrološke značilnosti

Ponikovska planota spada v povodje Savinje. Planoto režejo številne ozke doline, po katerih tečejo potoki Trnava, Ponikvica, Socka, Vršca. Vsi tečejo v smeri od severa proti jugu. Ti manjši odvodniki bodo služili za nadaljnji odvod očiščene odpadne vode iz načrtovanih čistilnih naprav.



LEGENDA:

-  **Vodovarstvena območja – zajetje**
-  **Kategorizacija vodotokov**
-  **Opozorilna karta poplav – pogoste**
-  **Opozorilna karta poplav – redke**
-  **Opozorilna karta poplav – katastrofalne**

Slika 7: Ponikovska planota z vrisanim vodnim stanjem
(iObčina, 2013)

Padavine z obravnavanega območja se stekajo v bližnje potoke. Z zahodnega dela naselja Podkraj odteka padavinska voda v potok Trnava. Padavine z vzhodnega dela Podkraja ter padavine iz zaselka Stebovnik odteka z vodonosnikom Socka, ki se kasneje zlije v potok Pirešica. Naselju Ponikva ter delu naselja Studence služi za odvodnjo padavinskih voda potok Ponikvica, ki izvira v zaselku Srednja Ponikva in ponikne v Jamo Pekel. Na celotnem območju najdemo eno vodovarstveno območje vodnega telesa zajetja Ponikva, na katerem je zgrajeno zajetje Durn.

5.4 Pregled trenutnega stanja odvajanja in čiščenja odpadne vode v občini Žalec

V občini Žalec opravlja komunalne storitve JKP Žalec, to podjetje deluje tudi v občinah Polzela, Vransko, Tabor, Braslovče in Prebold. Pod njihovim okriljem je tudi centralna čistilna naprava Kasaze, ki se nahaja na levem bregu Savinje v Kasazah. Naprava temelji na mehanskem in biološkem čiščenju. V njej se čistijo odpadne vode iz občin Polzela in Žalec, ter greznične gošče in odvečno blato iz malih čistilnih naprav drugih omenjenih občin.

Nazivna zmogljivost čistilne naprave je 18.750 PE, vendar je od leta 2009 v fazi nadgradnje za zmogljivost 60.000 PE. V letu 2011 pa je bila povprečna obremenjenost naprave 26.000 PE. Očiščena odpadna voda se odvaja v reko Savinjo.

V Spodnji Savinjski dolini je zgrajenih 8 MKČN, in sicer: Vransko (700 PE), Čeplje (60 PE), Prekopski zavodi (80 PE), OŠ Tabor (60 PE), Plankov log Tabor (50 PE), Kresnica Tabor

(150 PE), Šmatevž (100 PE) in POŠ Trje (75 PE), ki so v lasti občin, z njimi pa upravlja JKP Žalec.

Na Ponikovski planoti še ni zgrajenega nobenega kanalizacijskega voda ter z njim čistilne naprave. Tudi v prihodnje ne kaže, da bi občina subvencionirala MKČN oziroma začela graditi kanalizacijo v krajih z razpršeno poselitvijo.

5.5 Naselje Ponikva pri Žalcu

Naselje Ponikva pri Žalcu je center okoliških naselij. Tu najdemo cerkev, gasilski dom, šolo, vrtec in trgovino. Vsi ti objekti se nahajajo v zaselku Zgornja Ponikva. Bolj poseljena sta zaselka Srednja in Spodnja Ponikva.



Slika 8: Zaselek Zgornja Ponikva



Slika 9: Zaselek Srednja Ponikva

Preglednica 10: Statistični podatki (SUR5, 2013)

Število prebivalcev (leta 2002):	339
(leta 2011):	373
(leta 2012):	375
Število gospodinjstev (leta 2011):	126
Površina naselja [km ²]:	5,3

Ponikva pri Žalcu ne leži ne na območju nature 2000 ne na ekološko pomembnem območju. V njem pa najdemo manjše vodovarstveno območje (občinski nivo) vodnega telesa zajetja Ponikva. Vendar je to območje odmaknjeno od predvidenih variant v nalogi.

Slika 10: Zajetje Ponikva
(Občina, 2013)

5.6 Naselje Studence

Studence so naselje z največjo površino. V njem zasledimo gosto naseljenost le v zaselkih Stebovnik in v Puncarjevi dolini. Aglomeracija s strani države je predvidena v zaselku Marof, njena površina je 50,7 ha, njena gostota obremenjenosti pa je 12,68 PE/ha.

Preglednica 11: Statistični podatki (SURs, 2013)

Število prebivalcev (leta 2002):	479
(leta 2011):	600
(leta 2012):	605
Število gospodinjstev (leta 2011):	227
Površina naselja [km ²]:	6,6

Preglednica 12: Podatki o območju aglomeracije (Limnos, 2013)

ID Aglomeracije	PE	PE SKUPAJ	PE/HA SKUPAJ
30391	39	51	12,68

Naselje ne leži ne na območju nature 2000 ne na ekološko pomembnem območju prav tako v njem ne zasledimo vodovarstvenega območja.



Slika 11: Območje dela naselja Studenc, ki ga je smotno priključiti k predvidenemu kanalizacijskemu sistemu

5.7 Naselje Podkraj

Naselje Podkraj še večinoma nima urejenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Obstoječa kanalizacija je le pri hišnih številkah 26, 27 in 27 A, ki so povezane z naseljem Črnova v občini Velenje. Podkraj je večinoma razpršeno naseljen, le del spodnjega Podkraja je gosto naseljen. Ta tudi spada v okvir aglomeracij, v katerem je zajeto 53,3 ha naselja. Njegova gostota poseljenosti pa je 10,66 PE/ha.



Slika 12: Zahodni del Podkraja



Slika 13: Vzhodni del Podkraja

Preglednica 13: Statistični podatki (SUR5, 2013)

Število prebivalcev (leta 2002):	210
(leta 2011):	209
(leta 2012):	217
Število gospodinjstev (leta 2011):	71
Površina naselja [km ²]:	3,3

Preglednica 14: Podatki o območju aglomeracije (Limnos, 2013)

ID Aglomeracije	PE	PE SKUPAJ	PE/HA SKUPAJ
9563	41	53	10,66

Naselje ne leži ne na območju nature 2000 ne na ekološko pomembnem območju, prav tako v njem ne zasledimo vodovarstvenega območja.

5.8 Naselje Kale

Naselje Kale še nima rešenega odvajanja in čiščenja odpadne vode.



Slika 14: Naselje Kale

Preglednica 15: Statistični podatki (SURs, 2013)

Število prebivalcev (leta 2002):	168*
(leta 2011):	120
(leta 2012):	123
Število gospodinjstev (leta 2011):	53
Površina naselja [km ²]:	2,7

*Iz naselja Kale se izloči del, ki se je leta 2003 razglasil za samostojno naselje z imenom Grče.

Naselje vsebuje ekološko pomembno območje Jamo Pekel.

5.9 Naselje Grče

Naselje Grče še nima rešenega odvajanja in čiščenja odpadne vode. Naselje je gosto naseljeno in ima strm relief.

Preglednica 16: Statistični podatki (SURs, 2013)

Število prebivalcev (leta 2010):	83
(leta 2011):	89
(leta 2012):	92
Število gospodinjstev (leta 2011):	37
Površina naselja [km ²]:	0,7

Naselje ne leži ne na območju nature 2000 ne na ekološko pomembnem območju, prav tako v njem ne zasledimo vodovarstvenega območja.



Slika 15: Naselje Grče

5.10 Izračun norme porabe vode za celotno območje

Izračun je narejen glede na prodano vodo na celotnem obravnavanem območju. Podatki so pridobljeni s strani JKP Žalec, in sicer glede na letno prodano vodo na celotnem območju.

Preglednica 17: Skupna količina prodane vode za celotno območje v letih 2008–2012 (JKP Žalec, 2013)

Leto	2008	2009	2010	2011	2012
Prodana voda [m ³]	69023	61880	67020	67179	63646

Povprečna prodana voda₍₂₀₀₈₋₂₀₁₂₎

65749.600 m³/leto

180.136 m³/dan

Ob upoštevanju števila prebivalcev na tem območju lahko izračunamo normo porabe vode.

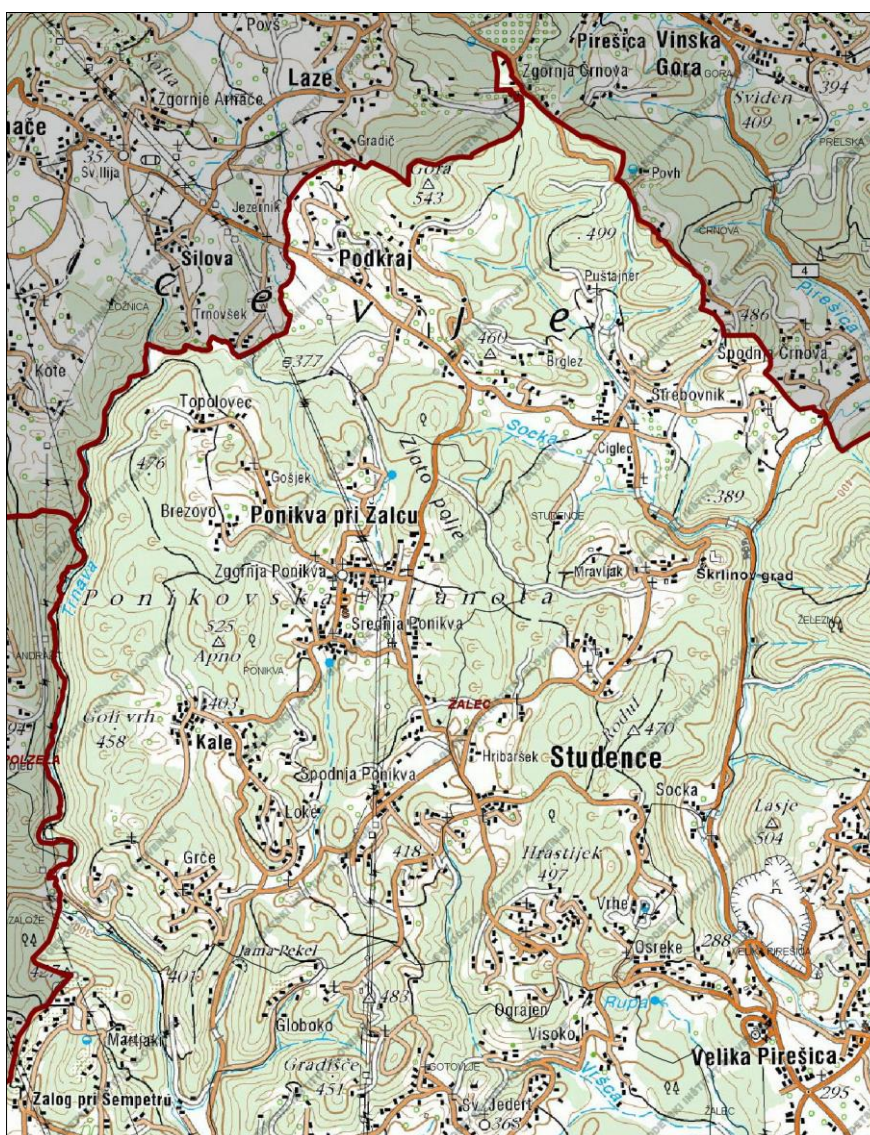
$$ng = \frac{180.136 \text{ m}^3}{1163 P} = \frac{0,155 \text{ m}^3}{(P \text{ dan})} = 155 \text{ l}/(P \text{ dan}) \quad (18)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

ng ... norma porabe vode [$\text{l}/(P \text{ dan})$].

6 PREGLED VARIANTNIH REŠITEV ODVAJANJA IN ČIŠČENJA ODPADNE VODE NA PONIKOVSKI PLANOTI

Celotno obravnavano območje je reliefno zelo razčlenjeno. Zato sem po ogledu območja prišla do zaključka, da zasnovo kanalizacijskega sistema razdelim na dva dela. Prvi del bo združeval naselje Podkraj in zaselek Stebovnik, za katerega sta izdelani dve varianti. Za naselja Ponikva, Kale, Grče ter del Studenc pa so izdelane tri variante. Zaselek Vrhe v nalogi ni obravnavan, saj je iz terena razvidno, da bi bila najboljša rešitev odvajanja in čiščenja odpadne vode zasnovana skupaj s sosednjim naseljem, ki je del krajevne skupnosti Velika Pirešica. Za gospodinjstva, ki niso vključena v variantne rešitve naloge, se predvidijo individualne ali skupne MČN.



Slika 16: Prikaz celotnega obravnavanega območja
 (Atlas okolja, 2013)

Na območju so kmetije, ki ne bodo priključene na javno kanalizacijo, saj bi s svojimi obremenitvami porušile delovanje sistema. Odpadna voda iz njih se zbira v neprepustnih zbiralnikih. Vsebina v njih pa služi za gnojenje kmetijskih zemljišč. Gnojenje mora biti v skladu z gnojilnim načrtom, ki ga izda ministrstvo za kmetijstvo in okolje.

Cevi hišnega priključka v vseh variantah bodo imele notranji premer 100 mm. Priključek se bo izvedel z revizijskim jaškom notranjega premera DN 600 mm. Primarni kanalizacijski vod in zbirni kanali bodo iz PVC cevi notranjega premera od 200 do 300 mm. S pomočjo Manningove enačbe so od priloge A1 do priloge A8 izračunane globine in hitrosti v ceveh, ki so zrisane na vzdolžnih prerezih. V ceveh, kjer je pri srednjem dnevnem pretoku hitrost manjša od 0,5 m/s, se predvidi vsakoletno izpiranje cevi. Na gravitacijskem vodu so predvideni PVC jaški DN 1000 mm, razen na črpališčih. Pokrovi jaškov bodo litoželezni dimenzije Φ 600mm, na njih bo napis KANALIZACIJA. Cevi tlačnega voda pa bodo imele premer 80 mm.

6.1 Določitev variant naselja Podkraj in zaselka Stebovnik

VARIANTA I: Kanalizacijski sistem Podkraj, Stebovnik z dvema ČN

- (a) Kanalizacijski sistem Podkraj
- (b) Kanalizacijski sistem Stebovnik

VARIANTA II:

Kanalizacijski sistem Podkraj-Stebovnik

6.1.1 Kanalizacijski sistem Podkraj, VARIANTA I

Predviden kanalizacijski sistem zajema gospodinjstva na območju zahodnega pobočja naselja Podkraj. Sistem ne zajema vseh gospodinjstev, saj so na območju tudi zelo osamela gospodinjstva, pri katerih zasnova ne bi bila ekonomsko upravičena. Kanalizacijski vod poteka po javnih površinah (cesti) proti potoku Trnava, ki bo služil kot odvodnik očiščene odpadne vode. Kanalizacijski vod bo v celoti gravitacijski.

Zasnova kanalizacijskega sistema Podkraj je zrisana na prilogi 1B. Celotna dolžina kanalizacijskega voda je 3208,4 m. Vod je v celoti gravitacijski.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve

Določitev števila prebivalcev

Na zahodnem delu Podkraja živi 120 prebivalcev, kar je podatek popisa prebivalcev iz leta 2012 odšteto s številom prebivalcev na preostalem delu naselja Podkraj. Ker je poselitev razpršena je naraščanje prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = 120P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 153P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjstev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjstev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_h = 153P * 155 \frac{l}{dan} / P = 0,274 l/s$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 0,274 l/s$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 0,548 l/s$$

$$Q_{max} = 1,664 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 0,335 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 0,548 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \text{ kg/P.dan} * 153 P = 9,18 \text{ kg/dan BPK5}$$

ČN Podkraj

Velikost čistilne naprave Podkraj:

$$A = 120 P \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 140 P$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem tipsko ČN velikosti 200 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 700 m² travniške površine.



Slika 17: Predviden prostor za postavitev ČN Podkraj

6.1.2 Kanalizacijski sistem Stebovnik, VARIANTA I

Ta varianta kanalizacijskega sistema zajema gospodinjstva z vzhodnega pobočja naselja Podkraj in zaselka Stebovnik, ki spada v naselje Studence. Kanalizacijski vod bo potekal po javnih površinah. Globina kanalizacije omogoča priključitev objektov na kanalizacijski vod iz pritličja. Čistilna naprava bo stala ob potoku Socka, ki bo služil kot odvodnik očiščene odpadne vode.

Zasnova kanalizacijskega sistema Stebovnik je zrisana na prilogi B1.

Celotni kanalizacijski vod je dolg 4075,5 m in je v celoti gravitacijski.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve

Določitev števila prebivalcev

Vzhodni del Podkraja in zaselek Stebovnik imata skupaj 147 prebivalcev. Ker je poselitev razpršena, je naraščanje prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = 147 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 189 P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjstev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjstev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_h = 189 P * 155 \frac{l}{preb/dan} = 0,339 l/s$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 0,339 \text{ l/s}$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 0,678 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 2,032 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 0,411 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 0,678 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \frac{\text{kg}}{\text{P} \cdot \text{dan}} * 147 \text{ P} = 8,82 \text{ kg/dan BPK5}$$

ČN Stebovnik I

Velikost čistilne naprave Stebovnik I:

$$A = 147 \text{ P} * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 171 \text{ P}$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem tipsko ČN velikosti 200 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 700 m² travniške površine.



Slika 18: Predviden prostor za postavitev ČN Stebovnik

6.1.3 Kanalizacijski sistem Podkraj-Stebovnik, VARIANTA II

Zasnova kanalizacijskega voda Podkraj-Stebovnik z eno skupno čistilno napravo je večinoma gravitacijska, le zahodni del naselja Podkraj ima 3 črpališča, ki so potrebna za dvig odpadne vode, ki se nato odvaja gravitacijsko proti ČN, ki je predvidena ob potoku Socka na enakem mestu, kot je zrisano na VARIANTI I, le da je njena obremenitev večja. Kanalizacijski vod poteka večinoma po javnih poteh. Globina kanalizacije omogoča priključitev objektov na kanalizacijski vod iz pritličja.

Zasnova kanalizacijskega sistema Podkraj-Stebovnik z eno skupno čistilno napravo je zrisana na prilogi B2.

Kanalizacijski vod te variante je dolg 8299,1 m, od tega je 7177,4 m gravitacijskega in 1121,8 m tlačnega voda.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve

Določitev števila prebivalcev

Naselje Podkraj ima 212 prebivalcev, zaselek Stebovnik pa 65. Torej je projektno število prebivalcev tega kanalizacijskega sistema 277. Ker je poselitev razpršena, je naraščanje

prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = 267 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 343 P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjstev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjstev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_h = 343 P * 155 \text{ l/preb.dan} = 0,614 \text{ l/s}$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 0,610 \text{ l/s}$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 1,220 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 3,690 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 0,797 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 1,230 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \frac{kg}{P.dan} * 343 P = 20,580 \frac{kg}{dan} BPK_5$$

Črpališča

Črpališča Č1, Č2 in Č3 se izvedejo iz prefabriciranih AB jaškov. Vanje se vgradita po dve črpalke, ki delata izmenično. Pokrovi jaškov so iz nerjaveče pločevine s ključavnico, ki so povozni (400kN).

Maksimalen urni dotok na vsa črpališča je 1,025 m³/h, na tak dotok so tudi dimezionirana črpališča. Ker so črpališča zaporedna, moramo pri vsakem naslednjem upoštevati poleg maksimalnega dotoka tudi količino načrpanih fekalij iz prejšnjega črpališča.

Dimenzioniranje črpališč je predstavljeno v poglavju 4.1. Le da so nekateri parametri v naslednjem izračunu poenostavljeni. Enak izračun je narejen za vsa naslednja črpališča.

Izračun prostornine nabire:

$$V_k = \frac{Q_{max}}{2i} = \frac{3,690}{2 * i} = 1,845m^3$$

Oznake v zgornji enačbi:

V_k ... prostornina nabire oziroma velikost črpalne komore [m³],

Q_{max} ... maksimalni pretok [m³/h],

i ... število vklopov črpalke na uro (izbrano število)

Izračun pretoka črpalke:

Izbran je čas, ki je potreben, da ena črpalka izprazni črpalno komoro. Iz časa delovanja ene črpalke in nabirne prostornine lahko izračunamo pretok črpalke.

$$Q_{\check{c}} = \frac{V_k}{T}$$

T ... čas, ki je potreben, da ena črpalka izprazni črpalno komoro [min/h],

V_k ... prostornina nabire [m^3],

Q_{max} ... maksimalni pretok [m^3/h].

Nato sledi izračun moči črpalke. Najprej določimo dimenzije tlačnega voda. S tem ko določimo premer tlačnega voda, lahko z njim izračunamo hitrost vode po cevovodu. Pri izračunu hitrosti vode upoštevamo notranji premer cevi.

Hitrost toka v cevovodu:

$$v = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 * Q_{\check{c}}}{\pi * d_i^2}$$

Oznake v zgornji enačbi:

$Q_{\check{c}}$... pretok v cevovodu [m^3/s],

S ... prečni prerez cevovoda [m^2].

Izračun vsote izgub:

$$\Sigma \Delta H = \left(\lambda * \frac{L_i}{d_i} + 1 \right) * \frac{v_i^2}{2g}$$

Oznake v zgornji enačbi:

λ ... koeficient trenja (za betonske cevi je 0,02) [/],

L_i ... dolžina cevovoda [m],

d_i ... premer cevovoda [m],

v_i ... hitrost tekočine v cevovodu [m/s].

Sledi končni izračun višine črpanja:

$$h_{\zeta} = h_{geod} + \Sigma\Delta H$$

Oznake v zgornji enačbi:

h_{ζ} ... višina črpanja [m],

h_{geod} ... geodetska višina [m],

$\Sigma\Delta H$... vsota izgub [m].

Izračun moči črpalke:

$$P_{\zeta} = \frac{\rho * g * h_{\zeta} * Q_{max}}{\eta}$$

Oznake v zgornji enačbi:

P_{ζ} ... nazivna moč črpalke [W],

ρ ... gostota tekočine, ki znaša 1,0 [kg/l],

g ... gravitacijski pospešek 9,81 m/s²,

h_{ζ} ... višina črpanja [m],

η ... izkoristek črpalke 0,7 [l].

Preglednica 18: Izračun parametrov črpališča

črpališče:	$Q^{\dot{}}_{max}[m^3/h]$	$V_k[m^3]$	$T[min/h]$	$Q_{\check{c}}[l/s]$	$v[m/s]$	$L[m]$	$H_{geod}[m]$	$P_{\check{c}}[kW]$
Č1	1,025	0,513	2,10	5,0	0,99	392,2	10,2	0,258
Č2	1,025	0,513	2,10	5,2	1,04	318,9	11,4	0,301
Č3	1,025	0,513	2,10	4,5	0,89	410,7	24,8	0,608

Zaradi nemotenega obratovanja črpališč, se na vsakega od njih vgradita dve črpalki, ki delujeta izmenično in ločeno. V črpališče Č1 se vgradita črpalki ITT Flygt DP 3057, v črpališče Č2 se vgradita črpalki ITT Flygt DP 3068, v Č3 pa črpalki ITT Flygt DP 3080.

ČN Stebovnik II

Velikost čistilne naprave Stebovnik II:

$$A = 267 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 310 P$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem tipsko ČN velikosti 400 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 1400 m² travniške površine.

6.2 Določitev variant naselij Ponikva, Grče in Kale

VARIANTA I: Kanalizacijski sistem Ponikva, Kale, Grče

VARIANTA II: Kanalizacijski sistem z dvema ČN

a) Kanalizacijski sistem Zg. in Sr. Ponikva

b) Kanalizacijski sistem Sp. Ponikva, Kale, Grče

VARIANTA III: Kanalizacijski sistem s tremi ČN

a) Kanalizacijski sistem Zg. in Sr. Ponikva

b) Kanalizacijski sistem Kale

c) Kanalizacijski sistem Sp. Ponikva, Grče

7.2.1 Kanalizacijski sistem Ponikva, Kale, Grče, VARIANTA I

Varianta I združuje naselja Ponikva, Kale, Grče ter del Studenc v en kanalizacijski sistem, ki ima čistilno napravo locirano v spodnji Ponikvi pri potoku Ponikvica v zaselku Loke. Ker potok ponikne v Jamo Pekel, ki je naravni spomenik in je sploh v poletnem času bolj obiskana, mora biti voda iz čistilne naprave brez neprijetnega vonja in ustrezno očiščena.

Ker je teren zelo razgiban, sistem vsebuje 10 črpališč. Kanalizacijski vod poteka večinoma po javnih poteh. Zasnova kanalizacijskega sistema z eno ČN je zrisana na prilogi B3. Celotna dolžina kanalizacijskega voda je 10891,6 m, od tega je 8592,1 m gravitacijskega in 2299,5 m tlačnega voda.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve

Določitev števila prebivalcev

Naselja imajo skupaj 631 prebivalcev, s podružnično osnovno šolo Ponikva, cerkvenimi objekti, gostilno ter večnamensko dvorano pa je projektirano število prebivalcev 644. Ker je poselitev razpršena, je naraščanje prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

Preglednica 19: Dodatna obremenitev glede na vrsto objekta v zaselku srednja Ponikva, ki je upoštevana tudi pri drugih variantah.

Vrsta objekta:	Obremenitev:	
Gostišča z devet- do desetkratno uporabo sedeža v 24 urah	1 sedež	3PE
Vrtec	30 oseb	1PE
Šole brez kopalnic in prh	70 oseb	7PE
Prostori za šport in druga zbirališča brez gostišč	60 obiskovalcev	2PE

$$A = (631 P + 13 P) * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 827 P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjstev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjstev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_n = 827P * 155 \frac{l}{preb. dan} = 1,484 \frac{l}{s}$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 1,484 \text{ l/s}$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 2,968 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 8,904 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 1,925 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 2,968 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \frac{\text{kg}}{\text{preb. dan}} * 827P = 49,62 \frac{\text{kg}}{\text{dan. BPK}_5}$$

Črpališča

Vseh deset črpališč se izvede iz prefabriciranih AB jaškov. Vanje se vgradita po dve črpalki, ki delata izmenično. Pokrovi jaškov so iz nerjaveče pločevine s ključavnico, pokrovi so povozni (400kN).

Maksimalen urni dotok na črpališča Č1, Č2, Č3 je 0,341 m³/h (maksimalni urni pretok za naselje Ponikva). Črpališče Č4 je dimenzionirano na maksimalni urni dotok, ki zajema naselja Ponikva in Studence, zato je tudi največje. Črpališči Č5 in Č6 sta dimenzionirani na maksimalni urni pretok, ki zajema naselje Grče. Črpališča od Č7 pa do Č10 se nahajajo v naselju Kale, zato je tudi njihov maksimalni urni pretok le 0,131 m³/h.

Preglednica 20: Izračun parametrov črpališča

črpališče:	$Q^{\text{dot}}_{\text{max}}[\text{m}^3/\text{h}]$	$V_k[\text{m}^3]$	$T[\text{min}/\text{h}]$	$Q_{\text{č}}[\text{l}/\text{s}]$	$v[\text{m}/\text{s}]$	$L[\text{m}]$	$H_{\text{geod}}[\text{m}]$	$P_{\text{č}}[\text{kW}]$
Č1	0,341	0,171	0,70	4,5	0,90	454,1	25,4	1,66
Č2	0,341	0,171	0,70	5,2	1,04	105,2	2,5	0,194
Č3	0,341	0,171	0,70	4,9	0,97	458,8	9,2	0,742
Č4	2,474	1,237	5,10	4,5	0,90	260,8	7,5	0,549
Č5	0,215	0,107	0,44	4,1	0,82	157,0	6,8	0,464
Č6	0,215	0,107	0,44	4,4	0,88	278,8	6,3	0,476
Č7	0,131	0,066	0,25	4,4	0,88	119,2	6,3	0,460
Č8	0,131	0,066	0,25	8,0	1,60	118,3	1,2	0,146
Č9	0,131	0,066	0,25	5,2	1,04	153,1	2,5	0,247
Č10	0,131	0,066	0,25	4,2	0,84	194,2	18,3	1,241

Zaradi nemotenega obratovanja črpališč, se na vsako od njih vgradita dve črpalki, ki delujeta izmenično in ločeno. V črpališče Č1 se vgradita črpalki ITT Flygt DP 3080, v črpališče Č2, Č5, Č6, Č7 in Č9 se vgradijo črpalke ITT Flygt CP 3085, v Č3 se vgradita črpalki ITT Flygt CP 3068, v črpališče Č4 in Č8 se vgradijo črpalke Flygt CP 3045, v Č10 pa črpalki Flygt DP 3068.

ČN Loke I

Velikost čistilne naprave Loke I:

$$A = 644 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 748 P$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem ČN velikosti 800 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 2200 m² travniške površine.



Slika 19. Predviden prostor za postavitev ČN Loke

6.2.2 Kanalizacijski sistem z dvema ČN, VARIANTA II

Varianta II je sestavljena iz dveh kanalizacijskih sistemov. Zgornja in Srednja Ponikva imata svoj kanalizacijski sistem s ČN pri izviru potoka Ponikvica, Spodnja Ponikva ter ostala naselja pa imajo enako zasnovo kot v Varianti I. Zaradi razgibanosti terena so zopet potrebna črpališča, vseh je na obeh sistemih 9. Kanalizacijski vod poteka večinoma po javnih poteh. Globina kanalizacije omogoča priključitev objektov na kanalizacijski vod iz pritličja.

Zasnova kanalizacijskega sistema z dvema ČN je zrisana na prilogi B4.

6.2.2.1 Kanalizacijski sistem Zg. in Sr. Ponikva, VARIANTA II

Skupna dolžina kanalizacijskega voda je 2815,7 m, od tega je 488,1 m tlačnega voda in 2327,6 m gravitacijskega voda.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve za Zgornjo in Srednjo Ponikvo

Določitev števila prebivalcev

Zaselka Zgornja in Srednja Ponikva imata 310 prebivalcev, na tem območju se nahaja tudi podružnična osnovna šola Ponikva, cerkveni objekti ter večnamenska dvorana. Z upoštevajočimi javnimi objekti je projektirano število prebivalcev 320. Ker je poselitev razpršena, je naraščanje prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = 320 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 411 P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjestev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjestev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_h = 411P * 155 \frac{l}{preb.dan} = 0,737 \frac{l}{s}$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 0,737 \frac{l}{s}$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 1,474 \frac{l}{s}$$

$$Q_{max} = 4,424 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 0,957 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 1,474 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \text{ kg/preb. dan} * 411P = 24,660 \text{ kg/dan. BPK}_5$$

Črpališča

Črpališči se izvedeta iz prefabriciranih AB jaškov. Vanju se vgradita po dve črpalki, ki delata izmenično. Pokrovi jaškov so iz nerjaveče pločevine s ključavnico, pokrovi so povozni (400kN).

Maksimalen dotok na vsa črpališča je 0,341 m³/h, na katerega sta tudi črpališča dimenzionirana.

Preglednica 21: Izračun parametrov črpališča

črpališče:	$Q^{\dot{}}_{max}[m^3/h]$	$V_k[m^3]$	$T[\text{min}/h]$	$Q_{\check{c}}[m^3/s]$	$v[m/s]$	$L[m]$	$H_{geod}[m]$	$P_{\check{c}}[kW]$
Č1	0,341	0,171	0,70	8,0	1,60	229,1	1,1	0,174
Č2	0,341	0,171	0,70	8,0	1,60	259,0	1,2	0,193

Zaradi nemotenega obratovanja črpališč, se na vsako od njih vgradita dve črpalki, ki delujeta izmenično in ločeno. V oba črpališča se vgradijo črpalke ITT Flygt CP 3045.

ČN Ponikva

Velikost čistilne naprave Ponikva:

$$A = 320 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 372 P$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem ČN velikosti 400 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 1400 m² travniške površine.



Slika 20: Predviden prostor za postavitev ČN Ponikva

6.2.2.2 Kanalizacijski sistem Spodnja Ponikva, Kale, Grče, VARIANTA II

Skupna dolžina kanalizacijskega voda je 7197,6 m od tega je 1281,4 m tlačnega voda in 5916,2 m gravitacijskega voda.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve za Spodnjo Ponikvo, Kale, Grče

Določitev števila prebivalcev

Območje, kjer poteka ta kanalizacijski sistem, ima 321 prebivalcev, če upoštevamo še gostišče, je projektirano število prebivalcev 324. Ker je poselitev razpršena, je naraščanje prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = 324 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 416 P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjstev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjstev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_h = 416P * 155 \text{ l/preb.dan} = 0,746 \text{ l/s}$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 0,746 \text{ l/s}$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 1,492 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 4,476 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 0,968 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 1,492 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \text{ kg/preb.dan} * 416P = 24,960 \text{ kg/dan. BPK}_5$$

Črpališča

Vsa črpališča se izvedejo iz prefabriciranih AB jaškov. Vanje se vgradita po dve črpalki, ki delata izmenično. Pokrovi jaškov so iz nerjaveče pločevine s ključavnico, pokrovi so povozni (400kN).

Maksimalen dotok na črpališča Č1, Č2 in Č3 je 0,215 m³/h, ostala črpališča se nahajajo v naselju Kale, zato je tudi njihov maksimalen dotok le 0,131 m³/h.

Preglednica 22: Izračun parametrov črpališča

črpališče:	Q ^{dot} max[m ³ /h]	Vk[m ³]	T[min/h]	Qč[l/s]	v[m/s]	L[m]	Hgeod[m]	Pč[kW]
Č1	0,215	0,107	0,44	4,5	0.90	260,8	7,5	0.562
Č2	0,215	0,107	0,44	4,1	0.82	157,0	6,8	0.464
Č3	0,215	0,107	0,44	4,4	0.88	278,8	6,3	0.502
Č4	0,131	0,066	0,25	4,4	0.88	119,2	6,3	0.493
Č5	0,131	0,066	0,25	8,0	1.60	118,3	1,2	0.129
Č6	0,131	0,066	0,25	5,2	1.04	153,1	2,5	0.221
Č7	0,131	0,066	0,25	4,2	0.84	194,2	18,3	1.152

Zaradi nemotenega obratovanja črpališč, se na vsako od njih vgradita dve črpalki, ki delujeta izmenično in ločeno. V črpališči Č1 in Č5 se vgradijo črpalke ITT Flygt CP 3045, v črpališče Č2, Č3, Č4 in Č6 se vgradijo črpalke ITT Flygt CP 3085, v Č7 pa se vgradita črpalki ITT Flygt DP 3068.

ČN Loke II

Velikost čistilne naprave Loke II:

$$A = 324 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 377 P$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem ČN velikosti 400 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 1400 m² travniške površine.

6.2.3 Kanalizacijski sistem s tremi ČN, VARIANTA III

Varianta III je zasnovana tako, da imamo tri čistilne naprave. Sr. in Zg. Ponikva ter Sp. Ponikva, Grče in Studence imajo enako zasnovo, kot je prikazano v varianti II. Kale pa imajo svojo ČN. Voda iz ČN Kale ponika po grebenu, saj na tem območju ni nobenega odvodnika. Teren zahteva črpanje odpadne vode do ČN, tako je predvidenih na celotnem območju 8 črpališč. Kanalizacijski vod poteka večinoma po javnih poteh.

Zasnova kanalizacijskega sistema s tremi ČN je zrisana na prilogi B5.

6.2.3.1 Kanalizacijski sistem Sr. in Sp. Ponikva, VARIANTA III

Ta kanalizacijski sistem je zasnovan enako, kot je to predstavljeno v varianti II.

6.2.3.2 Kanalizacijski sistem Sp. Ponikva, Grče, VARIANTA III

Skupna dolžina kanalizacijskega voda je 5499,6 m, od tega je 696,6 m tlačnega voda in 4803,0 m gravitacijskega voda.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve

Določitev števila prebivalcev

Skupaj imajo naselja 201 prebivalca z že upoštevanim gostinskim objektom. Ker je poselitev razpršena, je naraščanje prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = 203 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 261 P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjstev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjstev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_h = 258P * 155 \text{ l/preb. dan} = 0,463 \text{ l/s}$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 0,463 \text{ l/s}$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 0,926 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 2,778 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 0,601 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 0,926 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \text{ kg/preb. dan} * 258P = 15,480 \text{ kg/dan. BPK}_5$$

Črpališča

Vsa črpališča se izvedejo iz prefabriciranih AB jaškov. Vanje se vgradita po dve črpalki, ki delata izmenično. Pokrovi jaškov so iz nerjaveče pločevine s ključavnico, pokrovi so povozni (400kN).

Maksimalen dotok na vsa črpališča je 0,131 m³/h, na katerega so tudi črpališča dimenzionirana.

Preglednica 23: Izračun parametrov črpališča

črpališče:	$Q^{\text{dot}}_{\text{max}}[\text{m}^3/\text{h}]$	$V_k[\text{m}^3]$	$T[\text{min}/\text{h}]$	$Q_{\text{č}}[\text{l}/\text{s}]$	$v[\text{m}/\text{s}]$	$L[\text{m}]$	$H_{\text{geod}}[\text{m}]$	$P_{\text{č}}[\text{kW}]$
Č1	0,215	0,107	0,44	4,5	0,90	260,8	7,5	0,553
Č2	0,215	0,107	0,44	4,1	0,82	157,0	6,8	0,464
Č3	0,215	0,107	0,44	4,4	0,88	278,8	6,3	0,493

Zaradi nemotenega obratovanja črpališč se na vsako od njih vgradita dve črpalki, ki delujeta izmenično in ločeno. V črpališče Č1 se vgradita črpalki ITT Flygt CP 3045, v črpališči Č2 in Č3 pa se vgradijo črpalke ITT Flygt CP 3085.

ČN Loke III

Velikost čistilne naprave Loke III:

$$A = 203 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 236 P$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem ČN velikosti 300 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 825 m² travniške površine.

6.2.3.3 Kanalizacijski sistem Kale, VARIANTA III

Skupna dolžina kanalizacijskega voda je 1477,0 m od tega je 500,1 m tlačnega voda in 976,9 m gravitacijskega voda.

Rezultati izračuna hidravlične obremenitve**Določitev števila prebivalcev**

Skupaj imajo naselja 123 prebivalcev. Ker je poselitev razpršena, je naraščanje prebivalstva minimalno, zato v izračunih uporabimo 0,5 % naraščanje. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih ter padavinskih voda (UL RS, št. 66/2007) predpisuje projektno dobo kanalizacijskega sistema 50 let.

$$A = 123 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{50} = 158 P$$

Določitev odtoka odpadne vode iz gospodinjstev

Za izračun pretoka odpadne vode iz gospodinjstev vzamemo izračunano normo porabe 155 l/preb/dan.

$$Q_h = 158P * 155 \text{ l/preb.dan} = 0,283 \text{ l/s}$$

Določitev odtoka tuje vode

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

$$Q_t = 0,283 \text{ l/s}$$

Skupna količina odtoka odpadne vode

$$Q_s = Q_h + Q_t = 0,567 \text{ l/s}$$

$$Q_{max} = 1,701 \text{ l/s}$$

$$Q_{min} = 0,368 \text{ l/s}$$

$$Q_{sr} = 0,5667 \text{ l/s}$$

Rezultati izračuna biokemijske obremenitve

$$G = 0,060 \text{ kg/preb.dan} * 158P = 9,480 \text{ kg/dan. BPK}_5$$

Črpališča

Vsa črpališča se izvedejo iz prefabriciranih AB jaškov. Zaradi nemotenega obratovanja črpališč se na vsako od njih vgradita dve črpalki, ki delujeta izmenično in ločeno. Pokrovi jaškov so iz nerjaveče pločevine s ključavnico, pokrovi so povozni (400kN).

Maksimalen dotok na vsa črpališča je 0,215 m³/h, na katerega so tudi črpališča dimenzionirana.

Preglednica 24: Izračun parametrov črpališča

črpališče:	Q ^{dot} max[m ³ /h]	Vk[m ³]	T[min/h]	Qč[l/s]	v[m/s]	L[m]	Hgeod[m]	Pč[kW]
Č1	0,131	0,107	0,44	4,1	0,81	298,6	17,7	1,149
Č2	0,131	0,107	0,44	7,0	1,39	140,2	2,2	0,193

Zaradi nemotenega obratovanja črpališč se na vsako od njih vgradita dve črpalki, ki delujeta izmenično in ločeno. V črpališče Č1 se vgradita črpalki ITT Flygt CP 3057, v črpališče Č2 pa se vgradita črpalki ITT Flygt CP 3085.

ČN Kale

Velikost čistilne naprave Kale:

$$A = 123 P * \left(1 + \frac{0,5}{100}\right)^{30} = 143 P$$

Zaradi predvidenega povečanja števila prebivalcev izberem ČN velikosti 200 PE. Ker je na tem območju dovolj prostora in v bližini ni stanovanjskih enot, se predvidi rastlinska čistilna naprava, za katero se potrebuje 550 m² travniške površine.

7 PRIMERJAVA STROŠKOV POSAMEZNIH VARIANT

Stroškovna ocena je izdelana za rastlinske čistilne naprave, saj dosegajo potreben učinek čiščenja ter delovanje naprave temelji na naravnih procesih. Ta vrsta naprave je bistveno manj moteča v krajini, kakršna je na Ponikovskem krasu. Zlasti pa je pomembno, da so investicijski in obratovalni stroški take naprave bistveno manjši.

Preglednica 25 nam podaja primerjavo okvirnih cen med RČN in kompaktno ČN. Cene RČN se lahko spreminjajo predvsem zaradi zemeljskih del. Cene kompaktnih ČN že vsebujejo strošek priključitve na elektriko, strošek priključka vodovoda ter zunanjo ureditev. Cene RČN so pridobljene s strani podjetja Limnos d.o.o., medtem ko so cene kompaktnih ČN pridobljene s strani podjetja Haslauer d.o.o.

Preglednica 25: Primerjava investicijskih stroškov med kompaktno ČN in RČN (JKP Žalec, Limnos, 2013)

Velikost naprave:	Cena RČN:	Cena kompaktno ČN:
200 PE	84.000,00 €	115.000,00 €
300 PE	126.000,00 €	162.000,00 €
400 PE	148.000,00 €	210.000,00 €
800 PE	272.000,00 €	365.000,00 €

7.1 Struktura stroškov

Struktura stroškov v nalogi je razdeljena na stroške izgradnje ter na stroške obratovanja in vzdrževanja posamezne variante.

7.1.1 Stroški izgradnje kanalizacijskega sistema

Celotni stroški izgradnje kanalizacijskega sistema vsebujejo tri postavke, in sicer stroške izgradnje KS, ceno RČN ter nakup zemljišča za RČN.

Stroški izgradnje KS

Pripravljalna dela vsebujejo izdelavo elaborata in pridobivanje dovoljenj za zaporo ceste, ureditev prometnega režima v času gradnje, postavitve ter vzdrževanje cestno prometne signalizacije z obveščanjem uporabnikov ceste v skladu z upravljavcem ceste ter odstranitev prometne signalizacije po končani gradnji z vzpostavitvijo prvotnega stanja. Zavarovanje gradbišča s predpisano signalizacijo, kot so letve, opozorilne vrvice, znaki ter svetlobna telesa med gradnjo. Priprava in organizacija gradbišča z gradbiščno tablo vključno z vsemi potrebnimi deli na celotni trasi predvidene kanalizacije in obratovalnimi stroški gradbišča. V tej postavki je potrebno zajeti tudi stroške začasnih dovoznih poti ter vzpostavitve v prvotno stanje. Izvajalec si mora ogledati predvideno traso predvidene kanalizacije in v to postavko vključiti vsa potrebna dela pri organizaciji, pripravi, zavarovanju in čiščenju gradbišča. Ta postavka vsebuje tudi udeležbo in nadzor pri prečkanju komunalnih vodov. V vseh variantah je vrednost stroškov pripravljalnih del enak.

Izgradnja gravitacijskega kanala vsebuje preddela, zemeljska dela, kanalizacijska dela, ostala dela ter dodatek 5 % celotnih stroškov za nepredvidena dela. Cene zemeljskih del so pridobljene s strani podjetja RGP d.o.o., ostale cene pa s strani JKP Žalec d.o.o. Število posameznih elementov na kanalizacijskem vodu je ocena. Tako sem predvidevala 5 jaškov na 100 m. Po vsej dolžini voda se predvideva 1 m širok izkop. Ker bo kanalizacijski vod zgrajen na zelo malo poseljenem območju, sem ocenila, da bo kanalizacijski vod prečkal druge komunalne vode enkrat na 100 m. To območje je zelo kamnito, zato se tu predvideva strojni izkop IV. in V. kategorije.

Izgradnja tlačnega kanala vsebuje podobne postavke kot gravitacijski kanal. Le da so pri tem kanalu globine izkopa manjše, tlačni kanal pa vsebuje še dodatne elemente, kot so na primer zračniki.

Črpališče v rekapitulaciji vsebuje že vse elemente, potrebne za delovanje črpališča. Od betonaže, jaška za črpališče, ceno črpalke, pokrova, elektro priključka in ostalo. Strošek izgradnje črpališč je ocena, narejena glede na projekt, pridobljen s strani JKP Žalec. Cena črpališč je za vsako črpališče v nalogi enaka.

Zaključna dela zajemajo projektantski nadzor, geomehanski nadzor, čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije, črpanje talne vode, pregled kanalizacije s kamero in izdelavo

poročila, čiščenje gradbišča po končani gradnji, geodetski posnetek kanalizacije ter izdelavo projekta PID.

Nakup zemljišča za RČN

Vse čistilne naprave v nalogi so predvidene na kmetijskih zemljiščih. Povprečna cena za m² kmetijskega zemljišča v Sloveniji je trenutno 1.58 €/m². Velikost potrebnega zemljišča je določena na podlagi določitve podjetja Limnos d.o.o., ki za površino gred zahteva 2,5 m²/PE. Poleg tega je prišteto še 10 % dodatne površine glede na površino gred za dodaten prostor, ki ga potrebuje naprava za delovanje.

Cena RČN

Cene čistilnih naprav so pridobljene s strani podjetja Limnos d.o.o. in so okvirne. Cena za posamezne velikosti naprav je podana v preglednici 32.

7.1.2 Stroški obratovanja in vzdrževanja

V izračunu so zajeti stroški vzdrževanja RČN, stroški električne energije, ocena stroškov dela, stroški meritev in monitoringa ter amortizacija.

Vzdrževalna dela na RČN so povzeta po diplomski nalogi Govejšek M. 2013.

Strošek električne energije je izračunan na podlagi inštalirane moči črpalke ter trenutne tržne cene električne energije. Stroški električne energije na črpališčih čistilnih naprav so ocena.

Strošek dela je ocenjen na podlagi predlagane vrednosti 1,10 proizvodnega delavca na 10 km za naselje manjše od 2000 PE (Rakar, 1994). Bruto minimalna plača v Sloveniji je trenutno 783 €, kar je vzeto v nalogi za mesečni dohodek.

Meritve in vodenje obratovalnega monitoringa v celoti povzemam po diplomski nalogi Govejšek M. 2013.

Amortizacija je strošek, ki nastaja zaradi prenašanja nabavne vrednosti osnovnih sredstev na njihovo uporabo. Amortizacijska doba ČN in črpališč je 30 let, medtem ko je amortizacijska doba za kanalizacijski vod 50 let. Glede na te podstavke je v nalogi izračunan strošek amortizacije.

7.2 Stroškovna primerjava variant za naselje Podkraj in zaselek Stebovnik**VARIANTA I: Kanalizacijski sistem Podkraj, Stebovnik z dvema ČN****Preglednica 26: Stroški kanalizacijskega sistema Podkraj**

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	571.518,03 €
Cena RČN:	84.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	1.106,00 €
Skupaj:	656.624,03 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	161,20 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	3.317,73 €
Amortizacija:	13.950,36 €
Skupaj:	33.429,29 €

Preglednica 27: Stroški kanalizacijskega sistema Stebovnik

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	682.398,67 €
Cena RČN:	84.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	1.106,00 €
Skupaj:	767.504,67 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	161,20 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	4.216,92 €
Amortizacija:	16.167,97 €
Skupaj:	36.546,09 €

VARIANTA II: Kanalizacijski sistem Podkraj – Stebovnik**Preglednica 28: Stroški kanalizacijskega sistema Podkraj – Stebovnik**

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	1.575.656,04 €
Cena RČN:	148.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	2.212,00 €
Skupaj izgradnja:	1.725.868,04 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	537,66 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	8.578,55 €
Amortizacija:	37.236,58 €
Skupaj:	62.352,79 €

V preglednici 28 je narejena stroškovna primerjava variant naselja Podkraj in zaselka Stebovnik. Pri obremenitvi v obliki PE je upoštevana bodoča obremenitev, tj. čez 50 let. Pri količini odpadne vode pa je predstavljena dnevna poraba 0,147 m³ na PE na dan. V ceni odpadne vode je zajeta tudi cena čiščenja odpadne vode. Strošek izgradnje na m³ odpadne vode je kvocient med stroški izgradnje in vso porabljeno vodo v naslednjih 50 letih. Letni stroški obratovanja in vzdrževanja na m³ odpadne vode so kvocient med letnimi stroški obratovanja in vzdrževanja ter vso porabljeno vodo v enem letu. Skupni mesečni stroški na PE so kvocient seštevka stroškov izgradnje na PE, ki so deljeni s 50, ter letnih stroškov obratovanja in vzdrževanja na PE s številom mesecev v letu. Skupni stroški na m³ odpadne vode je seštevek stroškov izgradnje na m³ odpadne vode in stroškov obratovanja in vzdrževanja na m³ odpadne vode. Skupni stroški v 50 letih so seštevek stroškov izgradnje in stroškov obratovanja ter vzdrževanja, pomnoženih s 50 leti. V ceni ni upoštevan DDV. Enaki postopki pri izračunu posameznih postavk so uporabljeni v preglednici 35.

Preglednica 29: Stroškovna primerjava variant naselja Podkraj in zaselka Stebovnik

Stroški	VARIANTA I	VARIANTA II
Stroški izgradnje [€]	1.424.128,70	1.725.868,04
PE	342	342
Stroški izgradnje na PE [€]	4.164,12	5.046,40
Stroški izgradnje na m ³ odpadne vode [€]	1,55	1,88
Letni stroški obratovanja in vzdrževanja [€]	69.975,38	62.352,79
Letni stroški obratovanja in vzdrževanja na PE [€]	204,61	182,32
Letni stroški obratovanja in vzdrževanja na m ³ odpadne vode [€]	3,81	3,40
Skupni mesečni stroški na PE	23,99	23,60
Skupni mesečni stroški na m ³ odpadne vode [€]	5,37	5,28
Skupni stroški v 50ih letih	4.922.897,70	4.843.507,54
Delež stroškov izgradnje	29 %	36 %
Delež stroškov obratovanja in vzdrževanja	71 %	64 %

Čeprav je VARIANTA II zaradi črpališč ter tlačnega voda dražja pri izgradnji, je na dolgi rok za približno 80 000 € cenejša. Tudi letni stroški obratovanja in vzdrževanja kažejo, da je izbira izgradnje VARIANTE II boljša.

7.3 Stroškovna primerjava variant za naselja Ponikva, Kale, Grče**VARIANTA I: Kanalizacijski sistem Ponikva, Kale, Grče****Preglednica 30: Stroški kanalizacijskega sistema Ponikva, Kale, Grče**

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	2.354.087,95 €
Cena RČN:	272.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	3.476,00 €
Skupaj:	2.629.563,95 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	1.464,79 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	11.257,54 €
Amortizacija:	59.519,80 €
Skupaj:	88.242,13 €

VARIANTA II: Kanalizacijski sistem z dvema ČN**Preglednica 31: Stroški kanalizacijskega sistema Zg. in Sr. Ponikva**

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	602.405,05 €
Cena RČN:	148.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	2.212,00 €
Skupaj:	752.617,05 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	178,69 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	2.910,50 €
Amortizacija:	17.343,71 €
Skupaj:	36.432,90 €

Preglednica 32: Stroški kanalizacijskega sistema Sp. Ponikva, Kale, Grče

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	1.783.781,95 €
Cena RČN:	148.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	2.212,00 €
Skupaj:	1.933.993,95 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	604,13 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	7.439,56 €
Amortizacija:	43.110,27 €
Skupaj:	67.153,96 €

VARIANTA III: Kanalizacijski sistem s tremi ČN**Preglednica 33: Stroški kanalizacijskega sistema Zg. in Sr. Ponikva**

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	1.372.452,61 €
Cena RČN:	148.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	2.212,00 €
Skupaj:	1.522.664,61 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	178,69 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	2.910,50 €
Amortizacija:	17.343,71 €
Skupaj:	36.432,90 €

Preglednica 34: Stroški kanalizacijskega sistema Kale

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	460.095,60 €
Cena RČN:	84.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	869,00 €
Skupaj:	544.964,60 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	771,40 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	1.526,57 €
Amortizacija:	13.005,33 €
Skupaj:	31.303,30 €

Preglednica 35: Stroški kanalizacijskega sistema Sp. Ponikva in Grče

APROKSIMATIVNI STROŠKI IZGRADNJE	
Stroški izgradnje KS:	1.093.131,20 €
Cena RČN:	126.000,00 €
Nakup zemljišča za RČN:	1.303,50 €
Skupaj:	1.220.434,70 €
LETNI OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI	
Električna energija:	293,30 €
Vzdrževalna dela na RČN:	1.000,00 €
Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:	15.000,00 €
Strošek dela:	5.684,58 €
Amortizacija:	26.926,04 €
Skupaj:	48.903,92 €

Preglednica 36: Stroškovna primerjava variant naselij Ponikva, Kale, Grče

Stroški	VARIANTA I	VARIANTA II	VARIANTA III
Stroški izgradnje [€]	2.629.563,95	2.686.611,00	3.288.063,91
PE	827	827	827
Stroški izgradnje na PE [€]	3.179,64	3.248,62	3.975,89
Stroški izgradnje na m ³ odpadne vode [€]	1,19	1,21	1,48
Letni stroški obratovanja in vzdrževanja [€]	88.242,13	103.586,86	116.640,12
Letni stroški obratovanja in vzdrževanja na PE [€]	106,70	125,26	141,04
Letni stroški obratovanja in vzdrževanja na m ³ odpadne vode [€]	1,99	2,33	2,63
Skupni mesečni stroški na PE	11.736,12	13.109,92	15.200,12
Skupni mesečni stroški na m ³ odpadne vode [€]	3,17	3,55	4,11
Skupni stroški v 50 letih	7.041.670,45	7.865.954,00	9.120.069,91
Delež stroškov izgradnje	37 %	34 %	36 %
Delež stroškov obratovanja in vzdrževanja	63 %	66 %	64 %

Kot nakazujejo že zgrajeni sistemi, je tudi pri tej primerjavi sprejemljivejši večji kanalizacijski sistem, z eno skupno ČN. Tako je VARIANTA I cenejša tako pri primerjavi stroškov izgradnje, kakor tudi pri primerjavi stroškov vzdrževanja in obratovanja.

8 ZAKLJUČEK

Glede na reliefne značilnosti obravnavanega območja je naloga razdeljena na dva območja. Prvo povezuje naselje Podkraj in del naselja Studence. Drugo pa združuje naselja Ponikva, Kale, Grče ter del naselja Studence.

Vse idejne rešitve imajo predvidene rastlinske čistilne naprave, saj je izbira sonaravnega čiščenja na takih območjih, kjer imamo dovolj prostora, najboljša rešitev. Saj so tako investicijski stroški, kot stroški obratovanja in vzdrževanja pri teh napravah najmanjši. Delovanje naprave temelji na naravnih procesih. Vključevanje naprave v krajino je tudi bistveno manj moteče, kot v primeru izgradnje katerega drugega tipa čistilne naprave.

Za Podkraj in del naselja Studence sta izdelani dve idejni rešitvi. Obe zajemata 342 populacijskih enot, le da imamo v VARIANTI I rešitev z dvema čistilnima napravama. Druga pa odvaja s celotnega območja s pomočjo treh črpališč odpadno vodo v skupno čistilno napravo. Pri določevanju stroškov sem se soočila s problemom pridobivanja točnih podatkov o cenah posameznih del in proizvodov. Zato so stroški variant zgolj ocena. Rezultat primerjave variant naselja Podkraj in dela naselja Studence kaže na zelo izenačeno stanje. Pri VARIANTI I so manjši stroški izgradnje, ki znašajo 1.424.128,70 €, vendar zaradi ločenih kanalizacijskih sistemov pridemo do višjih vzdrževalnih in obratovalnih stroškov, ki letno znašajo 69.975,38 €. Stroški izgradnje VARIANTE II znašajo 1.725.868,04 € razlog za višino stroška se skriva v treh potrebnih črpališčih, medtem ko so letni stroški obratovanja in vzdrževanja nižji od VARIANTE I za nekaj več kot 7.600 €. Izbira med variantama je težka. Glede na to, da je ekonomsko na dolgi rok bolj spremenljiva VARIANTA II, se odločimo za njo.

Območje naselij Ponikva, Kale, Grče ter del naselja Studence imajo skupno obremenjenost 827 populacijskih enot. Za ta naselja so izdelane tri idejne rešitve. VARIANTA I je načrtovana tako, da imajo vsa naselja eno čistilno napravo, locirano v naselju Kale pri potoku Ponikvica nad Jamo Pekel. VARIANTA II loči zaselka Zgornja Ponikva in Srednja Ponikva v samostojen kanalizacijski sistem. Pri ostalih naseljih ostaja kanalizacijski sistem enak prejšnji varianti. V VARIANTI III pa imamo še odcep dela naselja Kale v svoj kanalizacijski sistem. Spet nam ekonomska primerjava pove, da je najsprejemljivejša VARIANTA I, katera združuje vsa naselja v en kanalizacijski sistem. Pri tej varianti znašajo stroški izgradnje 2.629.563,96 €, letni stroški obratovanja in vzdrževanja pa 88.242,13 €.

Skupni mesečni strošek na m³ odpadne vode pri ekonomsko najsprejemljivejših variantah je za prvo območje 5,37 € za drugo pa 3,17 €, kar je sorazmerno veliko. Kljub temu bo gradnja enkrat potrebna, saj je zagotavljanje trajnostnega razvoja prioriteta.

VIRI

Uporabljeni viri

Prostorski podatki na obravnavanem območju. 2013

<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/> (Pridobljeno 12.5.2013)

Govejšek, M. 2013. Idejne rešitve odvajanja in čiščenja odpadnih voda v občini velike Lašče. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Govejšek): 98 str.

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

Statistični podatki količin padavin. 2013.

<http://meteo.arso.gov.si/> (Pridobljeno 3.4.2013)

Kompare, B., Atanasova, N., Uršič, M., Drev, D., Vahtar, M. 2007. Male čistilne naprave na območju razpršene poselitve. FGG, Inštitut za zdravstveno hidrotehniko, Ljubljana, Inštitut za celostni razvoj in okolje Domžale: 57 str.

Maleiner, F. 2006. Lagunske čistilne naprave. Gradbeni vestnik, 55: 229-237

Malovrh G. 2008. Idejne rešitve odvodnje in čiščenje odpadnih voda za naselje Muljava z oklico. Diplomaska naloga. Ljubljana, univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba G. Malovrh): str. 37-44

Mestna občina Celje, 2006. Vode – skrb, nadloga in izziv, Zbornik. Celje, Fit media d.o.o.: str. 66-70

Navodila za vaje - Kanalizacija in čiščenje odpadne vode. 2011. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 32 str.

Občina Žalec. 2012. Idejne rešitve odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda na območju Ponikovskega krasa v občini Žalec: 62 str.

Panjan, J. 2010. Čiščenje odpadnih voda. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 169 str.

Prostorski podatki na obravnavanem območju. 2013.
<http://gis.iobcina.si/> (Pridobljeno 2.5.2013)

Radonić, M. 1983. Vodovod i kanalizacija u zgradama. Beograd, Građevinska knjiga: 866 str.

Rismal, M. 2004, Šaržne (SBR) ali kontinuirne čistilne naprave za čiščenje komunalnih odpadnih vod?. V: Vodni dnevi, Zbornik referatov, Velenje, Slovensko društvo za zaščito voda: 14-29 str.

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

Število prebivalcev in gospodinjstev za obravnavano območje ter statistika čistilnih naprav v Sloveniji. 2012.
<http://www.stat.si/> (Pridobljeno 12.1.2013)

Ostali viri

Fotografije in podatki o stanju v občini Žalec v zvezi z odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih voda. (2013.)
<http://www.jkp-zalec.si/> (Pridobljeno 25.2.2013)

Fotografije kanalizacijskih cevi. 2013.
<http://www.gitnik.si/> (Pridobljeno 20.4.2013)

Hercog, A. 2013. Delovanje in stroški pri izgradnji RČN. Osebna komunikacija. (15.3.2013)

JKP Žalec. Arčan D. 2013. Investicijski stroški pri izgradnji kanalizacijskega sistema. Osebna komunikacija. (20.4.2013)

RGP d.o.o.. Lednik S. 2013. Določitev cen stroškov gradbenih del. Osebna komunikacija. (25.4.2013)

Zakoni, uredbe, pravilniki

Nacionalni program varstva okolja. UL RS, št. 83/99, 89/99.

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017). 2007. 41 str.

Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje. UL RS, št. 54/11.

Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi javnih objektov in naprav za odvajanje in čiščenje odpadnih komunalnih in padavinskih voda. UL RS, št. 66/2007.

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo. UL RS, št. 47/05.

Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav. UL RS, št. 45/07.

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

PRILOGE:

A. PREDIZMERE IN PREDRAČUNI

Priloga A1: Hidravlični izračun za KS Podkraj

Priloga A2: Hidravlični izračun za KS Stebovnik

Priloga A3: Hidravlični izračun za KS Podkraj-Stebovnik

Priloga A4: Hidravlični izračun za KS Ponikva, Kale, Grče

Priloga A5: Hidravlični izračun za KS Zg. in Sr. Ponikva

Priloga A6: Hidravlični izračun za KS Sp. Ponikva, Kale, Grče

Priloga A7: Hidravlični izračun za KS Kale

Priloga A8: Hidravlični izračun za KS Sp. Ponikva, Grče

Priloga A9: Stroški izgradnje KS Podkraj

Priloga A10: Stroški izgradnje KS Stebovnik

Priloga A11: Stroški izgradnje KS Podkraj-Stebovnik

Priloga A12: Stroški izgradnje KS Ponikva, Kale, Grče

Priloga A13: Stroški izgradnje KS Zg. in Sr. Ponikva

Priloga A14: Stroški izgradnje KS Sp. Ponikva, Kale, Grče

Priloga A15: Stroški izgradnje KS Kale

Priloga A16: Stroški izgradnje KS Sp. Ponikva, Grče

Priloga A17: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Podkraj

Priloga A18: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Stebovnik

Priloga A19: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Podkraj-Stebovnik

Priloga A20: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Ponikva, Kale, Grče

Priloga A21: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Zg. in Sr. Ponikva

Priloga A22: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sp. Ponikva, Kale, Grče

Priloga A23: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Kale

Priloga A24: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sp. Ponikva, Grče

B. GRAFIČNE PRILOGE

Priloga B1: VARIANTA I (Podkraj, Stebovnik)

Priloga B2: VARIANTA II (Podkraj, Stebovnik)

Priloga B3: VARIANTA I (Ponikva, Kale, Grče)

Priloga B4: VARIANTA II (Ponikva, Kale, Grče)

Priloga B5: VARIANTA III (Ponikva, Kale, Grče)

Priloga B6: Vz dolžni prerez VARIANTA I (Podkraj)

Priloga B7: Vz dolžni prerez VARIANTA I (Stebovnik)

Priloga B8: Vz dolžni prerez VARIANTA II (Podkraj, Stebovnik)

Priloga B9: Vz dolžni prerez VARIANTA I (Ponikva, Kale, Grče)

Priloga B10: Vz dolžni prerez VARIANTA II (Zg. in Sr. Ponikva)

Priloga B11: Vz dolžni prerez VARIANTA II (Sp. Ponikva, Kale, Grče)

Priloga B12: Vz dolžni prerez VARIANTA III (Kale)

Priloga B13: Vz dolžni prerez VARIANTA III (Sp. Ponikva, Grče)

Priloga A1: Hidravlični izračun za KS Podkraj

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [%]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	v_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	v_{min} [m/s]
P3	JP20-JP21	200	76	21	52.5	0.1	0.39	2.92	0.0	0.00
P3	JP19-JP20	200	68	42	74.3	0.1	0.49	2.40	0.0	0.00
P3	JP18-JP19	200	80	64	91.7	0.1	0.57	2.11	0.0	0.00
P3	JP17-JP18	200	71	73	98.0	0.3	0.82	3.50	0.1	0.00
P3	JP16-JP17	200	70	71	96.6	0.3	0.86	3.75	0.1	0.00
P3	JP15-JP16	200	45	67	93.8	0.3	0.84	3.79	0.1	0.00
P3	JP14-JP15	200	60	67	93.8	0.7	1.06	6.06	0.1	0.65
P3	JP13-JP14	200	49	37	69.7	0.7	0.85	6.85	0.1	0.53
P3	JP12-JP13	200	65	15	44.4	0.7	0.61	8.44	0.1	0.39
P3	JP11-JP12	200	82	46	77.8	0.7	0.94	6.73	0.2	0.58
P3	JP10-JP11	200	59	27	59.6	0.7	0.78	7.58	0.2	0.49
P3	JP9-JP10	200	16	92	110.0	0.7	1.21	5.86	0.2	0.74
P3	JP8-JP9	200	24	53	83.5	0.9	1.06	7.24	0.2	0.66
P3	JP7-JP8	200	20	35	67.8	0.9	0.91	7.97	0.2	0.57
P3	JP6-JP7	200	47	11	38.0	0.9	0.60	10.63	0.2	0.38
P3	JP5-JP6	200	54	33	65.9	0.9	0.89	8.09	0.2	0.56
P3	JP4-JP5	200	56	9	34.4	1.2	0.60	12.76	0.3	0.39
P3	JP3-JP4	200	52	9	34.4	1.2	0.60	12.76	0.3	0.39
P3	JP2-JP3	200	52	31	63.8	1.2	0.94	9.40	0.3	0.60
P3	JP1-JP2	200	76	14	42.9	1.6	0.76	13.13	0.3	0.49

Priloga A2: Hidravlični izračun za KS Stebovnik

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [%]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	v_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	v_{min} [m/s]
S1	JS18-JS19	200	52	38	70.7	0.2	0.56	3.2	0.0	0.00
S1	JS17-JS18	200	60	12	39.7	0.2	0.37	4.0	0.0	0.00
S1	JS16-JS17	200	91	43	75.2	0.2	0.58	3.1	0.0	0.00
S1	JS15-JS16	200	84	21	52.5	0.4	0.61	6.4	0.1	0.38
S1	JS14-JS15	200	76	15	44.4	0.5	0.57	7.4	0.1	0.36
S1	JS13-JS14	200	41	46	77.8	0.5	0.86	5.9	0.1	0.52
S1	JS12-JS13	200	49	65	92.4	1.1	1.20	7.5	0.2	0.75
S1	JS11-JS12	200	38	65	92.4	1.1	1.20	7.5	0.2	0.75
S1	JS10-JS11	200	29	65	92.4	1.1	1.20	7.5	0.2	0.75
S1	JS9-JS10	200	30	60	88.8	1.2	1.19	7.9	0.2	0.75
S1	JS8-JS9	200	74	23	55.0	1.2	0.84	10.0	0.2	0.53
S1	JS7-JS8	200	76	26	58.5	1.2	0.87	9.7	0.2	0.56
S1	JS6-JS7	200	102	21	52.5	1.5	0.87	11.6	0.3	0.55
S1	JS5-JS6	200	100	85	105.7	1.5	1.43	8.1	0.3	0.91
S1	JS4-JS5	200	52	114	122.4	1.5	1.60	7.6	0.3	1.00
S1	JS3-JS4	200	83	43	75.2	1.5	1.12	9.6	0.3	0.71
S1	JS2-JS3	200	68	13	41.3	2.0	0.80	14.9	0.4	0.51
S1	JS1-JS2	200	42	48	79.4	2.0	1.26	10.8	0.4	0.80

Priloga A3: Hidravlični izračun za KS Podkraj-Stebovnik

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [‰]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	v_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	v_{min} [m/s]
S1	JS18-JS19	200	52	38	70.7	2.2	1.19	11.9	0.5	0.76
S1	JS17-JS18	200	60	12	39.7	2.2	0.79	15.8	0.5	0.50
S1	JS16-JS17	200	91	43	75.2	2.2	1.24	11.6	0.5	0.80
S1	JS15-JS16	200	84	21	52.5	2.4	0.99	14.4	0.5	0.63
S1	JS14-JS15	200	76	15	44.4	2.5	0.89	15.9	0.5	0.56
S1	JS13-JS14	200	41	46	77.8	2.5	1.31	12.1	0.5	0.85
S1	JS12-JS13	200	49	65	92.4	3.0	1.56	12.1	0.6	1.01
S1	JS11-JS12	200	38	65	92.4	3.0	1.56	12.1	0.6	1.01
S1	JS10-JS11	200	29	65	92.4	3.0	1.56	12.1	0.6	1.01
S1	JS9-JS10	200	30	60	88.8	3.0	1.52	12.5	0.6	0.98
S1	JS8-JS9	200	74	23	55.0	3.0	1.10	15.7	0.6	0.70
S1	JS7-JS8	200	76	26	58.5	3.0	1.14	15.3	0.6	0.73
S1	JS6-JS7	200	102	21	52.5	3.3	1.08	16.7	0.7	0.69
S1	JS5-JS6	200	100	85	105.7	3.3	1.77	11.9	0.7	1.14
S1	JS4-JS5	200	52	114	122.4	3.3	1.97	11.1	0.7	1.24
S1	JS3-JS4	200	83	43	75.2	3.3	1.39	14.0	0.7	0.89
S1	JS2-JS3	200	68	13	41.3	3.7	0.93	19.8	0.7	0.59
S1	JS1-JS2	200	42	48	79.4	3.7	1.50	14.4	0.7	0.96

Priloga A4: Hidravlični izračun za KS Ponikva, Kale, Grče

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [‰]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	v_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	v_{min} [m/s]
JPGK5	JPGK30-JPGK31	200	75	3	19.9	1.8	0.45	20.2	0.4	0.29
JPGK5	JPGK29-JPGK30	250	81	1	21.5	2.1	0.31	20.8	0.4	0.20
JPGK5	JPGK28-JPGK29	200	103	7	30.3	2.1	0.65	17.7	0.4	0.41
JPGK9	JPGK27-JPGK28	300	80	1	35.7	2.7	0.33	18.2	0.5	0.21
JPGK9	JPGK26-JPGK27	250	85	5	48.1	2.7	0.60	15.8	0.5	0.38
JPGK9	JPGK25-JPGK26	200	64	6	28.1	2.7	0.65	20.6	0.5	0.41
JPGK11	JPGK24-JPGK25	250	100	5	48.1	3.3	0.63	17.5	0.7	0.40
JPGK11	JPGK23-JPGK24	200	90	46	77.8	3.3	1.43	13.8	0.7	0.91
JPGK11	JPGK22-JPGK23	200	83	13	41.3	3.4	0.92	19.2	0.7	0.58
JPGK11	JPGK21-JPGK22	200	90	66	93.1	3.5	1.64	13.1	0.7	1.06
JPGK11	JPGK20-JPGK21	250	107	4	43.0	3.7	0.60	19.4	0.7	0.38
JPGK11	JPGK19-JPGK20	200	92	23	55.0	3.7	1.15	17.2	0.7	0.73
JPGK15	JPGK18-JPGK19	200	49	47	78.6	4.7	1.60	16.3	1.0	1.01
JPGK15	JPGK17-JPGK18	250	82	16	86.0	4.7	1.06	15.6	1.0	0.68
JPGK15	JPGK16-JPGK17	200	67	34	66.9	4.7	1.42	17.6	1.0	0.90
JPGK15	JPGK15-JPGK16	200	83	34	66.9	4.8	1.43	17.9	1.0	0.91
JPGK15	JPGK14-JPGK15	250	87	11	71.3	5.0	0.94	17.6	1.0	0.60
JPGK15	JPGK13-JPGK14	250	75	12	74.4	5.2	0.99	17.6	1.1	0.63
JPGK18	JPGK12-JPGK13	200	23	60	88.8	5.5	1.82	16.6	1.1	1.16
JPGK18	JPGK11-JPGK12	200	22	54	84.2	5.5	1.75	17.0	1.1	1.11
JPGK18	JPGK10-JPGK11	200	43	48	79.4	5.5	1.68	17.5	1.1	1.07
JPGK18	JPGK9-JPGK10	200	28	39	71.6	5.5	1.55	18.4	1.1	0.99

JPGK18	JPGK8-JPGK9	200	32	34	66.9	5.5	1.48	19.0	1.1	0.94
JPGK18	JPGK7-JPGK8	200	29	41	73.4	5.5	1.58	18.2	1.1	1.01
JPGK18	JPGK6-JPGK7	200	23	50	81.1	5.5	1.71	17.3	1.1	1.08
JPGK18	JPGK5-JPGK6	200	41	29	61.7	5.5	1.39	19.8	1.1	0.89
JPGK18	JPGK4-JPGK5	200	59	31	63.8	5.5	1.43	19.5	1.1	0.91
JPGK18	JPGK3-JPGK4	200	50	38	70.7	5.5	1.54	18.5	1.1	0.98
JPGK18	JPGK2-JPGK3	250	50	22	100.8	5.5	1.25	15.6	1.1	0.79
JPGK18	JPGK1-JPGK2	250	23	22	100.8	8.9	1.42	19.8	1.8	0.90

Priloga A5: Hidravlični izračun za KS Zg. in Sr. Ponikva

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [‰]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	V_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	V_{min} [m/s]
PO1	JPO24-JPO25	200	73	7	30.3	0.1	0.29	4.1	0.0	0.00
PO1	JPO23-JPO24	200	57	31	63.8	0.1	0.49	3.0	0.0	0.00
PO1	JPO22-JPO23	200	61	31	63.8	0.3	0.63	4.3	0.1	0.39
PO1	JPO21-JPO22	200	81	12	39.7	0.4	0.48	6.8	0.1	0.30
PO1	JPO20-JPO21	200	73	16	45.9	0.5	0.57	7.0	0.1	0.35
PO1	JPO19-JPO20	200	61	7	30.3	0.5	0.42	8.5	0.1	0.27
PO1	JPO18-JPO19	200	53	9	34.4	1.5	0.63	13.9	0.3	0.41
PO3	JPO17-JPO18	200	50	10	36.3	1.5	0.66	13.6	0.3	0.42
PO3	JPO16-JPO17	200	56	30	62.8	1.5	0.97	10.4	0.3	0.62
PO3	JPO15-JPO16	200	69	5	25.6	1.7	0.54	17.2	0.3	0.34
PO15	JPO14-JPO15	200	80	18	48.6	1.8	0.86	13.0	0.4	0.55
PO15	JPO13-JPO14	200	26	27	59.6	2.1	1.03	12.7	0.4	0.67
PO15	JPO12-JPO13	200	25	28	60.7	2.4	1.09	13.5	0.5	0.70
PO15	JPO11-JPO12	200	16	44	76.0	2.4	1.29	12.1	0.5	0.83
PO15	JPO10-JPO11	200	14	43	75.2	2.4	1.27	12.2	0.5	0.82
PO15	JPO9-JPO10	200	12	33	65.9	2.4	1.15	12.9	0.5	0.75
PO15	JPO8-JPO9	200	21	19	50.0	2.4	0.96	14.8	0.5	0.61
PO15	JPO7-JPO8	200	28	21	52.5	2.4	0.99	14.5	0.5	0.63
PO15	JPO6-JPO7	200	19	21	52.5	2.4	0.99	14.5	0.5	0.63
PO15	JPO5-JPO6	200	25	28	60.7	2.4	1.09	13.5	0.5	0.70
PO15	JPO4-JPO5	200	39	26	58.5	2.4	1.07	13.7	0.5	0.68
PO15	JPO3-JPO4	200	34	21	52.5	2.4	0.99	14.5	0.5	0.63
PO15	JPO2-JPO3	200	24	29	61.7	2.4	1.11	13.4	0.5	0.71
PO15	JPO1-JPO2	200	22	32	64.9	4.4	1.37	17.4	0.9	0.87

Priloga A6: Hidravlični izračun za KS Sp. Ponikva, Kale, Grče

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [‰]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	V_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	V_{min} [m/s]
JPGK11	JKG24-JKG25	200	100	5	25.6	0.1	0.23	3.8	0.0	0.00
JPGK11	JKG23-JKG24	200	90	46	77.8	0.1	0.49	2.2	0.0	0.00
JPGK11	JKG22-JKG23	200	83	13	41.3	0.2	0.41	4.4	0.0	0.25
JPGK11	JKG21-JKG22	200	90	66	93.1	0.3	0.79	3.5	0.1	0.00
JPGK11	JKG20-JKG21	200	107	4	22.9	0.3	0.31	8.0	0.1	0.19
JPGK11	JKG19-JKG20	200	92	23	55.0	0.3	0.57	4.9	0.1	0.35
JPGK15	JKG18-JKG19	200	49	47	78.6	1.0	1.03	7.6	0.2	0.64
JPGK15	JKG17-JKG18	200	82	16	45.9	1.0	0.69	9.9	0.2	0.44
JPGK15	JKG16-JKG17	200	67	34	66.9	1.0	0.91	8.2	0.2	0.58
JPGK15	JKG15-JKG16	200	83	34	66.9	1.1	0.95	8.8	0.2	0.60
JPGK15	JKG14-JKG15	200	87	11	38.0	1.2	0.64	12.2	0.3	0.42
JPGK15	JKG13-JKG14	200	75	12	39.7	1.4	0.69	12.8	0.3	0.45
JPGK18	JKG12-JKG13	200	23	60	88.8	1.6	1.28	9.1	0.3	0.81
JPGK18	JKG11-JKG12	200	22	54	84.2	1.6	1.23	9.3	0.3	0.78
JPGK18	JKG10-JKG11	200	43	48	79.4	1.6	1.18	9.6	0.3	0.75
JPGK18	JKG9-JKG10	200	28	39	71.6	1.6	1.09	10.1	0.3	0.69
JPGK18	JKG8-JKG9	200	32	34	66.9	1.6	1.04	10.5	0.3	0.66
JPGK18	JKG7-JKG8	200	29	41	73.4	1.6	1.11	10.0	0.3	0.71
JPGK18	JKG6-JKG7	200	23	50	81.1	1.6	1.20	9.5	0.3	0.76
JPGK18	JKG5-JKG6	200	41	29	61.7	1.6	0.98	10.9	0.3	0.62
JPGK18	JKG4-JKG5	200	59	31	63.8	1.6	1.01	10.7	0.3	0.64
JPGK18	JKG3-JKG4	200	50	38	70.7	1.6	1.08	10.2	0.3	0.69
JPGK18	JKG2-JKG3	200	50	22	53.8	1.6	0.89	11.7	0.3	0.58
JPGK18	JKG1-JKG2	200	23	22	53.8	4.5	1.19	19.2	0.9	0.76

Priloga A7: Hidravlični izračun za KS Kale

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [‰]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	V_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	V_{min} [m/s]
K1	JK8-JK9	200	70	11	38.0	0.1	0.31	3.4	0.0	0.00
K1	JK7-JK8	200	83	17	47.3	0.2	0.46	4.3	0.0	0.29
K4	JK6-JK7	200	63	5	25.6	1.3	0.50	15.1	0.3	0.32
K4	JK5-JK6	200	55	11	38.0	1.4	0.66	12.7	0.3	0.43
K6	JK4-JK5	200	19	21	52.5	1.5	0.86	11.5	0.3	0.55
K6	JK3-JK4	200	31	25	57.3	1.6	0.93	11.3	0.3	0.59
K6	JK2-JK3	200	36	17	47.3	1.6	0.81	12.5	0.3	0.52
K6	JK1-JK2	200	33	46	77.8	1.7	1.18	9.9	0.3	0.75

Priloga A8: Hidravlični izračun za KS Sp. Ponikva, Grče

cev	odsek	Φ [mm]	L [m]	I [%o]	Q_p [l/s]	Q_{max} [l/s]	V_{max} [m/s]	polnitev [%]	Q_{min} [l/s]	V_{min} [m/s]
G11	JG24-JG25	200	100	5	25.6	0.1	0.23	3.7	0.0	0.00
G11	JG23-JG24	200	90	46	77.8	0.1	0.49	2.1	0.0	0.00
G11	JG22-JG23	200	83	13	41.3	0.2	0.40	4.3	0.0	0.25
G11	JG21-JG22	200	90	66	93.1	0.3	0.78	3.5	0.1	0.00
G11	JG20-JG21	200	107	4	22.9	0.3	0.30	7.8	0.1	0.19
G11	JG19-JG20	200	92	23	55.0	0.3	0.56	4.7	0.1	0.35
G15	JG18-JG19	200	49	47	78.6	1.0	1.01	7.5	0.2	0.64
G15	JG17-JG18	200	82	16	45.9	1.0	0.68	9.7	0.2	0.44
G15	JG16-JG17	200	67	34	66.9	1.0	0.90	8.1	0.2	0.57
G15	JG15-JG16	200	83	34	66.9	1.1	0.94	8.6	0.2	0.59
G15	JG14-JG15	200	87	11	38.0	1.2	0.64	11.9	0.2	0.41
G15	JG13-JG14	200	75	12	39.7	1.4	0.68	12.5	0.3	0.44
G18	JG12-JG13	200	23	60	88.8	1.5	1.26	8.9	0.3	0.80
G18	JG11-JG12	200	22	54	84.2	1.5	1.22	9.1	0.3	0.77
G18	JG10-JG11	200	43	48	79.4	1.5	1.16	9.4	0.3	0.74
G18	JG9-JG10	200	28	39	71.6	1.5	1.08	9.9	0.3	0.69
G18	JG8-JG9	200	32	34	66.9	1.5	1.03	10.2	0.3	0.65
G18	JG7-JG8	200	29	41	73.4	1.5	1.10	9.8	0.3	0.70
G18	JG6-JG7	200	23	50	81.1	1.5	1.18	9.3	0.3	0.75
G18	JG5-JG6	200	41	29	61.7	1.5	0.97	10.6	0.3	0.62
G18	JG4-JG5	200	59	31	63.8	1.5	0.99	10.5	0.3	0.63
G18	JG3-JG4	200	50	38	70.7	1.5	1.07	9.9	0.3	0.68
G18	JG2-JG3	200	50	22	53.8	1.5	0.88	11.4	0.3	0.56
G18	JG1-JG2	200	23	22	53.8	2.8	1.05	15.3	0.6	0.67

Priloga A9: Rekapitulacija KS Podkraj

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA PODKRAJ			
I.	Pripravljalna dela	eur	4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur	536,479.63
III.	Zaključna dela	eur	30,838.40
SKUPAJ:		eur	571,518.03

štev.	postavka	enota	količina	cena/enoto	končna cena
-------	----------	-------	----------	------------	-------------

I. Pripravljalna dela

- 1.0 Izdelava elaborata in pridobivanje dovoljenj za zaporo ceste, ureditev prometnega režima v času gradnje, postavitve ter vzdrževanje cestno prometne signalizacije z obveščanjem uporabnikov ceste v skladu z upravljalcem ceste ter odstranitev prometne signalizacije po končani gradnji z vzpostavitvijo prvotnega stanja. Zavarovanje gradbišča s predpisano signalizacijo kot so letve, opozorilne vrvice, znaki, svetlobna telesa med gradnjo...
Obračun po dejanskih stroških.
Ocena: 2.000,00 eur
- | | | | |
|-----|------|------------|------------|
| eur | 1.00 | 2,000.00 € | 2,000.00 € |
|-----|------|------------|------------|
- 2.0 Priprava in organizacija gradbišča z gradbiščno tablo vključno z vsemi potrebnimi deli na celotni trasi predvidene kanalizacije in obratovalnimi stroški gradbišča. V tej postavki je potrebno zajeti tudi stroške začasnih dovoznih poti ter vzpostavitev v prvotno stanje. Izvajalec si mora ogledati predvideno traso predvidene kanalizacije in v to postavko vključiti vsa potrebna dela pri organizaciji, pripravi, zavarovanju in čiščenju gradbišča. Obračun po dejanskih stroških.
Ocena: 1.000,00 eur
- | | | | |
|-----|------|------------|------------|
| kom | 1.00 | 1,000.00 € | 1,000.00 € |
|-----|------|------------|------------|

3.0	Obeležba in nadzor pri prečkanju komunalnih vodov. Obračun po dej. stroških - ocena 1.200,00 eur	eur	1.00	1,200.00	1,200.00
I.	Pripravljalna dela	eur			4,200.00
II. Fekalni kanal					
A/ Preddela					
1.0	Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	3210.00	1.85	5,938.50
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	160.00	22.09	3,534.40
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterskih del	m'	3200.00	2.09	6,688.00
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	3200.00	4.94	15,808.00
5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	160.00	40.80	6,528.00
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	960.00	4.82	4,627.20
	A/ Preddela skupaj	eur			43,124.10

B/ Zemeljska dela

1.0 Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg

(90 % strojno , 10 % ročno)

vertikalni z razpiranjem in
odlaganjem ob gradbeni jami

IV. ktg 30 %

0-2 m	m3	2200	4.85	10670
2-4 m	m3	250	5.35	1337.5

V. ktg 70 %

0-2 m	m3	5150.00	19.90	102,485.00
2-4 m	m3	570.00	21.90	12,483.00

2.0 Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca

m2	960.00	2.09	2,006.40
----	--------	------	----------

3.0 Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu

m2	3200.00	0.47	1,504.00
----	---------	------	----------

4.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95 % asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)

m3	64.00	2.91	186.24
----	-------	------	--------

5.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95 % asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)

Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m ³	2900.00	3.95	11,455.00
6.0 Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblaščenice organizacije	m ¹	3200.00	1.46	4,672.00
7.0 Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m ³	2200.00	4.70	10,340.00
8.0 Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me ₂ ≥ 30 MPa	m ²	2300.00	1.09	2,507.00
9.0 Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m ¹	3200.00	2.91	9,312.00
B/ Zemeljska dela skupaj	eur			168,958.14

C/ Kanalizacijska dela

1.0 Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)	m ³	1280.00	21.18	27,110.40
2.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN 1401, prEN 1347)				
DN 200	m ¹	3200.00	11.38	36,416.00
koleno PVC DN 150/90	kom	32.00	11.41	365.12
T kos DN 200/150/90	kom	32.00	34.55	1,105.60
koleno PVC DN 250/15	kom	50.00	30.19	1,509.50

3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skladden SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	120.00	807.72	96,926.40
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	40.00	852.72	34,108.80

4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	32.00	322.03	10,304.96
----------------	-----	-------	--------	-----------

C/ Kanalizacijska dela skupaj	eur			207,846.78
--------------------------------------	------------	--	--	-------------------

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev tampona TP

32 v deb. 30 cm z uvaljanjem

Me₂ ≥ 80 Mpa - makadam m³ 500.00 19.53 9,765.00

2.0 Nabava in vgraditev tampona TP

32 v deb. 45 cm z uvaljanjem

Me₂ ≥ 100 Mpa - asfalt m³ 460.00 20.14 9,264.40

3.0 Asfaltiranje cestišča v sestavi :

3 cm asfaltbeton BB 3 cm

5 cm bitugramoz BD 16 m² 3200.00 19.40 62,080.00

4.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

alkaten d110 (TT, elektro kabli)

z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m kom 40.00 55.90 2,236.00

5.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m kom 32.00 40.13 1,284.16

6.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m kom 32.00 41.14 1,316.48

7.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z

obbetoniranjem C12/15 kom 32.00 158.06 5,057.92

D/ Ostala dela skupaj eur 91,003.96

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5 % vrednosti vseh del

(postavke A-D) **eur** **25,546.65**

E/ Več in nepredvidena dela **25,546.65**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela **43,124.10**

B/ Zemeljska dela **168,958.14**

C/ Kanalizacijska dela **207,846.78**

D/ Ostala dela **91,003.96**

E/ več in nepredvidena dela **25,546.65**

FEKALNI KANAL SKUPAJ **536,479.63**

III. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	3210.00	2.20	7,062.00
4.0	Črpanje talne vode	ur	3210.00	3.58	11,491.80
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	3210.00	1.46	4,686.60
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	3210.00	0.47	1,508.70
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	3210.00	1.55	4,975.50
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
III.	Zaključna dela skupaj	eur			30,838.40

Priloga A10: Rekapitulacija KS Stebovnik

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA STEBOVNIK			
I.	Pripravljalna dela	eur	4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur	639,118.87
III.	Zaključna dela	eur	39,079.80
SKUPAJ:		eur	682,398.67

štev	postavka	enota	količina	cena/enota	končna cena
------	----------	-------	----------	------------	-------------

II. Fekalni kanal

A/ Preddela

Geodetska zakoličba osi trase					
1.0	kanalizacije				
	z zavarovanjem zakoličene osi	m'	4100.00	1.85	7,585.00
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	205.00	22.09	4,528.45
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfaltnih del	m'	4100.00	2.09	8,569.00
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	4100.00	4.94	20,254.00
5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	205.00	40.80	8,364.00

6.0 Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	1230.00	4.82	5,928.60
A/ Preddela skupaj	eur			55,229.05

B/ Zemeljska dela

1.0 Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90 % strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
0-2 m	m3	1880	4.85	9118
2-4 m	m3	209	5.35	1118.15
V. ktg 70 %				
0-2 m	m3	4390.00	19.90	87,361.00
2-4 m	m3	490.00	21.90	10,731.00
2.0 Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	1230.00	2.09	2,570.70
3.0 Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	4100.00	0.47	1,927.00
4.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95 % asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	82.00	2.91	238.62

5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95 % asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	3820.00	3.95	15,089.00
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije	m'	4100.00	1.46	5,986.00
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	1390.00	4.70	6,533.00
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me ₂ ≥ 30 MPa	m2	2870.00	1.09	3,128.30
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	4100.00	2.91	11,931.00
B/ Zemeljska dela skupaj		eur			155,731.77

C/ Kanalizacijska dela

1.0	Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)	m3	1640.00	21.18	34,735.20
2.0	Dobava in vgraditev kanalizacijskih PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN 1401, prEN 1347)				
	DN 200	m'	4100.00	11.38	46,658.00

koleno PVC DN 150/90	kom	41.00	11.41	467.81
T kos DN 200/150/90	kom	41.00	34.55	1,416.55
koleno PVC DN 250/15	kom	70.00	30.19	2,113.30

- 3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skluden SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	205.00	807.72	165,582.60
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	20.00	852.72	17,054.40

- 4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na
mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	41.00	322.03	13,203.23
----------------	-----	-------	--------	-----------

C/ Kanalizacijska dela skupaj **eur** **281,231.09**

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 30 cm z uvaljanjem Me ₂ ≥ 80 Mpa - makadam	m ³	700.00	19.53	13,671.00
2.0 Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 45 cm z uvaljanjem Me ₂ ≥ 100 Mpa - asfalt	m ³	530.00	20.14	10,674.20
3.0 Asfaltiranje cestišča v sestavi : 3 cm asfaltbeton BB 3 cm 5 cm bitugramoz BD 16	m ²	4100.00	19.40	79,540.00
4.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi alkaten d110 (TT, elektro kabli) z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m	kom	50.00	55.90	2,795.00
5.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m	kom	41.00	40.13	1,645.33
6.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m	kom	41.00	41.14	1,686.74
7.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z obbetoniranjem C12/15	kom	41.00	158.06	6,480.46

D/ Ostala dela skupaj **eur** **116,492.73**

E/ Več in nepredvidena dela

- 1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5 % vrednosti vseh del

(postavke A-D) **eur** **30,434.23**

E/ Več in nepredvidena dela **30,434.23**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela **55,229.05**

B/ Zemeljska dela **155,731.77**

C/ Kanalizacijska dela **281,231.09**

D/ Ostala dela **116,492.73**

E/ več in nepredvidena dela **30,434.23**

FEKALNI KANAL SKUPAJ **639,118.87**

III. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	4100.00	2.20	9,020.00
4.0	Črpanje talne vode	ur	4100.00	3.58	14,678.00
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	4100.00	1.46	5,986.00
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	4100.00	0.47	1,927.00
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	4100.00	1.55	6,355.00
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
III.	Zaključna dela skupaj	eur			39,079.80

Priloga A11: Rekapitulacija KS Podkraj-Stebovnik

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA PODKRAJ - STEBOVNIK		
I.	Pripravljalna dela	eur 4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur 1,140,144.33
III.	Tlačni kanal	eur 240,040.33
IV.	3 x črpališče	eur 128,341.26
V.	Zaključna dela	eur 62,930.12
SKUPAJ:		eur 1,575,656.04

štev	postavka	enota	količina	cena/enoto	končna cena
------	----------	-------	----------	------------	-------------

II. Fekalni kanal

A/ Preddela

1.0	Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	7180.00	1.85	13,283.00
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	360.00	22.09	7,952.40
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterških del	m'	7180.00	2.09	15,006.20
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	7180.00	4.94	35,469.20

5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	360.00	40.80	14,688.00
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	2160.00	4.82	10,411.20
A/ Preddela skupaj		eur			96,810.00

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90 % strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	3877.2	4.85	18804.42
	2-4 m	m3	430.8	5.35	2304.78
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	9046.80	19.90	180,031.32
	2-4 m	m3	1005.20	21.90	22,013.88
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	2154.00	2.09	4,501.86
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	7180.00	0.47	3,374.60
4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	144.00	2.91	419.04

5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	8616.00	3.95	34,033.20
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije	m'	7180.00	1.46	10,482.80
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	3590.00	4.70	16,873.00
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me2≥ 30 MPa	m2	5026.00	1.09	5,478.34
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	7180.00	2.91	20,893.80
B/ Zemeljska dela skupaj		eur			319,211.04

C/ Kanalizacijska dela

1.0	Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)	m3	2872.00	21.18	60,828.96
2.0	Dobava in vgraditev kanalizacijskih PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN 1401, prEN 1347)				

DN 200	m'	7180.00	11.38	81,708.40
koleno PVC DN 150/90	kom	72.00	11.41	821.52
T kos DN 200/150/90	kom	72.00	34.55	2,487.60
koleno PVC DN 250/15	kom	98.00	30.19	2,958.62

3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skluden SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	270.00	807.72	218,084.40
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	90.00	852.72	76,744.80

4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na
mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	72.00	322.03	23,186.16
C/ Kanalizacijska dela skupaj	eur			466,820.46

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 30 cm z uvaljanjem Me2≥ 80 Mpa - makadam	m3	1508.00	19.53	29,451.24
2.0 Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 45 cm z uvaljanjem Me2≥ 100 Mpa - asfalt	m3	646.00	20.14	13,010.44
3.0 Asfaltiranje cestišča v sestavi : 3 cm asfaltbeton BB 3 cm 5 cm bitugramoz BD 16	m2	7180.00	19.40	139,292.00
4.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi alkaten d110 (TT, elektro kabli) z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m	kom	72.00	55.90	4,024.80
5.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m	kom	72.00	40.13	2,889.36
6.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m	kom	72.00	41.14	2,962.08
7.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z obbetoniranjem C12/15	kom	72.00	158.06	11,380.32

D/ Ostala dela skupaj **eur** **203,010.24**

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D) **eur** **54,292.59**

E/ Več in nepredvidena dela **54,292.59**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela 96,810.00

B/ Zemeljska dela 319,211.04

C/ Kanalizacijska dela 466,820.46

D/ Ostala dela 203,010.24

E/ več in nepredvidena dela 54,292.59

FEKALNI KANAL SKUPAJ **1,140,144.33**

III. Tlačni kanal

A/ Preddela

- | | | | | |
|--|-----|---------|-------|----------|
| 1.0 Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi | m' | 1130.00 | 1.85 | 2,090.50 |
| 2.0 Postavitev gradbenih profilov na 20m | kom | 57.00 | 22.09 | 1,259.13 |
| 3.0 Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterskih del | m' | 1130.00 | 2.09 | 2,361.70 |

4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	1130.00	4.94	5,582.20
5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	69.00	40.80	2,815.20
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	339.00	4.82	1,633.98
A/ Predдела skupaj		eur			15,742.71

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	610	4.85	2958.5
	2-4 m	m3	68	5.35	363.8
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	1424.00	19.90	28,337.60
	2-4 m	m3	158.00	21.90	3,460.20
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	339.00	2.09	708.51
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	1130.00	0.47	531.10

4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	23.00	2.91	66.93
5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	1356.00	3.95	5,356.20
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije	m'	1130.00	1.46	1,649.80
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	565.00	4.70	2,655.50
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me2≥ 30 MPa	m2	794.00	1.09	865.46
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	1130.00	2.91	3,288.30
	B/ Zemeljska dela skupaj	eur			50,241.90

C/ Montažna dela

1.0 Dobava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 15 cm nad temenom cevi	m3	452.00	21.18	9,573.36
2.0 Nabava in vgraditev betona MB 20 kot zaščito lokov z vsemi potrebnimi deli ter obbetoniranje zaščitnih cevi	m3	6.00	115.15	690.90
3.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih cevi DN 80 sočelnim varjenjem	m'	1130.00	9.99	11,288.70
4.0 Kompletna izdelava cevovoda s postopkom horizontalnega vodenega vrtanja , (sočelno varjenje) , vključno z izdelavo gradbene jame , zaščito gradbene jame z opažem in vsemi potrebnimi deli ter vzpostavitvijo prvotnega stanja	m'	1130.00	118.65	134,074.50
5.0 Nabava in montaža armature in fazonov min. PN 10 za odpadne komunalne vode z vsem potrebnim drobnim materialom (matice,vijaki,tesnila) . (kot npr. izvedba s sistemom Hawle - Baio ali ekvivalent) :	kom	12.00	50.00	600.00
6.0 Zračnik (V1,V2) :				
Sidrna spojka kot Hawle Baio Stop DN 100/d1110 s pušo art. 590 za PE dA 140 SDR 17	kom	2.00		
Baio MMB DN1 100/DN2 80	kom	1.00		

Komplet tesnil DN 80 kot
Hawle art. 490 080 0800 kom 1.00

Avtomatski zračnik DN 80 h=1.05 m
za zemeljsko vgradnjo (kot npr.
Hawle art. 985 080 0120) kom 1.00

cestna kapa z LTŽ pokrov 250 kN
DN 600 , kompletno z naležnim AB
obročem kom 1.00

skupaj : kom 2.00 1,566.31 3,132.62

7.0 univerzalna spojka MJ DN 100/d110 kom 7.00 167.17 1,170.19

C/ Montažna dela skupaj : eur 160,530.27

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi
PVC DN 250 SN4 L=3.00 m z
obbetoniranjem C12/15 kom 12.00 118.68 1,424.16

2.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi
alkaten d110 (TT, elektro kabli)
z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m kom 12.00 55.90 670.80

D/ Ostala dela skupaj eur 2,094.96

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po
dejanskih stroških porabe časa in
materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D) eur 11,430.49

E/ Več in nepredvidena dela **11430.49**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela **15,742.71**

B/ Zemeljska dela **50,241.90**

C/ Montažna dela **160,530.27**

D/ Ostala dela **2,094.96**

E/ več in nepredvidena dela **11,430.49**

TLAČNI KANAL SKUPAJ	240,040.33
----------------------------	-------------------

IV. Fekalno črpališče

Gradbeni in strojni del

1.0 Zakoličba objekta	eur	1.00	234.88	234.88
2.0 Strojni izkop zemljine III. -IV.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
0-2 m	m3	2.1	4.85	10.185
2-4 m	m3	0.3	5.35	1.605
V. ktg 70 %				
0-2 m	m3	5.00	19.90	99.50
2-4 m	m3	0.60	21.90	13.14
3.0 Nabava , montaža in demontaža vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	64.00	1.23	78.72
5.0 Planiranje dna jarka				

(ročno)	m2	12.00	0.47	5.64
6.0 Nabava in vgradnja betona C12/15 v debelini 0.10 m3/m2	m2	1.20	108.56	130.27
7.0 Nabava , vgradnja in montaža jaška za črpalke DN 2000 : Svetla višina jaška (od terena) H=4,00 m : Jašek				
- jašek iz vodonepropustnega , armiranega betona C35/45 skladno s standardi (DIN 4281,DIN 1046) ;				
jašek sestavljen iz monolitnega dna in ploščo dimenzionirano na prometno obtežbo (SLW 30) (kot npr. tip IGM Stavbar) s premazom in zaščitnim premazom za agresivno okolje Ph 3,5-14 npr. MC-RIM.	kom	1.00	3,301.82	3,301.82
Pokrov				
Pokrov iz nerjavečega jekla 800 x 1500 , klasa D 250 kN s ključavnico , vgrajen v krovno ploščo črpališča (kot npr. Huber art. SD7)	kom	1.00	2,745.44	2,745.44
Dotok				
Izdelava preboja za cev PVC DN 250 vključno tesnilo DN 250	kom	1.00	52.20	52.20
Odtok				
Izdelava preboja za cev DN 80 vključno tesnilo DN 80	kom	1.00	25.31	25.31
Priključki (vključno preboji)				

Vsi priključki morajo biti vodotesni

ter zatesnjeni (elektrika)

DN 100 za prezračevanje	kom	1.00	97.35	97.35
DN 100 za elektro kable	kom	1.00	97.35	97.35
DN 300 za KFM filter	kom	1.00	97.35	97.35

8.0 Dobava in vgraditev potopne črpalke
za

fekalne odplake **Qč=10.6 l/s , Hman=**
13.90 m (kot npr. Flygt
DP 3085.183 SH) v sestavi :

LTŽ črpalka za odpadno vodo za
stacionarno mokro montažo, z
vgrajenim
3 faznim 2 polnim elektromotorjem P=2,4
kW
Direktni zagon pri 400V/50 Hz .
Izvedba
IP 68 . Izvedba s samočistilnim
rotorjem
s tlačnim kolenom DN 80 na zaklep ,
Soft starter .

črpalka z zaklepom	kom	2.00		
tipalo FLSint	kom	2.00		
tlačno koleno DN 80 PN 16	kom	2.00		
sidrni vijaki z ampulami za sidranje	kom	2.00		
Zgornje držalo vodil iz nerjavečega jekla 1.4301 za 2"	kom	2.00		
Pritrdilni material za zg. držalo	kom	2.00		
Vodila 2" iz nerjavečega jekla 1.4301 H=4000 mm	kom	2.00		

Veriga iz nerjavečega jekla						
1.4301 l=6.00 m	kom	2.00				
kabel SUBCAB 4G1,5+2x1,5	m'	20.00				
Nepovratni kroglični ventil DN 80 PN 16 s prirobnicami epoksi zaščita		kom	2.00			
Zasun DN 80 , PN 16 s prirobnicami epoksi zaščita		kom	2.00			
skupaj :	kom	1.00	8,900.00	8,900.00		
9.0	Dobava in vgraditev pregradne stene v črpališču pri vtoku iz nerjavečega jekla 1.4571 s sidrnimi vijaki		m2	0.70	2,081.31	1,456.92
10.0	Nabava in vgraditev kemičnega filtra kot npr tip KFM (Kostanj d.o.o.)		kom	1.00	1,000.00	1,000.00
11.0	Dobava in vgraditev cevi iz JK DN 80 1.4301 PN 10					
	FF DN 80 l=800 MM	kom	1.00	250.00	250.00	
	FF DN 80 l=1500 MM	kom	2.00	300.00	600.00	
	T kos s kolenu 90 st (2kd) in prirobnicami (3 kd)	kom	1.00	200.00	200.00	
12.0	Dobava in vgraditev krogelnega ventila PN 10 DN 50 za fekalne odplake , C priključka s pokrovom ter priključka 1/2" za kompresor , koleno DN 50 na tlačni cevovod v črpališču z vsem potrebnim materialom material : JK 1.4571		kom	1.00	53.60	53.60

13.0	Nalaganje, dovoz iz deponije do 5.0 km in zasip jarka po končanih delih z izkopanim materialom	m3	6.00	3.29	19.74
14.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja 19,69*1,25	m3	2.00	4.70	9.40
15.0	Nabava in vgraditev lestve z vstopnim drogom L=4,00 m material : JK 1.4301	kom	1.00	300.00	300.00
16.0	NN priključek	kom	1.00	10,000.00	10,000.00
17.0	Elektro inštalacijski stroški	kom	1.00	13,000.00	13,000.00
IV.	Črpališče skupaj :	eur			42,780.42

V. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	8299.00	2.20	18,257.80
4.0	Črpanje talne vode	ur	4100.00	3.58	14,678.00
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	8299.00	1.46	12,116.54
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	8299.00	0.47	3,900.53
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	8299.00	1.55	12,863.45
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
V.	Zaključna dela skupaj	eur			62,930.12

Priloga A12: Rekapitulacija KS Ponikva, Kale, Grče

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA PONIKVA, KALE, GRČE			
I.	Pripravljalna dela	eur	4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur	763,083.32
III.	Tlačni kanal	eur	150,418.02
IV.	3 x črpališče	eur	128,341.26
V.	Zaključna dela	eur	47,088.60
SKUPAJ:		eur	1,093,131.20

II. Fekalni kanal

A/ Predдела

1.0	Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	4810.00	1.85	8,898.50
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	240.00	22.09	5,301.60
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfaltnih del	m'	4810.00	2.09	10,052.90
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m ²	4810.00	4.94	23,761.40

5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	240.00	40.80	9,792.00
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	1443.00	4.82	6,955.26
A/ Preddela skupaj		eur			64,761.66

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	2597	4.85	12595.45
	2-4 m	m3	289	5.35	1546.15
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	6060.00	19.90	120,594.00
	2-4 m	m3	674.00	21.90	14,760.60
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	1443.00	2.09	3,015.87
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	4810.00	0.47	2,260.70
4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	96.00	2.91	279.36

5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	5772.00	3.95	22,799.40
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije	m'	4810.00	1.46	7,022.60
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	2405.00	4.70	11,303.50
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me2≥ 30 MPa	m2	3367.00	1.09	3,670.03
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	4810.00	2.91	13,997.10
B/ Zemeljska dela skupaj		eur			213,844.76

C/ Kanalizacijska dela

1.0	Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)	m3	1924.00	21.18	40,750.32
2.0	Dobava in vgraditev kanalizacijskih PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN 1401, prEN 1347)				
	DN 200	m'	4810.00	11.38	54,737.80

koleno PVC DN 150/90	kom	49.00	11.41	559.09
T kos DN 200/150/90	kom	49.00	34.55	1,692.95
koleno PVC DN 250/15	kom	61.00	30.19	1,841.59

3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skladden SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	180.00	807.72	145,389.60
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	60.00	852.72	51,163.20

4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	49.00	322.03	15,779.47
----------------	-----	-------	--------	-----------

C/ Kanalizacijska dela skupaj		eur	311,914.02		
D/ Ostala dela					
1.0	Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 30 cm z uvaljanjem Me ₂ ≥ 80 Mpa - makadam	m ³	1011.00	19.53	19,744.83
2.0	Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 45 cm z uvaljanjem Me ₂ ≥ 100 Mpa - asfalt	m ³	432.00	20.14	8,700.48
3.0	Asfaltiranje cestišča v sestavi : 3 cm asfaltbeton BB 3 cm 5 cm bitugramoz BD 16	m ²	4810.00	19.40	93,314.00
4.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi alkaten d110 (TT, elektro kabli) z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m	kom	49.00	55.90	2,739.10
5.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m	kom	49.00	40.13	1,966.37
6.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m	kom	49.00	41.14	2,015.86
7.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z obbetoniranjem C12/15	kom	49.00	158.06	7,744.94
D/ Ostala dela skupaj		eur	136,225.58		

E/ Več in nepredvidena dela

- 1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D) **eur** **36,337.30**

E/ Več in nepredvidena dela **36,337.30**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela **64,761.66**

B/ Zemeljska dela **213,844.76**

C/ Kanalizacijska dela **311,914.02**

D/ Ostala dela **136,225.58**

E/ več in nepredvidena dela **36,337.30**

FEKALNI KANAL SKUPAJ	763,083.32
-----------------------------	-------------------

IV. Tlačni kanal

A/ Preddela

1.0 Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	700.00	1.85	1,295.00
2.0 Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	35.00	22.09	773.15
3.0 Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterških del	m'	700.00	2.09	1,463.00
4.0 Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	700.00	4.94	3,458.00
5.0 Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	35.00	40.80	1,428.00
6.0 Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	210.00	4.82	1,012.20
A/ Preddela skupaj	eur			9,429.35

B/ Zemeljska dela

1.0 Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
0-2 m	m3	378	4.85	1833.3
2-4 m	m3	42	5.35	224.7

V. ktg 70 %				
0-2 m	m3	882.00	19.90	17,551.80
2-4 m	m3	98.00	21.90	2,146.20
2.0 Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca				
	m2	210.00	2.09	438.90
3.0 Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu				
	m2	700.00	0.47	329.00
4.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)				
	m3	14.00	2.91	40.74
5.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km				
	m3	840.00	3.95	3,318.00
6.0 Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblaščenice organizacije				
	m'	700.00	1.46	1,022.00

7.0 Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	350.00	4.70	1,645.00
8.0 Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste $Me_{2} \geq 30$ MPa	m2	490.00	1.09	534.10
9.0 Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje $\delta=0,50$	m'	700.00	2.91	2,037.00
B/ Zemeljska dela skupaj	eur			31,120.74

C/ Montažna dela

1.0 Dobava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 15 cm nad temenom cevi	m3	280.00	21.18	5,930.40
2.0 Nabava in vgraditev betona MB 20 kot zaščito lokov z vsemi potrebnimi deli ter obbetoniranje zaščitnih cevi	m3	4.00	115.15	460.60
3.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih cevi DN 80 sočelnim varjenjem	m'	700.00	9.99	6,993.00
4.0 Kompletna izdelava cevovoda s postopkom horizontalnega vodenega vrtanja , (sočelno varjenje) , vključno z izdelavo gradbene jame , zaščito gradbene jame z opažem in vsemi potrebnimi deli ter vzpostavitvijo prvotnega stanja	m'	700.00	118.65	83,055.00
5.0 Nabava in montaža armature in fazonov min. PN 10 za odpadne komunalne				

vode z vsem potrebnim drobnim materialom (matice,vijaki,tesnila) .

(kot npr. izvedba s sistemom

Hawle - Baio ali ekvivalent) : kom 7.00 50.00 350.00

6.0 **Zračnik (V1,V2) :**

Sidrna spojka kot Hawle Baio

Stop DN 100/d1110 s pušo art. 590

za PE dA 140 SDR 17 kom 2.00

Baio MMB DN1 100/DN2 80 kom 1.00

Komplet tesnil DN 80 kot

Hawle art. 490 080 0800 kom 1.00

Avtomatski zračnik DN 80 h=1.05 m

za zemeljsko vgradnjo (kot npr.

Hawle art. 985 080 0120) kom 1.00

cestna kapa z LTŽ pokrov 250 kN

DN 600 , kompletno z naležnim AB

obročem kom 1.00

skupaj : kom 2.00 1,566.31 3,132.62

7.0 univerzalna spojka MJ DN 100/d110 kom 7.00 167.17 1,170.19

C/ Montažna dela skupaj : eur 101,091.81

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PVC DN 250 SN4 L=3.00 m z

obbetoniranjem C12/15 kom 7.00 118.68 830.76

2.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

alkaten d110 (TT, elektro kabli)

z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m kom 14.00 55.90 782.60

D/ Ostala dela skupaj **eur** **1,613.36**

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D) **eur** 7,162.76

E/ Več in nepredvidena dela **7162.76**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Predдела **9,429.35**

B/ Zemeljska dela **31,120.74**

C/ Montažna dela **101,091.81**

D/ Ostala dela **1,613.36**

E/ več in nepredvidena dela **7,162.76**

TLAČNI KANAL SKUPAJ	150,418.02
----------------------------	-------------------

V. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	5510.00	2.20	12,122.00
4.0	Črpanje talne vode	ur	4100.00	3.58	14,678.00
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	5510.00	1.46	8,044.60
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	5510.00	0.47	2,589.70
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	5510.00	1.55	8,540.50
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
VI.	Zaključna dela skupaj	eur			47,088.60

Priloga A13: Rekapitulacija KS Zg. in Sr. Ponikva

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA Zg. in Sr. PONIKVA			
I.	Pripravljalna dela	eur	4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur	373,317.97
III.	Tlačni kanal	eur	107,516.84
IV.	2 x črpališče	eur	85,560.84
V.	Zaključna dela	eur	31,809.40
SKUPAJ:		eur	602,405.05

II. Fekalni kanal

A/ Predдела

1.0	Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	2330.00	1.85	4,310.50
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	120.00	22.09	2,650.80
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterskih del	m'	2330.00	2.09	4,869.70
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	2330.00	4.94	11,510.20

5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	120.00	40.80	4,896.00
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	699.00	4.82	3,369.18
A/ Preddela skupaj		eur			31,606.38

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	1259	4.85	6106.15
	2-4 m	m3	139	5.35	743.65
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	2936.00	19.90	58,426.40
	2-4 m	m3	326.00	21.90	7,139.40
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	699.00	2.09	1,460.91
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	2330.00	0.47	1,095.10
4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	46.00	2.91	133.86

5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	2796.00	3.95	11,044.20
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblaščen organizacije	m'	2330.00	1.46	3,401.80
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	1165.00	4.70	5,475.50
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me2≥ 30 MPa	m2	1631.00	1.09	1,777.79
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	2330.00	2.91	6,780.30
B/ Zemeljska dela skupaj		eur			103,585.06

C/ Kanalizacijska dela

1.0	Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)	m3	932.00	21.18	19,739.76
2.0	Dobava in vgraditev kanalizacijskih PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN 1401, prEN 1347)				
	DN 200	m'	2330.00	11.38	26,515.40

koleno PVC DN 150/90	kom	24.00	11.41	273.84
T kos DN 200/150/90	kom	24.00	34.55	829.20
koleno PVC DN 250/15	kom	32.00	30.19	966.08

- 3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skladien SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	96.00	807.72	77,541.12
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	24.00	852.72	20,465.28

- 4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	24.00	322.03	7,728.72
----------------	-----	-------	--------	----------

C/ Kanalizacijska dela skupaj	eur			154,059.40
--------------------------------------	------------	--	--	-------------------

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev tampona TP

32 v deb. 30 cm z uvaljanjem

Me₂ ≥ 80 Mpa - makadam m³ 490.00 19.53 9,569.70

2.0 Nabava in vgraditev tampona TP

32 v deb. 45 cm z uvaljanjem

Me₂ ≥ 100 Mpa - asfalt m³ 209.00 20.14 4,209.26

3.0 Asfaltiranje cestišča v sestavi :

3 cm asfaltbeton BB 3 cm

5 cm bitugramoz BD 16 m² 2330.00 19.40 45,202.00

4.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

alkaten d110 (TT, elektro kabli)

z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m kom 28.00 55.90 1,565.20

5.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m kom 24.00 40.13 963.12

6.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m kom 24.00 41.14 987.36

7.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z

obbetoniranjem C12/15 kom 24.00 158.06 3,793.44

D/ Ostala dela skupaj eur **66,290.08**

E/ Več in nepredvidena dela

- 1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del
(postavke A-D) **eur** **17,777.05**

E/ Več in nepredvidena dela **17,777.05**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela 31,606.38

B/ Zemeljska dela 103,585.06

C/ Kanalizacijska dela 154,059.40

D/ Ostala dela 66,290.08

E/ več in nepredvidena dela 17,777.05

FEKALNI KANAL SKUPAJ **373,317.97**

IV. Tlačni kanal

A/ Preddela

- 1.0 Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije
z zavarovanjem zakoličene osi m' 490.00 1.85 906.50
- 2.0 Postavitev gradbenih profilov na 20m kom 20.00 22.09 441.80
- 3.0 Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz
robov z bit. emulzijo v času izvajanja
asfalterskih del m' 490.00 2.09 1,024.10
- 4.0 Rušenje asfalta do deb. 10 cm z
nalaganjem
in odvozom na trajno deponijo
(skladno z Uredbo), z upoštevanjem

stroškov deponiranja	m2	490.00	4.94	2,420.60
5.0 Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	20.00	40.80	816.00
6.0 Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	147.00	4.82	708.54
A/ Preddela skupaj	eur			6,317.54

B/ Zemeljska dela

1.0 Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
0-2 m	m3	264	4.85	1280.4
2-4 m	m3	30	5.35	160.5
V. ktg 70 %				
0-2 m	m3	617.00	19.90	12,278.30
2-4 m	m3	69.00	21.90	1,511.10
2.0 Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	147.00	2.09	307.23
3.0 Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	490.00	0.47	230.30
4.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane				

zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	10.00	2.91	29.10
5.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km				
	m3	588.00	3.95	2,322.60
6.0 Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblaščne organizacije				
	m'	490.00	1.46	715.40
7.0 Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja				
	m3	245.00	4.70	1,151.50
8.0 Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me ₂ ≥ 30 MPa				
	m2	343.00	1.09	373.87
9.0 Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50				
	m'	490.00	2.91	1,425.90
B/ Zemeljska dela skupaj	eur			21,786.20

C/ Montažna dela

1.0 Dobava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 15 cm nad temenom cevi				
	m3	196.00	21.18	4,151.28
2.0 Nabava in vgraditev betona MB 20 kot zaščito lokov z vsemi potrebnimi				

deli ter obbetoniranje zaščitnih cevi	m ³	4.00	115.15	460.60
3.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih cevi DN 80				
sočelnim varjenjem	m'	490.00	9.99	4,895.10
4.0 Kompletna izdelava cevovoda s postopkom horizontalnega vodenega vrtanja , (sočelno varjenje) , vključno z izdelavo gradbene jame , zaščito gradbene jame z opažem in vsemi potrebnimi deli ter vzpostavitvijo prvotnega stanja				
	m'	490.00	118.65	58,138.50
5.0 Nabava in montaža armature in fazonov min. PN 10 za odpadne komunalne vode z vsem potrebnim drobnim materialom (matice,vijaki,tesnila) . (kot npr. izvedba s sistemom Hawle - Baio ali ekvivalent) :				
	kom	5.00	50.00	250.00
6.0 Zračnik (V1,V2) :				
<hr/>				
Sidrna spojka kot Hawle Baio Stop DN 100/d1110 s pušo art. 590 za PE dA 140 SDR 17	kom	2.00		
Baio MMB DN1 100/DN2 80	kom	1.00		
Komplet tesnil DN 80 kot Hawle art. 490 080 0800	kom	1.00		
Avtomatski zračnik DN 80 h=1.05 m za zemeljsko vgradnjo (kot npr. Hawle art. 985 080 0120)	kom	1.00		
cestna kapa z LTŽ pokrov 250 kN DN 600 , kompletno z naležnim AB				

obročem	kom	1.00		
skupaj :	kom	2.00	1,566.31	3,132.62
7.0 univerzalna spojka MJ DN 100/d110	kom	7.00	167.17	1,170.19
C/ Montažna dela skupaj :	eur			72,198.29

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PVC DN 250 SN4 L=3.00 m z obbetoniranjem C12/15	kom	12.00	118.68	1,424.16
2.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi alkaten d110 (TT, elektro kabli) z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m	kom	12.00	55.90	670.80
D/ Ostala dela skupaj	eur			2,094.96

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala. Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del (postavke A-D)	eur			5,119.85
---	------------	--	--	-----------------

E/ Več in nepredvidena dela **5119.85**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela	6,317.54
B/ Zemeljska dela	21,786.20
C/ Montažna dela	72,198.29
D/ Ostala dela	2,094.96
E/ več in nepredvidena dela	5,119.85
TLAČNI KANAL SKUPAJ	107,516.84

V. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	2820.00	2.20	6,204.00
4.0	Črpanje talne vode	ur	4100.00	3.58	14,678.00
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	2820.00	1.46	4,117.20
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	2820.00	0.47	1,325.40
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	2820.00	1.55	4,371.00
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
V.	Zaključna dela skupaj	eur			31,809.40

Priloga A14: Rekapitulacija KS Sp. Ponikva, Kale, Grče

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA Sp. PONIKVA, KALE, GRČE			
I.	Pripravljalna dela	eur	4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur	943,048.44
III.	Tlačni kanal	eur	480,325.98
IV.	7 x črpališče	eur	299,462.94
V.	Zaključna dela	eur	56,744.60
SKUPAJ:		eur	1,783,781.95

štev	postavka	enota	količina	cena/enoto	končna cena
------	----------	-------	----------	------------	-------------

II. Fekalni kanal

A/ Preddela

1.0	Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	5920.00	1.85	10,952.00
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	300.00	22.09	6,627.00
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterških del	m'	5920.00	2.09	12,372.80
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem				

stroškov deponiranja	m2	5920.00	4.94	29,244.80
5.0 Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	300.00	40.80	12,240.00
6.0 Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	1776.00	4.82	8,560.32
A/ Preddela skupaj	eur			79,996.92

B/ Zemeljska dela

1.0 Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
0-2 m	m3	3197	4.85	15505.45
2-4 m	m3	355	5.35	1899.25
V. ktg 70 %				
0-2 m	m3	7460.00	19.90	148,454.00
2-4 m	m3	828.00	21.90	18,133.20
2.0 Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	1776.00	2.09	3,711.84
3.0 Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	5920.00	0.47	2,782.40
4.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane				

zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	120.00	2.91	349.20
5.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km				
	m3	7104.00	3.95	28,060.80
6.0 Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije				
	m'	5920.00	1.46	8,643.20
7.0 Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja				
	m3	2960.00	4.70	13,912.00
8.0 Valjanje in planiranje planuma spodnjega				
ustroja ceste Me ₂ ≥ 30 MPa	m2	4144.00	1.09	4,516.96
9.0 Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50				
	m'	5920.00	2.91	17,227.20
B/ Zemeljska dela skupaj	eur			263,195.50

C/ Kanalizacijska dela

1.0 Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)				
	m3	2368.00	21.18	50,154.24

2.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih
PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN
1401,
prEN 1347)

DN 200	m'	5920.00	11.38	67,369.60
koleno PVC DN 150/90	kom	60.00	11.41	684.60
T kos DN 200/150/90	kom	60.00	34.55	2,073.00
koleno PVC DN 250/15	kom	69.00	30.19	2,083.11

3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skladien SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	225.00	807.72	181,737.00
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	75.00	852.72	63,954.00

4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na
mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja

s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	60.00	322.03	19,321.80
----------------	-----	-------	--------	-----------

C/ Kanalizacijska dela skupaj	eur			387,377.35
--------------------------------------	------------	--	--	-------------------

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev tampona TP

32 v deb. 30 cm z uvaljanjem

Me2≥ 80 Mpa - makadam	m3	1244.00	19.53	24,295.32
-----------------------	----	---------	-------	-----------

2.0 Nabava in vgraditev tampona TP

32 v deb. 45 cm z uvaljanjem

Me2≥ 100 Mpa - asfalt	m3	532.00	20.14	10,714.48
-----------------------	----	--------	-------	-----------

3.0 Asfaltiranje cestišča v sestavi :

3 cm asfaltbeton BB 3 cm

5 cm bitugramoz BD 16	m2	5920.00	19.40	114,848.00
-----------------------	----	---------	-------	------------

4.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

alkaten d110 (TT, elektro kabli)

z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m	kom	60.00	55.90	3,354.00
---------------------------------	-----	-------	-------	----------

5.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m	kom	60.00	40.13	2,407.80
---------------------------------	-----	-------	-------	----------

6.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m	kom	60.00	41.14	2,468.40
---------------------------------	-----	-------	-------	----------

7.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z

obbetoniranjem C12/15	kom	60.00	158.06	9,483.60
-----------------------	-----	-------	--------	----------

D/ Ostala dela skupaj	eur			167,571.60
------------------------------	------------	--	--	-------------------

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D)	eur			44,907.07
----------------	------------	--	--	------------------

E/ Več in nepredvidena dela				44,907.07
------------------------------------	--	--	--	------------------

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela				79,996.92
--------------------	--	--	--	-----------

B/ Zemeljska dela				263,195.50
--------------------------	--	--	--	------------

C/ Kanalizacijska dela				387,377.35
-------------------------------	--	--	--	------------

D/ Ostala dela				167,571.60
-----------------------	--	--	--	------------

E/ več in nepredvidena dela				44,907.07
------------------------------------	--	--	--	-----------

FEKALNI KANAL SKUPAJ				943,048.44
-----------------------------	--	--	--	-------------------

IV. Tlačni kanal

A/ Preddela

1.0 Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	1290.00	1.85	2,386.50
2.0 Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	50.00	22.09	1,104.50
3.0 Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterških del	m'	1290.00	2.09	2,696.10
4.0 Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	1290.00	4.94	6,372.60
5.0 Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	50.00	40.80	2,040.00
6.0 Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	387.00	4.82	1,865.34
A/ Preddela skupaj	eur			16,465.04

B/ Zemeljska dela

1.0 Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
0-2 m	m3	696	4.85	3375.6
2-4 m	m3	78	5.35	417.3

V. ktg 70 %				
0-2 m	m3	1625.00	19.90	32,337.50
2-4 m	m3	181.00	21.90	3,963.90
2.0 Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca				
	m2	744.00	2.09	1,554.96
3.0 Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu				
	m2	2580.00	0.47	1,212.60
4.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)				
	m3	50.00	2.91	145.50
5.0 Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km				
	m3	3096.00	3.95	12,229.20
6.0 Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije				
	m'	2580.00	1.46	3,766.80
7.0 Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z				

upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	1290.00	4.70	6,063.00
8.0 Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me ₂ ≥ 30 MPa	m2	1806.00	1.09	1,968.54
9.0 Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	2580.00	2.91	7,507.80
B/ Zemeljska dela skupaj	eur			74,542.70

C/ Montažna dela

1.0 Dobava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 15 cm nad temenom cevi	m3	1032.00	21.18	21,857.76
2.0 Nabava in vgraditev betona MB 20 kot zaščito lokov z vsemi potrebnimi deli ter obbetoniranje zaščitnih cevi	m3	12.00	115.15	1,381.80
3.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih cevi DN 80 sočelnim varjenjem	m'	2580.00	9.99	25,774.20
4.0 Kompletna izdelava cevovoda s postopkom horizontalnega vodenega vrtanja , (sočelno varjenje) , vključno z izdelavo gradbene jame , zaščito gradbene jame z opažem in vsemi potrebnimi deli ter vzpostavitvijo prvotnega stanja	m'	2580.00	118.65	306,117.00
5.0 Nabava in montaža armature in fazonov min. PN 10 za odpadne komunalne vode z vsem potrebnim drobnim materialom (matice,vijaki,tesnila) . (kot npr. izvedba s sistemom				

Hawle - Baio ali ekvivalent) :	kom	25.00	50.00	1,250.00
--------------------------------	-----	-------	-------	----------

6.0 Zračnik (V1,V2) :

Sidrna spojka kot Hawle Baio

Stop DN 100/d1110 s pušo art. 590
za PE dA 140 SDR 17

kom	2.00
-----	------

Baio MMB DN1 100/DN2 80

kom	1.00
-----	------

Komplet tesnil DN 80 kot

Hawle art. 490 080 0800

kom	1.00
-----	------

Avtomatski zračnik DN 80 h=1.05 m
za zemeljsko vgradnjo (kot npr.

Hawle art. 985 080 0120)

kom	1.00
-----	------

cestna kapa z LTŽ pokrov 250 kN
DN 600 , kompletno z naležnim AB
obročem

kom	1.00
-----	------

skupaj :

kom	2.00	1,566.31	3,132.62
-----	------	----------	----------

7.0 univerzalna spojka MJ DN 100/d110

kom	7.00	167.17	1,170.19
-----	------	--------	----------

C/ Montažna dela skupaj :

eur

360,683.57

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PVC DN 250 SN4 L=3.00 m z
obbetoniranjem C12/15

kom	25.00	118.68	2,967.00
-----	-------	--------	----------

2.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

alkaten d110 (TT,elektro kabli)

z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m

kom	50.00	55.90	2,795.00
-----	-------	-------	----------

D/ Ostala dela skupaj	eur	5,762.00
------------------------------	------------	-----------------

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D)	eur	22,872.67
----------------	------------	------------------

E/ Več in nepredvidena dela	22872.67
------------------------------------	-----------------

REKAPITULACIJA DEL

A/ Predдела	16,465.04
--------------------	------------------

B/ Zemeljska dela	74,542.70
--------------------------	------------------

C/ Montažna dela	360,683.57
-------------------------	-------------------

D/ Ostala dela	5,762.00
-----------------------	-----------------

E/ več in nepredvidena dela	22,872.67
------------------------------------	------------------

TLAČNI KANAL SKUPAJ	480,325.98
----------------------------	-------------------

V. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	7210.00	2.20	15,862.00
4.0	Črpanje talne vode	ur	4100.00	3.58	14,678.00
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	7210.00	1.46	10,526.60
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	7210.00	0.47	3,388.70
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	7210.00	1.55	11,175.50
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
V.	Zaključna dela skupaj	eur			56,744.60

Priloga A15: Rekapitulacija KS Kale

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA KALE			
I.	Pripravljalna dela	eur	4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur	196,207.37
III.	Tlačni kanal	eur	107,149.07
IV.	3 x črpališče	eur	128,341.26
V.	Zaključna dela	eur	24,198.20
SKUPAJ:		eur	460,095.90

štev.	postavka	enota	količina	cena/enoto	končna cena
-------	----------	-------	----------	------------	-------------

II. Fekalni kanal

A/ Preddela

1.0	Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	980.00	1.85	1,813.00
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	46.00	22.09	1,016.14
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterških del	m'	980.00	2.09	2,048.20
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m ²	980.00	4.94	4,841.20

5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	46.00	40.80	1,876.80
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	294.00	4.82	1,417.08
A/ Preddela skupaj		eur			13,012.42

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	532	4.85	2580.2
	2-4 m	m3	56	5.35	299.6
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	1279.00	19.90	25,452.10
	2-4 m	m3	143.00	21.90	3,131.70
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	294.00	2.09	614.46
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	980.00	0.47	460.60
4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	18.00	2.91	52.38

5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	1176.00	3.95	4,645.20
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije	m'	980.00	1.46	1,430.80
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	490.00	4.70	2,303.00
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me2≥ 30 MPa	m2	686.00	1.09	747.74
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	980.00	2.91	2,851.80
B/ Zemeljska dela skupaj			eur		44,569.58

C/ Kanalizacijska dela

1.0	Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)	m3	392.00	21.18	8,302.56
2.0	Dobava in vgraditev kanalizacijskih PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN 1401, prEN 1347)				

DN 200	m'	980.00	11.38	11,152.40
koleno PVC DN 150/90	kom	46.00	11.41	524.86
T kos DN 200/150/90	kom	46.00	34.55	1,589.30
koleno PVC DN 250/15	kom	50.00	30.19	1,509.50

3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skluden SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	35.00	807.72	28,270.20
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	11.00	852.72	9,379.92

4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na
mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	46.00	322.03	14,813.38
----------------	-----	-------	--------	-----------

C/ Kanalizacijska dela skupaj		eur		75,542.12	
D/ Ostala dela					
1.0	Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 30 cm z uvaljanjem Me2≥ 80 Mpa - makadam	m3	206.00	19.53	4,023.18
2.0	Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 45 cm z uvaljanjem Me2≥ 100 Mpa - asfalt	m3	88.00	20.14	1,772.32
3.0	Asfaltiranje cestišča v sestavi : 3 cm asfaltbeton BB 3 cm 5 cm bitugramoz BD 16	m2	980.00	19.40	19,012.00
4.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi alkaten d110 (TT, elektro kabli) z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m	kom	98.00	55.90	5,478.20
5.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m	kom	98.00	40.13	3,932.74
6.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m	kom	98.00	41.14	4,031.72
7.0	Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z obbetoniranjem C12/15	kom	98.00	158.06	15,489.88
D/ Ostala dela skupaj		eur		53,740.04	

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D) **eur** **9,343.21**

E/ Več in nepredvidena dela **9,343.21**

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela **13,012.42**

B/ Zemeljska dela **44,569.58**

C/ Kanalizacijska dela **75,542.12**

D/ Ostala dela **53,740.04**

E/ več in nepredvidena dela **9,343.21**

FEKALNI KANAL SKUPAJ **196,207.37**

IV. Tlačni kanal

A/ Preddela

1.0 Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	500.00	1.85	925.00
2.0 Postavitev gradbenih profilov na 20m	kom	25.00	22.09	552.25
3.0 Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterških del	m'	500.00	2.09	1,045.00

4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	500.00	4.94	2,470.00
5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	5.00	40.80	204.00
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	15.00	4.82	72.30
A/ Preddela skupaj		eur			5,268.55

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	270	4.85	1309.5
	2-4 m	m3	30	5.35	160.5
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	630.00	19.90	12,537.00
	2-4 m	m3	70.00	21.90	1,533.00
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	150.00	2.09	313.50
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	500.00	0.47	235.00

4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	10.00	2.91	29.10
5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	600.00	3.95	2,370.00
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije	m'	500.00	1.46	730.00
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	250.00	4.70	1,175.00
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me2≥ 30 MPa	m2	350.00	1.09	381.50
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	500.00	2.91	1,455.00
B/ Zemeljska dela skupaj		eur			22,229.10

C/ Montažna dela

1.0 Dobava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 15 cm nad temenom cevi	m3	200.00	21.18	4,236.00
2.0 Nabava in vgraditev betona MB 20 kot zaščito lokov z vsemi potrebnimi deli ter obbetoniranje zaščitnih cevi	m3	2.50	115.15	287.88
3.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih cevi DN 80 sočelnim varjenjem	m'	500.00	9.99	4,995.00
4.0 Kompletna izdelava cevovoda s postopkom horizontalnega vodenega vrtanja , (sočelno varjenje) , vključno z izdelavo gradbene jame , zaščito gradbene jame z opažem in vsemi potrebnimi deli ter vzpostavitvijo prvotnega stanja	m'	500.00	118.65	59,325.00
5.0 Nabava in montaža armature in fazonov min. PN 10 za odpadne komunalne vode z vsem potrebnim drobnim materialom (matice,vijaki,tesnila) . (kot npr. izvedba s sistemom Hawle - Baio ali ekvivalent) :	kom	5.00	50.00	250.00
6.0 Zračnik (V1,V2) :				
Sidrna spojka kot Hawle Baio Stop DN 100/d1110 s pušo art. 590 za PE dA 140 SDR 17	kom	2.00		
Baio MMB DN1 100/DN2 80	kom	1.00		
Komplet tesnil DN 80 kot Hawle art. 490 080 0800	kom	1.00		

Avtomatski zračnik DN 80 h=1.05 m
za zemeljsko vgradnjo (kot npr.
Hawle art. 985 080 0120) kom 1.00

cestna kapa z LTŽ pokrov 250 kN
DN 600 , kompletno z naležnim AB
obročem kom 1.00

skupaj : kom 2.00 1,566.31 3,132.62

7.0 univerzalna spojka MJ DN 100/d110 kom 7.00 167.17 1,170.19

C/ Montažna dela skupaj : eur 73,396.69

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi
PVC DN 250 SN4 L=3.00 m z
obbetoniranjem C12/15 kom 5.00 118.68 593.40

2.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi
alkaten d110 (TT, elektro kabli)
z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m kom 10.00 55.90 559.00

D/ Ostala dela skupaj eur 1,152.40

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po
dejanskih stroških porabe časa in materiala.
Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del
(postavke A-D) eur 5,102.34

E/ Več in nepredvidena dela 5102.34

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela	5,268.55
B/ Zemeljska dela	22,229.10
C/ Montažna dela	73,396.69
D/ Ostala dela	1,152.40
E/ več in nepredvidena dela	5,102.34
TLAČNI KANAL SKUPAJ	107,149.07

V. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	1480.00	2.20	3,256.00
4.0	Črpanje talne vode	ur	4100.00	3.58	14,678.00
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	1480.00	1.46	2,160.80
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	1480.00	0.47	695.60
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	1480.00	1.55	2,294.00
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
VI.	Zaključna dela skupaj	eur			24,198.20

Priloga A16: Rekapitulacija KS Sp. Ponikva, Grče

STROŠKI IZGRADNJE KANALIZACIJEGA SISTEMA Sp. PONIKVA, GRČE			
I.	Pripravljalna dela	eur	4,200.00
II.	Fekalni kanal	eur	763,083.32
III.	Tlačni kanal	eur	150,418.02
IV.	3 x črpališče	eur	128,341.26
V.	Zaključna dela	eur	47,088.60
SKUPAJ:		eur	1,093,131.20

štev.	postavka	enota	količina	cena/enoto	končna cena
-------	----------	-------	----------	------------	-------------

II. Fekalni kanal

A/ Preddela

1.0	Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi	m'	4810.00	1.85	8,898.50
2.0	Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov	kom	240.00	22.09	5,301.60
3.0	Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterskih del	m'	4810.00	2.09	10,052.90
4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	4810.00	4.94	23,761.40

5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	240.00	40.80	9,792.00
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	1443.00	4.82	6,955.26
A/ Pred dela skupaj		eur			64,761.66

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	2597	4.85	12595.45
	2-4 m	m3	289	5.35	1546.15
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	6060.00	19.90	120,594.00
	2-4 m	m3	674.00	21.90	14,760.60
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	1443.00	2.09	3,015.87
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	4810.00	0.47	2,260.70
4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP)	m3	96.00	2.91	279.36

5.0	Strojni zasip jarka z izkopanim materialom iz stranskega odmeta z izločevanjem kamenja nad fi 10 cm oz. po navodilih nadzora , s komprimacijo v plasteh do predpisane zbitosti 95% asfaltne površine 92 % zelene površine (po SPP) Upoštevati nakladanje in dovoz iz lokalne deponije do 5 km	m3	5772.00	3.95	22,799.40
6.0	Izdelava meritev zbitosti zasipa z izdelavo končnega poročila s strani pooblašene organizacije	m'	4810.00	1.46	7,022.60
7.0	Nalaganje in odvoz viška materiala na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m3	2405.00	4.70	11,303.50
8.0	Valjanje in planiranje planuma spodnjega ustroja ceste Me2≥ 30 MPa	m2	3367.00	1.09	3,670.03
9.0	Posip bankin po asfaltiranju ter uvaljanje š=0,50	m'	4810.00	2.91	13,997.10
B/ Zemeljska dela skupaj		eur			213,844.76

C/ Kanalizacijska dela

1.0	Nabava in vgraditev peščene posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 30 cm nad temenom cevi (O-16 mm)	m3	1924.00	21.18	40,750.32
2.0	Dobava in vgraditev kanalizacijskih PVC cevi SN 8 s tesnili (SIST EN 1401, prEN 1347)				
	DN 200	m'	4810.00	11.38	54,737.80

koleno PVC DN 150/90	kom	49.00	11.41	559.09
T kos DN 200/150/90	kom	49.00	34.55	1,692.95
koleno PVC DN 250/15	kom	61.00	30.19	1,841.59

3.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih ABC
jaškov z reduciranim konusom in
tipskim nastavkom za PVC cevi . V
ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d=15 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600, 400 kN . Pokrovi
morajo biti mestoma zračni. Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip NIVO skladen SIST
EN 1917)

DN 1000 H =1.50-2.00 m	kom	180.00	807.72	145,389.60
DN 1000 H =2.00- 4.00 m	kom	60.00	852.72	51,163.20

4.0 Nabava , transport, namestitvev in
montaža prefabriciranih PE revizijskih
jaškov s tipskim nastavkom za PVC cevi

V ceni upoštevati dodatni izkop na mestih
jaškov , planiranje in utrjevanje dna ,
izdelava bet. ležišča C12/15 d010 cm.
Nabava in montaža betonskega okvirja
s pokrovom fi 600 250 kN . Jaški
morajo imeti atest proti vzgonu .
(npr. kot jaški tip Zagožen)

DN 600 H=>1.50	kom	49.00	322.03	15,779.47
----------------	-----	-------	--------	-----------

C/ Kanalizacijska dela skupaj	eur			311,914.02
D/ Ostala dela				
1.0 Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 30 cm z uvaljanjem Me ₂ ≥ 80 Mpa - makadam	m3	1011.00	19.53	19,744.83
2.0 Nabava in vgraditev tampona TP 32 v deb. 45 cm z uvaljanjem Me ₂ ≥ 100 Mpa - asfalt	m3	432.00	20.14	8,700.48
3.0 Asfaltiranje cestišča v sestavi : 3 cm asfaltbeton BB 3 cm 5 cm bitugramoz BD 16	m2	4810.00	19.40	93,314.00
4.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi alkaten d110 (TT, elektro kabli) z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m	kom	49.00	55.90	2,739.10
5.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 200 SDR11, L=4.0m	kom	49.00	40.13	1,966.37
6.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PEHD PE 80 dA 250 SDR11, L=4.0m	kom	49.00	41.14	2,015.86
7.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi PVC DN 400 SN4 L=3.00 m z obbetoniranjem C12/15	kom	49.00	158.06	7,744.94
D/ Ostala dela skupaj	eur			136,225.58

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del (postavke A-D)

eur **36,337.30**

E/ Več in nepredvidena dela

36,337.30

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela

64,761.66

B/ Zemeljska dela

213,844.76

C/ Kanalizacijska dela

311,914.02

D/ Ostala dela

136,225.58

E/ več in nepredvidena dela

36,337.30

FEKALNI KANAL SKUPAJ

763,083.32

IV. Tlačni kanal

A/ Preddela

1.0 Geodetska zakoličba osi trase kanalizacije z zavarovanjem zakoličene osi

m' 700.00 1.85 1,295.00

2.0 Postavitev gradbenih profilov na mestih predvidenih jaškov

kom 35.00 22.09 773.15

3.0 Zasek asfalta deb. do 10 cm ter premaz robov z bit. emulzijo v času izvajanja asfalterskih del

m' 700.00 2.09 1,463.00

4.0	Rušenje asfalta do deb. 10 cm z nalaganjem in odvozom na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z upoštevanjem stroškov deponiranja	m2	700.00	4.94	3,458.00
5.0	Ročni izkopi komunalnih vodov	m3	35.00	40.80	1,428.00
6.0	Izkop in odvoz tampona do deb. 30 cm na deponijo do 2 km - material predviden za zasip	m3	210.00	4.82	1,012.20
A/ Pred dela skupaj		eur			9,429.35

B/ Zemeljska dela

1.0	Strojni izkop zemljine IV. -V.ktg (90% strojno , 10 % ročno) vertikalni z razpiranjem in odlaganjem ob gradbeni jami IV. ktg 30 %				
	0-2 m	m3	378	4.85	1833.3
	2-4 m	m3	42	5.35	224.7
	V. ktg 70 %				
	0-2 m	m3	882.00	19.90	17,551.80
	2-4 m	m3	98.00	21.90	2,146.20
2.0	Nabava , montaža in demontaža dvostranskega vertikalnega opaža po tehnologiji izvajalca	m2	210.00	2.09	438.90
3.0	Ročna izravnava ter utrjevanje dna jarka s točnostjo +/- 3 cm po celotni širini jarka v predvidenem nagibu	m2	700.00	0.47	329.00
4.0	Strojni zasip jarka z izkopanim				

materialom iz stranskega odmeta z
izločevanjem kamenja nad fi 10 cm
oz. po navodilih nadzora , s
komprimacijo v plasteh do predpisane
zbitosti 95% asfaltne površine
92 % zelene površine (po SPP) m3 14.00 2.91 40.74

5.0 Strojni zasip jarka z izkopanim
materialom iz stranskega odmeta z
izločevanjem kamenja nad fi 10 cm
oz. po navodilih nadzora , s
komprimacijo v plasteh do predpisane
zbitosti 95% asfaltne površine
92 % zelene površine (po SPP)
Upoštevati nakladanje in dovoz iz
lokalne deponije do 5 km m3 840.00 3.95 3,318.00

6.0 Izdelava meritev zbitosti zasipa
z izdelavo končnega poročila
s strani pooblaščenice organizacije m' 700.00 1.46 1,022.00

7.0 Nalaganje in odvoz viška materiala
na trajno deponijo (skladno z Uredbo), z
upoštevanjem stroškov deponiranja m3 350.00 4.70 1,645.00

8.0 Valjanje in planiranje planuma spodnjega
ustroja ceste Me₂≥ 30 MPa m2 490.00 1.09 534.10

9.0 Posip bankin po asfaltiranju
ter uvaljanje š=0,50 m' 700.00 2.91 2,037.00

B/ Zemeljska dela skupaj eur 31,120.74

C/ Montažna dela

1.0 Dobava in vgraditev peščene

posteljice DN/10 +10 cm z obsipom 15 cm nad temenom cevi	m3	280.00	21.18	5,930.40
2.0 Nabava in vgraditev betona MB 20 kot zaščito lokov z vsemi potrebnimi deli ter obbetoniranje zaščitnih cevi	m3	4.00	115.15	460.60
3.0 Dobava in vgraditev kanalizacijskih cevi DN 80 sočelnim varjenjem	m'	700.00	9.99	6,993.00
4.0 Kompletna izdelava cevovoda s postopkom horizontalnega vodenega vrtanja , (sočelno varjenje) , vključno z izdelavo gradbene jame , zaščito gradbene jame z opažem in vsemi potrebnimi deli ter vzpostavitvijo prvotnega stanja	m'	700.00	118.65	83,055.00
5.0 Nabava in montaža armature in fazonov min. PN 10 za odpadne komunalne vode z vsem potrebnim drobnim materialom (matice,vijaki,tesnila) . (kot npr. izvedba s sistemom Hawle - Baio ali ekvivalent) :	kom	7.00	50.00	350.00

6.0 **Zračnik (V1,V2) :**

Sidrna spojka kot Hawle Baio Stop DN 100/d1110 s pušo art. 590 za PE dA 140 SDR 17	kom	2.00		
Baio MMB DN1 100/DN2 80	kom	1.00		
Komplet tesnil DN 80 kot Hawle art. 490 080 0800	kom	1.00		
Avtomatski zračnik DN 80 h=1.05 m				

za zemeljsko vgradnjo (kot npr.

Hawle art. 985 080 0120) kom 1.00

cestna kapa z LTŽ pokrov 250 kN

DN 600 , kompletno z naležnim AB

obročem kom 1.00

skupaj : kom 2.00 1,566.31 3,132.62

7.0 univerzalna spojka MJ DN 100/d110 kom 7.00 167.17 1,170.19

C/ Montažna dela skupaj : eur 101,091.81

D/ Ostala dela

1.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

PVC DN 250 SN4 L=3.00 m z

obbetoniranjem C12/15 kom 7.00 118.68 830.76

2.0 Nabava in vgraditev zaščitnih cevi

alkaten d110 (TT,elektro kabli)

z obbetoniranjem MB 15 l=3.00 m kom 14.00 55.90 782.60

D/ Ostala dela skupaj eur 1,613.36

E/ Več in nepredvidena dela

1.0 Več in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala.

Ocena stroškov 5% vrednosti vseh del

(postavke A-D) eur 7,162.76

E/ Več in nepredvidena dela 7162.76

REKAPITULACIJA DEL

A/ Preddela	9,429.35
B/ Zemeljska dela	31,120.74
C/ Montažna dela	101,091.81
D/ Ostala dela	1,613.36
E/ več in nepredvidena dela	7,162.76
TLAČNI KANAL SKUPAJ	150,418.02

V. Zaključna dela

1.0	Projektantski nadzor	ur	10.00	33.38	333.80
2.0	Geomehanski nadzor	ur	8.00	35.00	280.00
3.0	Čiščenje kanalizacije in tlačni preizkus kanalizacije in jaškov z izdelavo končnega poročila skladno s SIST EN 1610	m'	5510.00	2.20	12,122.00
4.0	Črpanje talne vode	ur	4100.00	3.58	14,678.00
5.0	Pregled kanalizacije s kamero in izdelavo poročila	m'	5510.00	1.46	8,044.60
6.0	Čiščenje gradbišča po končani gradnji	m'	5510.00	0.47	2,589.70
7.0	Geodetski posnetek kanalizacije in izdelava geodetskega načrta za vpis v GIS formatu. 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	m'	5510.00	1.55	8,540.50
8.0	Izdelava projekta PID 1 x CD v digitalni obliki 3 x PID v mapi	kom	1.00	500.00	500.00
V.	Zaključna dela skupaj	eur			47,088.60

Priloga A17: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Podkraj

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča na RČN:	0.61 kW
Čas črpanja:	0.7 h/dan
Mesečna poraba električne energije:	12.81 kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075 €/kWh
Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:

$365\text{dni} * 0.70\text{h/dan} * 0.61\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 12.81\text{kWh} = 134.67\text{€}$

Meritve, vzorčenja in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika:	15000 €
Pogostost meritev in vzorčenja:	1 letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:

$1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev:	1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek:	783 €

Letni strošek dela:

$(3210\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 3317.73\text{€}$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN:	30 let
Amortizacijska doba kanalizacijskih vodov:	50 let

Letni strošek amortizacije:

$$0.03 * 84000.00\text{€} + 0.02 * 571518.03\text{€} = 13950.36\text{€}$$

Priloga A18: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Stebovnik

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča na RČN:	0.61	kW
Čas črpanja:	0.7	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	12.81	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:

$365\text{dni} * 0.70\text{h/dan} * 0.61\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 12.81\text{kWh} = 134.67\text{€}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika:	15000	€
Pogostost meritev in vzorčenja:	1	letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:

$1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev:	1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek:	783 €

Letni strošek dela:

$(4080\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 4216.92\text{€}$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijskih
vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije:

$$0.03 * 84000.00\text{€} + 0.02 * 682398.67\text{€} = 16167.97\text{€}$$

Priloga A19: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Podkraj-Stebovnik

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča na RČN:	0.61	kW
Čas črpanja:	0.84	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	15.32	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:

$365\text{dni} * 0.84\text{h/dan} * 0.61\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 15.32\text{kWh} = 161.20\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č1:

Inštalirana moč črpališča:	0.26	kW
Čas črpanja:	0.84	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	6.55	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365\text{dni} * 0.84\text{h/dan} * 0.26\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 6.55\text{kWh} = 68.86\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č2:

Inštalirana moč črpališča:	0.31	kW
Čas črpanja:	0.84	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	7.82	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č2:

$365\text{dni} * 0.84\text{h/dan} * 0.31\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 7.82\text{kWh} = 146.40\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č3:

Inštalirana moč črpališča:	0.61	kW
Čas črpanja:	0.84	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	15.32	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č3:

$365\text{dni} * 0.84\text{h/dan} * 0.61\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 15.32\text{kWh} = 161.20\text{€}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika:	15000	€
Pogostost meritev in vzorčenja:	1	letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:

$1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek: 783 €

Letni strošek dela:
 $(8300\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 8578.55\text{€}$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijskih
vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije:
 $0.03 * 148000.00\text{€} + 0.03 * 128341.26 + 0.02 * 1447316.78 = 37236.58\text{€}$

Priloga A20: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Ponikva, Kale, Grče

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča:	1.66	kW
Čas črpanja:	0.53	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	26.4	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:
 $365\text{dni} * 0.53\text{h/dan} * 1.66\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 26.4\text{kWh} = 277.52\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č1:

Inštalirana moč črpališča:	1.66	kW
Čas črpanja:	0.28	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	13.95	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:
 $365\text{dni} * 0.28\text{h/dan} * 1.66\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 13.95\text{kWh} = 146.64\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č2:

Inštalirana moč črpališča:	0.19	kW
Čas črpanja:	0.28	h/dan

Mesečna poraba električne energije: 1.6 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č2:

$365\text{dni} * 0.28\text{h/dan} * 0.19\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 1.6\text{kWh} = 16.82\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č3:

Inštalirana moč črpališča: 0.74 kW
Čas črpanja: 0.28 h/dan
Mesečna poraba električne energije: 6.22 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č3:

$365\text{dni} * 0.28\text{h/dan} * 0.74\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 6.22\text{kWh} = 65.40\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č4:

Inštalirana moč črpališča: 0.55 kW
Čas črpanja: 2.04 h/dan
Mesečna poraba električne energije: 33.6 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č4:

$365\text{dni} * 2.04\text{h/dan} * 0.55\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 33.6\text{kWh} = 353.30\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č5:

Inštalirana moč črpališča:	0.47	kW
Čas črpanja:	1.8	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	25.38	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č5:

$365\text{dni} * 1.8\text{h/dan} * 0.47\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 25.38\text{kWh} = 266.81\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č6:

Inštalirana moč črpališča:	0.48	kW
Čas črpanja:	1.8	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	25.92	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č6:

$365\text{dni} * 1.8\text{h/dan} * 0.48\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 25.92\text{kWh} = 272.48\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č7:

Inštalirana moč črpališča:	0.46	kW
Čas črpanja:	0.1	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	1.38	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č7:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 0.46\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 1.38\text{kWh} = 14.51\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č8:

Inštalirana moč črpališča:	0.15	kW
Čas črpanja:	0.1	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	0.45	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č8:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 0.15\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 0.45\text{kWh} = 4.32\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č9:

Inštalirana moč črpališča:	0.25	kW
Čas črpanja:	0.1	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	0.75	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č9:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 0.25\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 0.75\text{kWh} = 7.88\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č10:

Inštalirana moč črpališča:	1.24	kW
Čas črpanja:	0.1	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	3.72	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č10:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 1.24\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 3.72\text{kWh} = 39.11\text{€}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in
vodenja dnevnika: 15000 €
Pogostost meritev in vzorčenja: 1 letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega
dnevnika:
 $1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek: 783 €

Letni strošek dela:
 $(10892\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 11257.54\text{€}$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN: 30 let
Amortizacijska doba kanalizacijskih
vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije:
 $0.03 * 272000.00\text{€} + 0.03 * 427804.20\text{€} + 0.02 * 1926283.75\text{€} = 59519.80\text{€}$

Priloga A21: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Zg. in Sr. Ponikva

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča na RČN:	1.66	kW
Čas črpanja:	0.28	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	13.94	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:

$365\text{dni} * 0.28\text{h/dan} * 1.66\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 13.94\text{kWh} = 146.55\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č1:

Inštalirana moč črpališča:	0.17	kW
Čas črpanja:	0.28	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	1.46	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365\text{dni} * 0.28\text{h/dan} * 0.17\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 1.46\text{kWh} = 15.32\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č2:

Inštalirana moč črpališča:	0.19	kW
Čas črpanja:	0.28	h/dan

Mesečna poraba električne energije: 1.6 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č2:

$365\text{dni} * 0.28\text{h/dan} * 0.19\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 1.60\text{kWh} = 16.82\text{€}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15000 €
Pogostost meritev in vzorčenja: 1 letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:

$1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek: 783 €

Letni strošek dela:

$(2816\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 2910.50\text{€}$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN: 30 let
Amortizacijska doba kanalizacijskih vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije:

$0.03 * 148000.00\text{€} + 0.03 * 85560.84\text{€} + 0.02 * 516844.20 = 17343.71\text{€}$

Priloga A22: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sp. Ponikva, Kale, Grče

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča na RČN:	1.51	kW
Čas črpanja:	0.51	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	22.65	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:

$365\text{dni} * 0.51\text{h/dan} * 1.81\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 22.65\text{kWh} = 242.71\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č1:

Inštalirana moč črpališča:	0.56	kW
Čas črpanja:	0.18	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	3.03	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365\text{dni} * 0.18\text{h/dan} * 0.56\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 3.03\text{kWh} = 31.85\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č2:

Inštalirana moč črpališča:	0.47	kW
Čas črpanja:	1.8	h/dan

Mesečna poraba električne energije: 25.38 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č2:

$365\text{dni} * 1.8\text{h/dan} * 0.47\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 25.38\text{kWh} = 266.81\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č3:

Inštalirana moč črpališča: 0.5 kW
Čas črpanja: 1.8 h/dan
Mesečna poraba električne energije: 27 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č3:

$365\text{dni} * 1.8\text{h/dan} * 0.50\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 27.00\text{kWh} = 283.84\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č4:

Inštalirana moč črpališča: 0.49 kW
Čas črpanja: 0.1 h/dan
Mesečna poraba električne energije: 1.47 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č4:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 0.49\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 1.47\text{kWh} = 15.45\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č5:

Inštalirana moč črpališča:	0.13	kW
Čas črpanja:	0.1	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	0.39	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č5:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 0.13\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 0.39\text{kWh} = 4.1\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č6:

Inštalirana moč črpališča:	0.22	kW
Čas črpanja:	0.1	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	0.66	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č6:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 0.22\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 0.66\text{kWh} = 6.94\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č7:

Inštalirana moč črpališča:	1.15	kW
Čas črpanja:	0.1	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	3.45	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8	€/kWh/mesec
--	-----	-------------

Letni strošek električne energije za črpališče Č7:

$365\text{dni} * 0.1\text{h/dan} * 1.15\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 3.45\text{kWh} = 36.27\text{€}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in
vodenja dnevnika: 15000 €
Pogostost meritev in vzorčenja: 1 letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega
dnevnika:

$$1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek: 783 €

Letni strošek dela:

$$(7198\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 7439.56\text{€}$$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN: 30 let
Amortizacijska doba kanalizacijskih
vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije:

$$0.03 * 148000.00\text{€} + 0.03 * 299462.94\text{€} + 0.02 * 1484319.01\text{€} = 43110.27$$

Priloga A23: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Kale

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča na RČN:	0.92 kW
Čas črpanja:	0.3 h/dan
Mesečna poraba električne energije:	8.28 kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075 €/kWh
Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:

$365\text{dni} * 0.30\text{h/dan} * 0.92\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 8.28\text{kWh} = 87.05\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č1:

Inštalirana moč črpališča:	0.36 kW
Čas črpanja:	0.18 h/dan
Mesečna poraba električne energije:	1.95 kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075 €/kWh
Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči:	0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č1:

$365\text{dni} * 0.18\text{h/dan} * 0.36\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 1.95\text{kWh} = 20.49\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č2:

Inštalirana moč črpališča:	1.15 kW
Čas črpanja:	1.8 h/dan

Mesečna poraba električne energije: 62.1 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh
Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č2:
 $365\text{dni} * 1.8\text{h/dan} * 1.15\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 62.1\text{kWh} = 652.83\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č3:

Inštalirana moč črpališča: 0.193 kW
Čas črpanja: 0.18 h/dan
Mesečna poraba električne energije: 1.05 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh
Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č3:
 $365\text{dni} * 0.18\text{h/dan} * 0.193\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 1.05\text{kWh} = 11.03\text{€}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15000 €
Pogostost meritev in vzorčenja: 1 letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:
 $1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek: 783 €

Letni strošek dela:
 $(1477\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 1526.57\text{€}$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijskih
vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije:

$$0.03 * 84000\text{€} + 0.03 * 128341.26\text{€} + 0.02 * 331754.64\text{€} = 13005.33\text{€}$$

Priloga A23: Letni obratovalni in vzdrževalni stroški za KS Sp. Ponikva, Grče

Vzdrževalna dela na RČN:

Pregled pretočnosti jaškov, praznjenje blata iz mehanskega dela in prečrpavanje blata na kompostno gredo, redno košenje trave v okolici RČN, dosaditev rastlin, potrebne preiskave in analize.

Letni strošek: 1000 €

Strošek električne energije za črpališče na RČN:

Inštalirana moč črpališča na RČN:	1.4	kW
Čas črpanja:	0.47	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	19.74	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:
 $365\text{dni} * 0.47\text{h/dan} * 1.4\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 19.74\text{kWh} = 207.52\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č1:

Inštalirana moč črpališča:	0.56	kW
Čas črpanja:	0.18	h/dan
Mesečna poraba električne energije:	3.03	kWh
Cena kilovatne ure električne energije:	0.075	€/kWh

Cena obračunske moči za NN
trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče na ČN:
 $365\text{dni} * 0.18\text{h/dan} * 0.56\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 3.03\text{kWh} = 31.85\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č2:

Inštalirana moč črpališča:	0.47	kW
Čas črpanja:	0.18	h/dan

Mesečna poraba električne energije: 2.54 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č2:

$365\text{dni} * 0.18\text{h/dan} * 0.47\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 2.54\text{kWh} = 26.70\text{€}$

Strošek električne energije za črpališče Č3:

Inštalirana moč črpališča: 0.48 kW
Čas črpanja: 0.18 h/dan
Mesečna poraba električne energije: 2.59 kWh
Cena kilovatne ure električne energije: 0.075 €/kWh

Cena obračunske moči za NN trifazni priključek brez merjenja moči: 0.8 €/kWh/mesec

Letni strošek električne energije za črpališče Č3:

$365\text{dni} * 0.18\text{h/dan} * 0.48\text{kW} * 0.075 \text{ €/kWh} + 12 \text{ mesecev} * 0.8 \text{ €/kWh/mesec} * 2.59\text{kWh} = 27.23\text{€}$

Meritve, vzorčenje in vodenje obratovalnega dnevnika:

Cena enkratnih meritev, vzorčenja in vodenja dnevnika: 15000 €
Pogostost meritev in vzorčenja: 1 letno

Letni stroški meritev, vzorčenja in vodenja obratovalnega dnevnika:

$1 * 15000\text{€} = 15000\text{€}$

Strošek dela:

Število proizvodnih delavcev: 1.1 za 10000 m
Bruto osebni dohodek: 783 €

Letni strošek dela:

$(5500\text{m} / 10000\text{m}) * 1.1 * 783\text{€} * 12\text{mesecev} = 5684.58\text{€}$

Amortizacija:

Amortizacijska doba črpališč in ČN: 30 let

Amortizacijska doba kanalizacijskih vodov: 50 let

Letni strošek amortizacije:

$$0.03 * 126000.00 + 0.03 * 128341.26 + 0.02 * 964789.94\text{€} = 26926.04\text{€}$$