

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Univerzitetni program Vodarstvo in
komunalno inženirstvo

Kandidat:

Sandi Hribar

Študija odvoda in čiščenja vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljščica

Diplomska naloga št.: 174

Mentor:

izr. prof. dr. Jože Panjan

Somentor:

asist. dr. Mario Krzyk

Ljubljana, 22. 9. 2011

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **Sandi Hribar** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom »Študija odvajanja in čiščenja vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljščica«.

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

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

Ljubljana, september, 2011

Sandi Hribar

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

- UDK:** 62-776(497.4Grosuplje)(043.2)
- Avtor:** Sandi Hribar
- Mentor:** izr. prof. dr. Jože Panjan
- Somentor:** asist. dr. Mario Krzyk
- Naslov:** Študija odvoda in čiščenja vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljščica
- Obseg in oprema:** 75 str., 18 pregl., 29 sl., 62 en., 18 pril.
- Ključne besede:** kanalizacijski sistem, razbremenilnik, zadrževalni bazen, komunalna čistilna naprava, Grosuplje, potok Grosupeljščica, nemške smernice ATV-A 128E: 1992

Izveleček

Diplomska naloga obravnava študijo stanja na področju odvajanja in čiščenja odpadnih voda v občini Grosuplje s poudarkom na urbanem območju mesta Grosuplje, ob potoku Grosupeljščica. V diplomski nalogi so predstavljena zakonodajne zahteve in podlage za zagotavljanje obvezne gospodarske javne službe varstva okolja na lokalni ravni za področji odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Opisano je količinsko stanje in vir nastanka teh voda. Podana je tudi predstavitev kakovostnega stanja potoka Grosupeljščica in načrtovana rekonstrukcija potoka. Pri ukrepu zaščite potoka Grosupeljščica je na podlagi študije stanja kanalizacijskega sistema na obravnavanem območju in predstavljenih značilnosti in možnih načinov zadrževanja onesnaženih voda mešanega kanalizacijskega omrežja, podan predlog rešitve. Predlagana je izgradnja zadrževalnih bazenov poleg oz. v bližini obstoječih razbremenilnikov obstoječega kanalizacijskega sistema. Dimenzije zadrževalnih bazenov so izračunane na podlagi nemških smernic ATV-A 128E, 1992. Način izračuna je postopkovno predstavljen in uporabljen na sedmih predvidenih zadrževalnih bazenih, ki so idejno umeščeni v prostor.

UDC: 62-776(497.4Grosuplje)(043.2)
Autor: Sandi Hribar
Supervisor: Assoc. Prof. Jože Panjan, Ph. D.
Co-advisor: Assist Mario Krzyk, Ph. D.
Title: The study of draining and cleaning water in the municipality Grosuplje to protect the stream Grosupeljščica
Notes: 75 p., 18 tab., 29 fig., 62 eq., 18 ann.
Key words: sewerage system, dischargers, retention tank, municipal plant, Grosuplje, stream Grosupeljščica, ATV-A 128E: 1292 standard

Abstract

This thesis presents a study of the state of drainage and wastewater treatment in municipality Grosuplje with emphasis on urban area of the city Grosuplje at stream Grosupeljščica. This thesis also presents the legislative requirements and statutory basis for the provision of public utilities and environmental protection at local level for the areas of drainage and wastewater treatment. Study contains a description of the quantitative status and the source of these waters with presentation of stream quality conditions Grosupeljščica and its planned reconstruction. The study is based on evaluating different solutions of protection the stream Grosupeljščica. The evaluation of the solutions depends on characteristics of sewage system. My suggestion is the construction of retention basins or addition in the vicinity of existing dischargers at the existing system. Dimensions of retention basins are calculated and based on the German guidelines ATV -A128E , 1992. The method of calculation is presented and used procedural in seven planned retention basins, which are conceptually positioned in that area.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Jože Panjan in somentorju asist. dr. Mario Krzyk.

Hvala tudi vsem iz Javnega komunalnega podjetja Grosuplje d.o.o., še posebej g. direktorju Tomažu Riglerju, ga. Maji Ivanjko, g. Aljoši Abrahamsbergu in g. Igorju Grudnu ter predstavnici Občine Grosuplje ga. Mojci Lovšin za posredovane podatke.

Nenazadnje se iskreno zahvaljujem za potrpežljivost in podporo staršema, ki sta mi omogočila študij ter ženi Jani, ki si je srčno želela, da končam to delo.

Hvala vsem.

KAZALO VSEBINE

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	III
1 UVOD	1
2 PREDSTAVITEV OBRAVNAVANEGA PODROČJA.....	2
2.1 Občina Grosuplje.....	2
2.2 Površinske vode v grosupeljski kotlini	3
2.2.1 Potok Grosupeljščica	4
2.2.2 Radensko polje	8
3 ANALIZA IZVORA ONESNAŽENIH VODA IN NJIHOVO ODVAJANJE TER ČIŠČENJE NA KOMUNALNI ČISTILNI NAPRAVI – TRENUTNO STANJE.....	11
3.1 Uvod	11
3.2. Analiza porabe pitne vode.....	11
3.2.1 Predpisi, ki opredeljujejo oskrbo s pitno vodo	11
3.2.2 Poraba pitne vode v občini Grosuplje	13
3.3 Analiza izvora onesnaženih voda in njihovo odvajanje do komunalne čistilne naprave.....	14
3.3.1 Predpisi, ki opredeljujejo odvajanje odpadnih voda v povezavi z njenim nastajanjem.....	15
3.3.2 Predstavitev javnega kanalizacijskega sistema Grosuplje – Šmarje Sap.....	18
3.3.2.1 Funkcionalna delitev javnega kanalizacijskega sistema Grosuplje – Šmarje Sap.....	18
3.3.3 Dotok na KČN Grosuplje.....	20
3.3.3.1 Odpadna voda iz gospodinjstva in gospodarstva	20
3.3.3.2 Odpadne vode iz CERO Špaja dolina in zaprte deponije Stehan	22
3.3.3.3 Skupne letne količine odpadne vode na KČN Grosuplje	25
3.3.4 Predpisi, ki opredeljujejo delovanje komunalne čistilne naprave in predpisani monitoringi.....	28
4 ODTOK ODPADNIH VOD PREKO RAZBREMENILNIKOV V KANALIZACIJSKIH OMREŽJIH MEŠANEGA SISTEMA, Z NAVEZAVO NA ZADRŽEVALNE BAZENE IN NJIHOVE ZNAČILNOSTI	29
4.1 Uvod	29
4.2. Značilnosti zadrževalnih bazenov in njihovo dimenzioniranje.....	29
4.2.1 Deževni zadrževalni bazen (DZB).....	31
4.2.1.1 DZB na stranskem vodu.....	32
4.2.1.2 DZB na glavnem vodu	32
4.2.2 Deževni prelivni bazen (DPB).....	33
4.2.2.1 DPB na stranskem vodu	34
4.2.2.2. DPB na glavnem vodu	34
4.2.3 Deževni čistilni bazen (DČB).....	35
4.2.4. Kombinirani bazeni (KB).....	35

4.2.5 Medsebojno priključevanje deževnih bazenov	36
4.2.5.1 Vzporedno priključevanje deževnih bazenov	37
4.2.5.2 Zaporedno priključevanje deževnih bazenov	37

5 DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH BAZENOV NA VPLIVNEM OBMOČJU POTOKA

GROSUPELJŠČICA 39

5. 1 Uvod	39
5. 2 Dimenzioniranje zadrževalnih bazenov na območju kanalizacijskega sistema Grosuplje z namenom zaščite potoka Grosupeljščica.....	39
5.2.1 Podatki za dimenzioniranje volumnov zadrževalnih bazenov	39
5.2.1.1 Število prebivalcev in odtočna količina odpadnih vod	40
5.2.2 Parametri potrebni za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov	41
5.2.2.1 Kombiniran odtok odpadnih vod na ČN – Q_m (l/s)	41
5.2.2.2 Skupni povprečni odtok odpadnih vod Q_{w24} (l/s).....	42
5.2.2.3 Povprečni dnevnega sušni odtok Q_{dw24} (l/s).....	43
5.2.2.4 Dotok tuje vode Q_{iw24} (l/s).....	43
5.2.2.5 Površine prispevnih območij in njihove reducirane površine	43
5.2.2.6 Srednja letna količina padavin h_{pr} (mm).....	45
5.2.2.7 Najdaljši čas pretoka kanalizacije t_f (min).....	46
5.2.2.8 Povprečna skupina nagnjenost terena SG_m (-)	47
5.2.2.9 Odtok padavinskih voda iz območja z ločenim KS Q_{rs24} (l/s)	48
5.2.2.10 Odtok padavinskih vod Q_{r24} (l/s).....	49
5.2.2.11 Povprečni deževni odtok med prelivanjem Q_{ro} (l/s)	50
5.2.2.12 Razmerje sušnega odtoka in neprepustne površine q_{dw24} (l/(s·ha)).....	51
5.2.2.13 Koncentracija KPK (COD) v sušnem odtoku c_{dw} (mg/l).....	51
5.2.2.14 Koeficient vpliva letne količine padavin a_h (-).....	53
5.2.2.15 Koeficient vpliva kanalizacijskih usedlin a_a (-).....	53
5.2.2.16 Koncentracija dimenzioniranja pri sušnem dotoku c_d (mg/l)	55
5.2.2.17 Teoretična koncentracija prelivanja c_{cc} (mg/l)	55
5.2.2.18 Povprečno mešalno razmerje prelitih vod m (-).....	55
5.2.2.19 Dovoljena letna mero prelivanja e_o (%).....	56
5.2.2.20 Specifična prostornina zadrževalnega bazena V_s (m ³ /ha).....	57
5.2.2.21 Kontrolni postopek	59
5.2.2.22 Potrebni volumen zadrževalnega deževnega bazena V (m ³).....	60
5. 3 Določitev dejanskih dimenzij zadrževalnih deževnih prelivnih bazenov (DPB)	61
5. 4 Umestitev zadrževalnih deževnih prelivnih bazenov (DPB) v prostor in njihove značilnosti	62

6 RAZPRAVA..... 69

7 ZAKLJUČEK..... 71

VIRI	72
-------------	-------	-----------

PRILOGE	75
----------------	-------	-----------

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Vrednost verjetnih vod s povratno dobo 100 let v m ³ /s po izvedbi regulacije korita Grosupeljščice skozi Grosuplje v primerjavi s sedanjim stanjem.....	6
Preglednica 2: Vrednost visokih voda ob različnih verjetnostih nastopa za obstoječe stanje in načrtovano ureditev.....	7
Preglednica 3: Poraba pitne vode v občini Grosuplje v gospodinjstvu in gospodarstvu.....	13
Preglednica 4: Poraba pitne vode v občini Grosuplje na prebivalca v letu 2009.....	14
Preglednica 5: Kanalizacijsko omrežje v občini Grosuplje glede na njegovo funkcijo v letu 2010.....	19
Preglednica 6: Sestava kanalizacijskih cevi v občini Grosuplje glede na material v letu 2010.....	20
Preglednica 7: Količina odvedenih odpadnih vod iz gospodinjstev in gospodarstva, ki se čistijo na komunalni čistilni napravi Grosuplje.....	21
Preglednica 8: Količina izcednih vod iz deponije CERO Špaja dolina po mesecih v posameznem letu, ki se čistijo na KČN Grosuplje.....	23
Preglednica 9: Količina izcednih vod iz deponije Stehan po mesecih v posameznem letu, ki so se čistile na KČN Grosuplje.....	24
Preglednica 10: Pretok oz. količina čiščene vode na KČN Grosuplje.....	26
Preglednica 11: Količina tuje (infiltrirane) in meteorne vode, ki se čisti na KČN Grosuplje.....	27
Preglednica 12: Koeficient odtoka za razne vrste površin.....	44
Preglednica 13: Koeficient odtoka v odvisnosti od gostote naselitve.....	45
Preglednica 14: Skupine naklona terena po ATV Standardu A 118.....	48
Preglednica 15: Potrebni volumni zadrževalnih bazenov KS Grosuplje z upoštevanjem zaporedno vezanih bazenov.....	60
Preglednica 16: Dejanske dimenzije efektivnega dela zadrževalnih bazenov oz. izbranega deževnega pelivnega bazena (DPB).....	62
Preglednica 17: Določitev časa praznjenja zadrževalnih bazenov z določitvijo ustreznega pretoka.....	66
Preglednica 18: Deževni pelivni bazeni (DPB), ki jih je potrebno zgraditi na KS ob potoku Grosupeljščica.....	70

KAZALO SLIK

Slika 1: Geografska lega občine Grosuplje	2
Slika 2: Radensko polje in Županova Jama v sliki	3
Slika 3: Radensko polje kot del Nature 2000	9
Slika 4: Grafični prikaz porabe pitne vode v občini Grosuplje v gospodinjstvu in gospodarstvu po letih	14
Slika 5: Kanalizacijsko omrežja v občini Grosuplje glede na njegovo funkcijo	19
Slika 6: Sestava kanalizacijskih cevi v občini Grosuplje glede na material v letu 2010.....	20
Slika 7: Količina odvedenih odpadnih vod iz gospodinjstev in gospodarstva, ki se čistijo na komunalni čistilni napravi Grosuplje	22
Slika 8: Količina izcednih vod iz deponije CERO Špaja dolina in Stehan po letih, ki so se čistile na KČN Grosuplje	24
Slika 9: Lokacija in shema organiziranosti in pot meteornih in odpadnih vod na CERO Špaja dolina.	25
Slika 10: Pretok oz. količina čiščene vode na KČN Grosuplje	26
Slika 11: Povprečni delež prispelih in čiščenih vod na KČN Grosuplje.....	27
Slika 12: Sheme delovanja različnih tipov deževnih zadrževalnih bazenov	30
Slika 13: Sheme delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na stranskem vodu –	32
vzporedna priključitev	32
Slika 14: Sheme delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na stranskem vodu –	32
vzporedna priključitev z objektom za preprečevanje povratnega toka.....	32
Slika 15: Sheme delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na glavnem vodu	33
Slika 16: Shema delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na glavnem vodu z odtokom za sušni pretok.....	33
Slika 17: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DPB) na stranskem vodu vodu – vzporedna priključitev.....	34
Slika 18: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DPB) na stranskem vodu brez RVV	34
Slika 19: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DZB) na glavnem vodu	34
Slika 20: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DZB) na glavnem vodu brez RVV	35
Slika 21: Shema delovanja kombiniranega bazena (KZ) na stranskem vodu	36
Slika 22: Shema delovanja kombiniranega bazena (KZ) na glavnem vodu	36
Slika 23: Shema vzporednega priključevanja deževnih bazenov	37
Slika 24: Shema zaporednega priključevanja deževnih bazenov	38
Slika 25: Shema obstoječih razbremenilnikov visokih vod (RVV) ob potoku Grosupeljščica	40
Slika 26: Diagrama za določitev vpliva kanalizacijskih usedlin	54
Slika 27: Diagrama za določitev prostornine zadrževalnega bazena	58
Slika 28: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DPB) na stranskem vodu brez RVV	62

Slika 29: Tehnični podatki različnih tipov prenosnih potopnih črpalk proizvajalca Hidrostal, tipa Hidrostal serija A2Q.....	67
---	----

SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: UREDITEV GROSUPELJŠČICE SKOZI GROSUPLJE, PREGLEDNA SITUACIJA PREDVIDENE UREDITVE.....	A
PRILOGA B: UREDITEV GROSUPELJŠČICE SKOZI GROSUPLJE.....	B
PRILOGA C: OSNUTEK ODLOKA O KRAJINSKEM PARKU RADENSKO POLJE (MAJ, 2009).....	C
PRILOGA D: KANALIZACIJSKI SISTEM OBČINE GROSUPLJE – OBSTOJEČE STANJE, AVGUST 2011.....	D
PRILOGA E: SHEMA DELOVANJA KS Z DOLOČENIMI RAZBREMENILNIKI VISOKIH VODA (RVV) IN PRISPEVNIMI OBMOČJI TER OBMOČJE LOČENEGA IN MEŠANEGA KS – OBSTOJEČE STANJE.	E
PRILOGA F: KOLIČINA ODPADNIH VOD IZ INDUSTRIJE IN VELIKE OBRTI ODVEDENIH V KS LETA 2010.....	F
PRILOGA G: KOLIČINA ODPADNIH VOD IZ DEJAVNOSTI ODVEDENIH V KS LETA 2010	G
PRILOGA H: POVRŠINA PRISPEVNIH OBMOČIJ IN NJIHOVE REDUCIRANE POVRŠINE	H
PRILOGA I: DOLOČITEV ČASA ODTOKOV PO KS PRI MAKSIMALNEM NALIVU	I
PRILOGA J: DOLOČITEV SKUPINE NAGNJENOSTI TERENA SGM.....	J
PRILOGA K: ODTOK ODPADNIH IN PADAVINSKIH VODA ODVEDENIH V KS LETA 2010 Z OBMOČIJ LOČENEGA KS.....	K
PRILOGA L: DOLOČITEV SKUPNEGA DNEVNEGA POVPREČNEGA ODTOKA IZ GOSPODINJSTEV, DEJAVNOSTI IN MALE OBRTI.....	L
PRILOGA M: DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH VOLUMNOV DEŽEVNIH BAZENOV V MEŠANEM KS GROSUPLJE PO SMERNICAH ATV-A 128E, 1992, Z REZULTATI.....	M

PRILOGA N: ČRPALKE ZA PRAZNJENJE ZBIRNIH BAZENOVN

**PRILOGA O: PRIKAZ IDEJNE UMESTITVE DEŽEVNIH PRELIVNIH BAZENA (DPB) V
PROSTOR..... O**

**PRILOGA P: RAZŠIRJENOST NAVADNEGA TUBIFEKSA (*TUBIFEX TUBIFEX*) V
POTOKU BIČJE IN PODLOMŠČICA V OKOLICI CČN GROSUPLJEP**

**PRILOGA Q: KONČNO POROČILO MONITORINGA STANJA POVRŠINSKIH IN PITNIH
VOD V OBČINI GROSUPLJE V LETU 2009..... Q**

PRILOGA R: OKVIRNI PREDRAČUN ZA IZGRADNJO DPB..... R

KRATICE**ATV-A 128 E, 1992 nemške smernice za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov na mešanem KS**

BPK5	biokemijska potreba po kisiku v petih dneh
CČN	centralna čistilna naprava
CERO	center ravnanja z odpadki
DČB	deževni čistilni bazen
DPB	deževni prelivni bazen
DZB	deževni zadrževalni bazen
KB	kombinirani bazen
KČN	komunalna čistilna naprava
KPK	kemijska potreba po kisiku
KS	kanalizacijski sistem
KZ	kombinirani bazen
MKČN	mala komunalna čistilna naprava
PE	populacijska enota
RDV	razbremenilnik deževnih vod
RVV	razbremenilnik visokih vod

1 UVOD

V današnjem razvijajočem se svetu, ko človek s svojo dejavnostjo bolj kot kdajkoli prej vpliva na stanje in ravnovesje v okolju, je zelo pomembno zavedanje, da prav človek nosi odgovornost za ohranitev okolja bodočim generacijam.

Skrb za kakovost vodotokov bi morala imeti veliko večji pomen pri načrtovanju in projektiranju kanalizacijskih sistemov, kot ga ima danes. Prav tej skrbi je namenjena tema in predvsem rezultati te diplomske naloge.

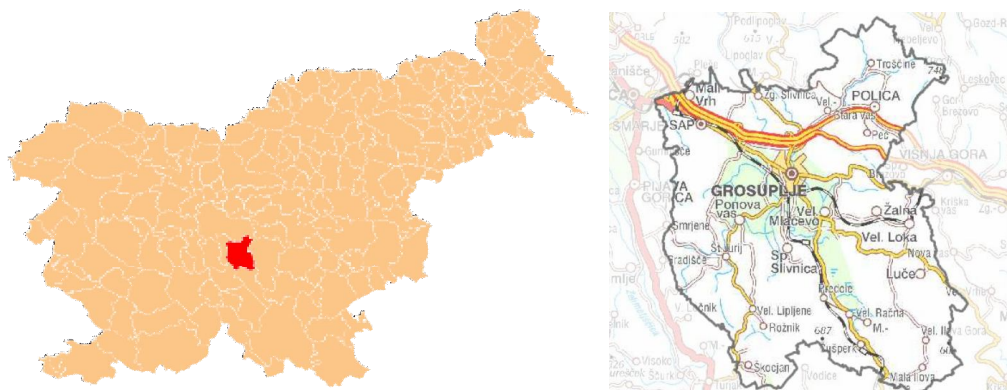
V diplomski nalogi je najprej predstavljeno geografsko področje, ki ga diplomska naloga obravnava in temeljna zakonodaja za zagotavljanje javne službe varstva okolja. Opisan je nastanek odpadnih voda v Občini Grosuplje posebno na področju strnjenegega naselja Grosuplje, ki poteka ob potoku Grosupeljščica. Glavna skrb je namenjena zaščiti tega potoka z upoštevanjem trenutnega stanja poteka potoka, njegovega pretoka in kakovosti vode v njem. Ob večjih padavinah se onesnažena voda (mešanica fekalne in padavinske ter tuje vode) iz mešanega kanalizacijskega sistema preko obstoječih razbremenilnikov preliva v sam potok. Trenutno ni zagotovljenega zadrževanja prvega padavinskega vala, ki predstavlja največjo breme pri onesnaževanju potoka Grosupeljščica. V prvem poplavnem valu so prisotne snovi, ki negativno vplivajo na kakovost vode v potoku in bi jih bilo potrebno nadzorovano odvesti na čistilno napravo. V diplomski nalogi so predstavljeni načini zadrževanja prvega padavinskega vala in način dimenzioniranja zadrževalnih bazenov po nemških smernicah ATV-A 128E, 1992. Za obravnavano območje je predlagana konkretna rešitev zadrževanja prvega poplavnega vala, podane so dimenzije zadrževalnih bazenov z umestitvijo le-teh ob obstoječih razbremenilnikih. Podana je tudi okvirna vrednost investicije.

2 PREDSTAVITEV OBRAVNAVANEGA PODROČJA

V tej diplomski nalogi smo se omejili na varovanje potoka Grosupeljščica, ki je umeščen v zazidano območje mesta Grosuplje, v sklop naselij enodružinskih hiš in blokofske pozidave. Prav potok Grosupeljščica daje vtis povezanosti mesta in narave, prav iz tega stališča pa je varovanje in ohranitev življenja v potoku in ob njem bistvenega pomena. To sožitje občanom zagotavlja občutek zadovoljstva, da bivajo v tem prostoru.

2.1 Občina Grosuplje

Občina Grosuplje je ena od razvijajočih se občin osrednje Slovenije. Leži jugovzhodno od Ljubljane, slovenskega glavnega mesta. Zaradi zanimive geografske lege je nemalokrat izbira ljudi, ki se želijo priseliti v bližino Ljubljane (15 minut vožnje po avtocesti iz Ljubljane v smeri Novega mesta), obenem pa želijo ohraniti tudi občutek, da so povezani s podeželjem in stran od pretiranega mestnega vrveža. Samo mesto Grosuplje se velikokrat omenja kot spalno naselje. Občina Grosuplje meri 134 km² in ima 18.808 prebivalcev. Naselje Grosuplje je v občini največje s 6.831 prebivalci. Občina Grosuplje obsega grosupeljsko kotlino, le-to pa sestavljajo Šmarska dolina, Grosupeljsko in Radensko polje ter okoliška hribovja, za katera so značilne številne manjše doline in kraška polja. Razen Kuclja, ki meri 743 m n. v., noben hrib ne presega sedemsto metrov višine, razlika med kotlinskim dnom in vrhovi vzpetin pa komaj kje preseže tristo metrov. Občina Grosuplje se pri Škofljici dotika jugovzhodnega roba Ljubljanskega barja, pri Smrjenih gleda v Želimeljsko dolino, se za Škocjanom stika s turjaškim ozemljem, na Limberku in Starem gradu nad Čušperkom meji na Dobropoljsko dolino, na Ilovi gori pa se že začneja obširno območje Suhe krajine. Na vzhodnem delu (Luče, Mala Loka) meji na občino Ivančna Gorica, na severu (Troščine, Gorenja vas, Dole) pa na Ljubljano. (Povzeto po spletni strani Občine Grosuplje, 28.8. 2011).



Slika 1: Geografska lega občine Grosuplje

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Karte_Grosuplje_si.png in PISO

<http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=GROSUPLJE> (pridobljeno 7. 2. 2011)

V občini Grosuplje so prisotni naravni pojavi, ki pričajo o kraškem značaju pokrajine. Eden takih je Radensko polje, ki je zaradi svoje bogate flore in favne uvrščen v evropsko naravovarstveno omrežje Natura 2000. Zelo poznana je tudi kraška jama imenovana Županova jama. V njej so prisotni znani kraški pojavi značilni za kraške jame.



Slika 2: Radensko polje in Županova Jama v sliki
<http://www.radenskopolje.si/vstopna.html> in <http://www.zupanovajama.si/> (pridobljeno 28.5.2011)

V tej diplomski nalogi smo se osredotočili na samo mesto Grosuplje s pripadajočimi kraji in vasmi v zaledju ter pripadajočim kanalizacijskim sistemom. Osredotočili smo se na varovanje potoka Grosupeljščica, ki teče skozi urbani del mesta. Mesto Grosuplje ima zaradi svojega geografskega položaja dobra izhodišča tudi za razvoj gospodarstva. Na to opozarjajo različna znana podjetja in kar sedem obrtno – gospodarskih con. Vse cone so opremljene s komunalno infrastrukturo.

2.2 Površinske vode v grosupeljski kotlini

Grosupeljska kotlina je z vodo zelo bogata. Je kraško polje, ki se še ni do konca razvilo. Območje je v pretežni meri pokrito s travniki in močvirskim rastjem, nastala naselja pa so pretežno zgrajena na robovih teh območij, ki so predhodno protipoplavno nasuta in izsušena oz. so se vode, ki tečejo čezenj, regulirale. Na tem področju nastajajo pogoste poplave, voda zalije dno kotline ter spodnje dele dolin, kjer se zadrži dalj časa. Kotlino obkrožajo okoliški griči, ki s svojimi grapami in dolinicami prispevajo glavne vodne vire s pripadajočimi potočki. Grosupeljska kotlina je prispevno območje porečja reke Krke.

Večji del vodotokov grosupeljske kotline ima značilnosti kraških voda, ki kratek čas tečejo po ravnem polju in nato hitro spet poniknejo. V primeru močnejših in daljših padavin vode prestopijo svoje bregove in poplavijo okoliško ravninsko področje. Zaradi že omenjenih regulacij vodotokov so danes mokrišča precej manjša. Z izgradnjo zadrževalnika Bičje leta 2008, ki leži pri vasi Sela pri Šmarju se

je bistveno izboljšala poplavna varnost samega mesta Grosuplje, saj je z avtomatsko zapornico nadzorovan odtok po potoku Bičje, ki se pod Sp. Slivnico, pri komunalni čistilni napravi Grosuplje steka v najmočnejšo kraško reko Podlomščico. Le ta z juga priteče na Grosupeljsko polje, izvira pri naselju Podlom in je brez nadzemnih pritokov, ima pa mnogo kraških dotokov. Zelo močna med njimi sta Bavšček (JV od Ponove vasi) in Bajer (Z od Sp. Slivnice). Podlomščica tako priteče okoli Slivniškega hriba in se združena s potokom Bičje, ki se poleg vod iz zadrževalnika Bije, prav tako napaja iz manjših kraških dotokov (Šentjurščica, Bičevka, Stržena luža in Mali breg).

Drugi zelo pomemben del hidrografske mreže grosupeljske kotline je porečje s potokom Grosupeljščica. V tej diplomski nalogi je glavna skrb namenjena prav njeni zaščiti.

2.2.1 Potok Grosupeljščica

Grosupeljščico v njenem gornjem toku imenujemo Veliki potok, ki ima precej strmo povirje. V srednjem delu se padca terena in vodotoka umirita in pojavljati se pričnejo poplavne ravnice. Le-teh je precej tudi na porečju levega pritoka (Breg s Črne doline) in desnega pritoka (Duplica) gorvodno od Grosuplja.

Skozi mesto Grosuplje po regulirani strugi teče Grosupeljščica, ki je bila v preteklosti dimenzionirana na prevodnost $10 \text{ m}^3/\text{s}$ (Šiško Novak, 2008). Dolvodno, pred železniško progo, se Grosupeljščica razliva na poplavni ravnici. Nizvodno od proge je Grosupeljščica izrazito ravninski vodotok z veliko meandri in poplavnimi ravnici, ki kot kraški vodotok ponikne na Radenskem polju.

Brežine struge so močno porasle, kar dodatno zmanjšuje prevodnost struge.

Zaradi zmanjševanja poplavnih področji, ki so bila v preteklosti pri dimenzioniranju upoštevana sedaj pa so pozidana je Občina Grosuplje dala izdelati Idejni projekt za ureditev Grosupeljščice. Ta opozarja na velik problem premajhnih prepustov vodotoka. Ustrezen je propust pod mostom pod Adamičevo cesto in pod cestno povezavo Adamičeva cesta – Gasilska cesta. Premajhni prepusti zajezujejo visoke vode Grosupeljščice. Skoraj na celotnem odseku med AC in železniško progo je območje pozidano skoraj do struge. Zaradi premajhne prepustnosti je pred visokimi vodami ogroženo praktično celotno območje ob Grosupeljščici skozi Grosuplje, razen del pozidave na desnem bregu (dolvodno od Ceste ob Grosupeljščici), saj je zgrajeno na dvignjenem terenu. Posledično pa je zaradi tega bolj ogroženo naselje na nasprotnem levem bregu.

Za zmanjšanje poplavne ogroženosti v Grosupljem je bila že pred leti izdelana dokumentacija za izgradnjo zadrževalnika Veliki potok. Vendar pa samo ta ukrep ni zadosten za odpravo poplav in je

potrebno predvideti še dodatne ukrepe, s katerimi pozidano območje ne bo več poplavljeno (Šiško Novak, 2008).

Hidravlična analiza povodja Grosupeljščice je bila narejena z idejno zasnovo »Zadrževalnik Veliki potok – analiza stanja Grosupeljščice v Grosupljem«, ki jo so jo izdelali na Inštitutu za vode RS v juniju leta 2005. V študiji so predstavljene oblike in velikosti posameznih podpovodij, brez upoštevanja podzemnih tokov.

Hidrografske karakteristike posameznega povodja so predstavljene z naslednjimi parametri:

- F ... celotna površina vodozbirnega zaledja do prereza vodotoka (km^2),
- Fk ... površina kraškega območja, ki se zaključuje z vrtačo oziroma ponoram, do prereza vodotoka (km^2),
- OLS ... povprečni padec terena do prereza vodotoka (%),
- L ... dolžina vodotoka do prereza vodotoka (km),
- J ... povprečni padec vodotoka do prereza vodotoka (%).

V prerezu zadrževalnika Veliki potok je prispevno območje $F=12,32 \text{ km}^2$, kar je le tretjina prispevnega območja v prerezu Grosupeljščice nad Grosupljem. Tretjino povodja pa predstavlja levi pritok Duplica – Stari breg ($F=6,00 \text{ km}^2$) in desni pritok Breg ($F=2,65 \text{ km}^2$).

S predvidenim zadrževalnikom Veliki potok se bi zadržale visoke vode le s tretjine povodja in še to v zgornjem toku.

Grosupeljščica je bila pred leti regulirana, današnje stanje korita prevaja visoke vode do $10 \text{ m}^3/\text{s}$, to je 5-letna visoka voda. 100 – letne visoke vode skozi Grosuplje bi povzročile obsežne poplave. Izračuni kažejo, da bi v trenutnem stanju visoke vode pri povratni dobi 100 let znašale nad Grosupljem $52 \text{ m}^3/\text{s}$ in pri železniški progi $48 \text{ m}^3/\text{s}$.

V študiji iz leta 2005 je prikazana tudi verjetnost dejanskih vod s povratno dobo 100 let, po izvedbi nove regulacije korita Grosupeljščice skozi Grosuplje v primerjavi s sedanjim stanjem.

Preglednica 1: Vrednost verjetnih vod s povratno dobo 100 let v m³/s po izvedbi regulacije korita Grosupeljščice skozi Grosuplje v primerjavi s sedanjim stanjem (Šiško Novak, 2008)

PREREZ VODOTOKA	F	Sedanje stanje (brez reg. in zadrževalnika)	Varianta: brez zadrževalnika	Varianta: Brez povodja do zadrževalnika	Varianta: Izpust iz zadrževalnika: 10 m ³ /s
	(km ²)	sedaj	po izvedbi regulacije Gr. skozi Grosuplje		
Veliki potok za sotočjem z Duplico	22.99	51	51	26	34
Grosupeljščica nad Grosupljem	26.01	52	52	30	38
GROSUPLJE (ocena pretoka)		50	53	31	39
Grosupeljščica do železniške proge	28.36	48	54	33	40

Razlike med maksimalnimi pretoki za različne variante so sorazmerno velike. Pozornost vzbudi maksimalen pretok, ki bi nastopil v Grosuplju v primeru reguliranja korita, brez izgradnje zadrževalnika (cca 53 m³/s). Maksimalen pretok v tem primeru celo presega maksimalen pretok, ki bi lahko nastopil na istem mestu brez poseganja v prostor, torej brez izgradnje zadrževalnika in izvedbe regulacije korita Grosupeljščice skozi Grosuplje (cca 50 m³/s).

Pri sedanjem, nespremenjenem stanju bi povzročile 100-letne visoke vode skozi Grosuplje obsežne poplave. Posledica le-tega je sploščitev vala in s tem nižanje konice (maksimalnega pretoka) do železniške proge, nikakor pa ne zmanjšanje volumna vala. Iz tega stališča je regulacija upravičena, saj bi bilo Grosuplje navkljub povišanju konice varovano na visoke vode z večjo povratno dobo. Poseg v prostor le z regulacijo korita skozi Grosuplje na 40 m³/s bi zagotavljal varnost pred 30-letnimi visokimi vodami. V primeru izvedbe regulacije korita skozi Grosuplje in izgradnje zadrževalnika z optimiziranim delovanjem zapornice na izpustu, pa bi omenjeni posegi zagotavljali varnost Grosuplja pred 100-letnimi poplavami. (Šiško Novak, 2008).

Idejni projekt ureditve Grosupeljščice podaja tudi vrednosti visokih voda ob različnih verjetnostih nastopa za obstoječe stanje in načrtovano ureditev, podatki so prikazani v spodnji preglednici.

Preglednica 2: Vrednost visokih voda ob različnih verjetnostih nastopa za obstoječe stanje in načrtovano ureditev (Šiško Novak, 2008)

PREREZ VODOTOKA	Q₁₀₀	Q₅₀	Q₂₀	Q₁₀	Q₅
	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
<i>dejanske vode</i>					
Grosupeljščica nad Grosupljem	52	42	31,4	23,8	17
Grosupeljščica do železniške proge	48	40	31,1	24	18
<i>po regulaciji</i>					
Grosupeljščica nad Grosupljem	52	42	31,4	23,8	17
Grosupeljščica do železniške proge	54	44	32	25	18
<i>brez povodja do akumulacije (ni iztoka)</i>					
Grosupeljščica nad Grosupljem	30	24	18	14	10
Grosupeljščica do železniške proge	33	26	20	15	11
<i>z akumulacijo in regulacijo</i>					
Grosupeljščica nad Grosupljem	38	31	25	21	17
Grosupeljščica do železniške proge	40	33	26	22	18

V Prilogi A je prikazan predlog ureditve Grosupeljščice skozi Grosuplje s prikazanimi poplavnimi območji pri $Q_{100} = 40 \text{ m}^3/\text{s}$ za regulacijo struge Grosupeljščice in izgradnjo zadrževalnika Veliki Potok in pri $Q_{100} = 52 \text{ m}^3/\text{s}$ za ureditev Grosupeljščice z regulacijo.

Pri tem predlogu ureditve so predvideni posegi v obstoječo strugo in sicer:

- povečanje obstoječih prepustov,
- izravnava nivelete dna (pri tem je predvidena dodatna stabilizacija dna s talnimi pragovi, kar je primerno tudi zaradi rib – predvideni so namreč pragovi s poglobljenim delom),
- enostranska razširitev obstoječega korita na $b = 7,0 \text{ m}$,
- ohranitev obstoječe zarasti na vseh brežinah, ki niso prizadete zaradi razširitve,
- izločitev obstoječih inundacij zaradi predvidene pozidave (ki je sprejeta z občinskim planom),
- lokalno varovanje z nasipom oz. obrežnim zidom,
- povečanje prepustov pod železniško progo,
- izvedba novih premostitev na Grosupeljščici, kjer so danes poddimenzionirani.

V Prilogi B sta prikazana vzdolžna profila Grosupeljščica in sicer za obstoječe stanje in predvideno ureditev. Pri izračunu gladin za obstoječe stanje so bile upoštevane obstoječe mostne odprtine, za predvideno stanje pa potrebne mostne odprtine.

Glede na ugotovitve in predstavljeno stanje potoka Grosupeljščice lahko zaključimo, da je glede na trenutno stanje, ko je prevodnost struge $10 \text{ m}^3/\text{s}$, kar je 5 letna visoka voda, nujno sprejeti ukrepe za izboljšanje stanja in strugo ustrezno urediti. Vzporedno je potrebno proučiti odnos do kanalizacijskega sistema, kako vode trenutnega stanja in načrtovanega vplivajo na delovanje kanalizacijskega sistema in obratno.

Monitoring kvalitete površinskih voda iz leta 2009, ki ga je izdelal Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o. kaže na slabo stanje Grosupeljščice. Monitoring je Priloga Q te diplomske naloge. Če pogledamo kakovostne analize Grosupeljščice ugotovimo negativne vplive iztokov iz kanalizacijskega sistema v Grosupeljščico. Problematičen je iztok pri Jerovi vasi pred mostom ceste Ob Grosupeljščici (označen kot G11), voda iz tega iztoka je bila pri vseh fizikalno – kemijskih vzorčenjih močno obremenjena z raztopljenimi snovmi. Zelo nizka vrednost raztopljenega kisika je bila izmerjena na iztoku pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini (označen kot G12). Obremenitev Grosupeljščice se občasno kaže v povišani koncentraciji nitratov in amonija, slednji je strupen za ribe (G11 in G12). Meritve strupenosti vode z bakterijo *Vibrio fischeri* kažejo na strupenost na iztoku pri Jerovi vasi pred mostom ceste Ob Grosupeljščici (G11) in iztoku pod Adamičevim mostom (označen kot G3), iztok pri mostu v Rožni dolini (G12) je bil skoraj strupen. Meritve strupenosti sedimentov v Grosupeljščici prav tako kažejo na njeno strupenost. Lepo se vidi porast strupenosti dolvodno skozi mesto Grosuplje. Na začetku na mestu za mostom ceste Ob Grosupeljščici (označen kot G4) je sediment nestrupen, nato pa postane čedalje bolj strupen sredi Grosuplja pod Adamičevim mostom (G3) in nato še bolj na mestu konec Grosuplja (označen kot G2).

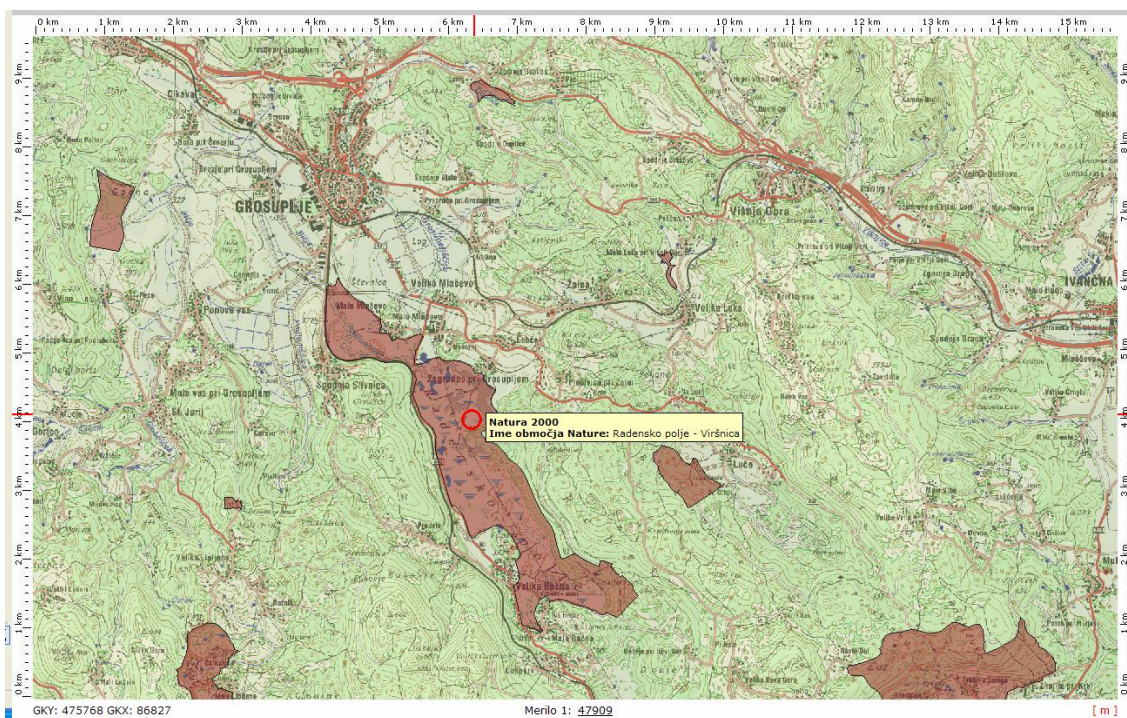
2.2.2 Radensko polje

Radensko polje se razprostira na dobrih 4 km^2 in je na 325 m nadmorske višine. Je najmanjše kraško polje od devetih izrazitejših v Sloveniji. Njegova lega je sredi dolenjskega krasa 3 km jugovzhodno od Grosuplja, natančneje na jugovzhodnem delu Grosupeljske kotline. Z vseh strani ga obdajajo strma gozdnata področja, le na severozahodnem delu je odprto proti Grosupeljski kotlini.

Radensko polje je razdeljeno na tri dele:

- severni del (pri vasi Zagradec pri Grosupljem in bližini griča Boštanj),
- osrednji del (ob cesti Grosuplje – Videm, mimo osamelca griča Kopanj),
- južni del (v bližini vasi Mala Račna).

Radensko polje je zaradi svoje bogate flore in favne uvrščeno v evropsko naravovarstveno omrežje Natura 2000.



Slika 3: Radensko polje kot del Nature 2000

Atlas okolja http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (pridobljeno, 28. 5. 2011)

Leta 2007 sta Občina Grosuplje in Ministrstvo za okolje in prostor (MOP) podpisala sporazum z zavezo, da skupaj pripravita strokovne podlage za oblikovanje uredbe/odloka o **Krajinskem parku Radensko polje**, s tem je bila izkazana skupna podpora k projektu »Proces ustanavljanja Krajinskega parka Radensko polje«. Gre za soustanoviteljstvo parka s strani Občine Grosuplje in MOP, oba organa pa naj bi s ciljem zavarovanja območja sprejela pravna akta uredbo in odlok, ki naj bi bila identična. Akta še nista sprejeta, vseeno pa je v Prilogi C te diplomske naloge prikazan osnutek besedila z obrazložitvijo in grafično prilogo.

Na kvaliteto voda Radenjskega polja vplivajo vode, ki se nanj stekajo. Na polju se zbirajo vode z Grosupeljske kotline, Škocjanskega podolja in povirja Rašice. Skupaj predstavljajo prispevno območje reke Krke. S severa pritečejo površinsko, od drugod podzemno.

Monitoring iz leta 2009, ki ga je izdelal Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o. kaže na slabo stanje vodotokov, kar vpliva na stanje voda na Radenskem polju in ohranjanje habitatov na tem področju. Izstopa ugotovitev, da KČN Grosuplje bistveno vpliva na poslabšanje stanja vodotokov Bičje in

Podlomščica. Rezultati meritev so prikazani v Prilogi Q te diplomske naloge, v Prilogi P pa je opisana razširjenost navadnega Tubifeksa (*Tubifex tubifex*) v potoku Bičje in Podlomščica v okolici KČN Grosuplje, ki kaže na prisotnost hranil fekalnega izvora v vodi, ob in po iztoku iz KČN Grosuplje.

3 ANALIZA IZVORA ONESNAŽENIH VODA IN NJIHOVO ODVAJANJE TER ČIŠČENJE NA KOMUNALNI ČISTILNI NAPRAVI – TRENUTNO STANJE

3.1 Uvod

To poglavje podaja podatke o izvoru odpadne vode na območju mesta Grosuplje z okolico, ki je priključena na kanalizacijski sistem z zaključkom na KČN Grosuplje. Podatki o izvoru odpadnih vod se nanašajo na porabljeno pitno vodo, izcedno vodo iz deponije nenevarnih odpadkov CERO Špaja dolina in na t.i. tuje vode v kombinaciji z meteornimi vodami. V nadaljevanju so predstavljena tudi izhodišča in podlage za opravljanje gospodarske občinske javne službe varstva okolja na obravnavanem območju občine Grosuplje in druga zakonodaja s tega področja. Predstavljeno je tudi dejansko stanje obstoječega kanalizacijskega sistema ter delovanje KČN Grosuplje.

3.2. Analiza porabe pitne vode

Oskrba s kvalitetno pitno vodo spada med obvezno občinsko gospodarsko javno službo, ki jo mora zagotoviti vsaka občina. Na področju občine Grosuplje ima Občina Grosuplje upravljavca javnih vodovodnih sistemov in sicer je to Javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o. To je podjetje v 100% lasti Občin Grosuplje, Ivančna Gorica in Dobropolje, od tega ima Občina Grosuplje 49% delež.

Za ustrezno kakovost in oskrbo s pitno vodo je odgovoren upravljavec, nadzor nad njim pa opravlja pooblaščen Zavod za zdravstveno varstvo, pooblaščen Inštitut za varovanje zdravja ter Zdravstveni inšpektorat RS.

3.2.1 Predpisi, ki opredeljujejo oskrbo s pitno vodo

Oskrbo s pitno vodo obravnavamo kot gospodarsko javno službo na občinski ravni, ki jo opredeljuje zdravstvena in okoljska zakonodaja.

Najpomembnejši predpisi s tega področja so:

- [Vodna direktiva \(Water Framework Directive\)](#) (2000/60/EC), opredeljuje politiko Evropske skupnosti na področju voda. Cilj direktive je ohraniti in izboljšati vodno okolje v Skupnosti, z odpravo nevarnosti, ki bi poslabševale kakovost voda;
- [Zakon o varstvu okolja](#) (UL RS, št. 41/04, 39/06 – UPB1, 70/08, 108/09), opredeljuje oskrbo s pitno vodo kot obvezno občinsko gospodarsko javno službo varstva okolja;
- [Zakon o gospodarskih javnih službah](#) (UL RS, št. 32/93, 30/98, 127/06-ZJZP), opredeljuje način organiziranja in izvajanja javne službe gospodarskih javnih služb;

- [Zakon o vodah](#) (UL RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04, 41/04-ZVO-1, 57/08), opredeljuje dve področji, ki imata pomen na oskrbo s pitno vodo: področje varstva vodnih virov, ki so namenjeni oskrbi s pitno vodo in področje pridobivanja vodnih pravic;
- [Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja](#) (UL RS, št. 64/04 in 5/06), določa način določitve vodovarstvenih območij za preprečevanje onesnaževanja površinskih ali podzemnih zajetij pitne vode;
- [Pravilnik o pitni vodi](#) (UL RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09), določa zahteve, ki jih mora izpolnjevati pitna voda, z namenom varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki zaradi kakršnegakoli onesnaževanja pitne vode;
- [Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili](#) (UL RS, št. 52/00, 42/02, 47/04-ZdZPZ), določa pogoje, ki jih morajo izpolnjevati živila, aditivi za živila in izdelki ter snovi, ki prihajajo v stik z živili, da so zdravstveno ustrezni ter ureja zdravstveni nadzor nad njihovo proizvodnjo in prometom (obvezni notranji nadzor po sistemu HACCP – Analiza tveganja in kritične kontrolne točke, ang. Hazard Analysis and Critical Control Point);
- [Pravilnik o oskrbi s pitno vodo](#) (UL RS, št. 35/06, 41/08), ureja izvajanje oskrbe s pitno vodo in določa bistvene zahteve, ki jih morajo z vidika upravljanja z vodovodnimi sistemi sprejeti upravljavci vodovodnih sistemov;
- [Uredba o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja](#) (UL RS, št. 3/02, 17/2, 17/06 in 76/08), predpisuje obveznost izdelave načrta zaščite in reševanja za vodovodne sisteme, ki imajo najmanj 3.000 priključkov;
- [Odlok o varstvu virov pitne vode na območju Občine Grosuplje](#) (UL RS, št. 72/97), določa zavarovana območja virov pitne vode, varstvene pasove in ukrepe za zavarovanje teh virov pred onesnaženjem;
- [Odlok o oskrbi s pitno vodo na območju Občine Grosuplje](#) (UL RS, št. 112/08), ureja zahteve za oskrbo s pitno vodo in zahteve pri lastni oskrbi s pitno vodo, način opravljanja obvezne gospodarske javne službe oskrbe s pitno vodo, ter pravice in dolžnosti uporabnikov in upravljavcev na območju Občine Grosuplje;
- [Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav javnih in zasebnih vodovodov](#) (UL RS, št. 122/08), ureja tehnično izvedbo ter uporabo javnih in zasebnih vodovodov v občini Grosuplje;
- [Uredba o stanju površinskih voda](#) (UL RS št. 14/2009) in iz nje izhajajoč Program monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo za pitno vodo v posameznem letu.
- [Uredbe o upravljanju kakovosti kopalnih voda](#) (UL RS št. 25/08)

Na prostoru Evropske skupnosti kakovost določa Direktiva Sveta EU 98/83/ES z dne 3.11.1998 o kakovosti pitne vode, namenjene za prehrano ljudi (COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC on the Quality of Water intended for Human Consumption, Geneva 2004), ki je bila tudi osnova za pripravo Pravilnika o pitni vodi v RS. (Kumer, 2006)

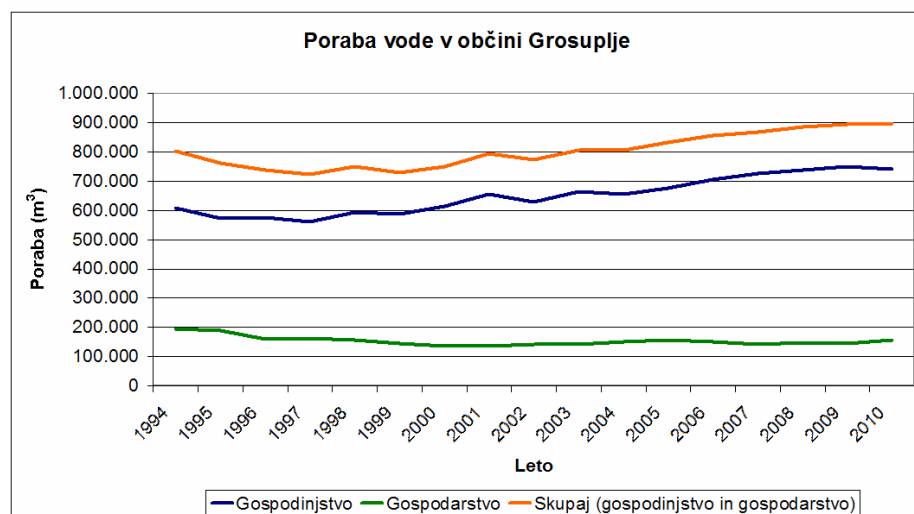
3.2.2 Poraba pitne vode v občini Grosuplje

Iz spodnje preglednice (Preglednica 3) in grafa (Slika 4) Porabe vode v občini Grosuplje (t.j. prodana pitna voda) je preko let razviden trend povečevanja porabe vode v gospodinjstvih in upad oz. stagnacija porabe v gospodarstvu. Rast porabe v gospodinjstvih preko let gre pripisati novogradnjam in širjenju naselij, predvsem ob centru Grosuplja in bližnji okolici. V letu 2010 se je skupna količina prodane vode ohranila na podobni ravni kot v letu poprej. Podrobnejša analiza pa pove, da je bilo gospodinjstvu prodane za 1% manj pitne vode, gospodarstvu pa za 8% več kot v letu 2009.

Preglednica 3: Poraba pitne vode v občini Grosuplje v gospodinjstvu in gospodarstvu

Leto	Gospodinjstvo (m ³)	Gospodarstvo (m ³)	Skupaj (m ³)
1994	608.815	193.951	802.766
1995	572.690	188.761	761.451
1996	577.191	160.490	737.681
1997	561.893	162.574	724.467
1998	592.374	157.792	750.166
1999	585.753	143.577	729.330
2000	612.660	136.731	749.391
2001	655.661	137.110	792.771
2002	629.536	143.331	772.867
2003	663.675	141.762	805.437
2004	654.569	149.998	804.567
2005	675.920	155.305	831.225
2006	704.397	150.423	854.820
2007	726.899	141.654	868.553
2008	738.456	147.557	886.013
2009	748.593	144.613	893.206
2010	739.755	155.979	895.735

Povzeto po: Skerlovnik, J. in sod., 1999 in Javno komunalno podjetje d.o.o., Remars d.o.o., 2011 in elektronski arhiv Javnega komunalnega podjetja Grosuplje d.o.o.



Slika 4: Grafični prikaz porabe pitne vode v občini Grosuplje v gospodinjstvu in gospodarstvu po letih

Po podatkih upravljavca javnih vodovodnih sistemov v občini Grosuplje se z javnim vodovodnim sistemom oskrbuje 18.085 prebivalcev na območju občine Grosuplje (leto 2009).

Na podlagi znanega podatka o številu oskrbovanih prebivalcev v letu 2009 je v spodnji preglednici (Preglednica 4) prikazana poraba pitne vode v občini Grosuplje v povprečju na prebivalca. Poraba vode, ki je prikazana v Preglednici 4 zajema vse vodovodne sisteme v občini Grosuplje (Grosuplje, Podtabor, Šmarje Sap, Žalna, Velike Lipljene, Sevnik) in izhaja iz obračunanih vrednosti uporabnikov na njihovih vodomernih.

Preglednica 4: Poraba pitne vode v občini Grosuplje na prebivalca v letu 2009

Leto	Letna poraba pitne vode (m ³)	Število prebivalcev	Poraba pitne vode na prebivalca			
			letno (m ³)	dnevno (m ³)	dnevno (l)	(l/s)
2009	893.206	18.085	49,39	0,14	135,31	0,00157

3.3 Analiza izvora onesnaženih voda in njihovo odvajanje do komunalne čistilne naprave

Praviloma se odpadne vode preko kanalizacijskega sistema odvajajo do čistilne naprave, kjer se te vode očistijo do zahtevane stopnje. V tej diplomski nalogi govorimo o javnem kanalizacijskem sistemu, ki ga ima v upravljanju izvajalec obvezne občinske gospodarske javne službe in sicer je to Javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o. K upravljanju sodi izgradnja in redno vzdrževanje ter upravljanje z elementi kanalizacijskega omrežja. Procesi na kanalizacijskem sistemu morajo potekati nemoteno. Storitve javne službe odvajanja in čiščenja odpadne vode se nanaša na komunalno odpadno

vodo iz bivalnih prostorov in prostorov opravljanja dejavnosti ter odvajanje in čiščenje padavinskih voda z javnih površin.

V tem poglavju je predstavljeno kanalizacijsko omrežje Grosuplje – Šmarje Sap, koliko in katere vode prispejo po kanalizacijskem sistemu do KČN Grosuplje in zakonodajne podlage.

3.3.1 Predpisi, ki opredeljujejo odvajanje odpadnih voda v povezavi z njenim nastajanjem

Odvajanje in čiščenje odpadne komunalne in padavinske vode, kot že rečeno, obravnavamo kot obvezno občinsko gospodarsko javno službo, ki jo opredeljuje gospodarsko pravna zakonodaja in okoljska zakonodaja.

Najpomembnejši predpisi s tega področja so:

- [Zakon o varstvu okolja](#) (UL RS, št. 41/04, 39/06 – UPB1, 70/08, 108/09), opredeljuje odvajanje in čiščenje komunalne in padavinske odpadne vode kot obvezno občinsko gospodarsko javno službo varstva okolja;
- [Zakon o gospodarskih javnih službah](#) (UL RS, št. 32/93, 30/98, 127/06-ZJZP), opredeljuje način organiziranja in izvajanja javne službe gospodarskih javnih služb;
- [Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo](#) (UL RS, št. 47/05, 45/07, 79/09), ureja mejne vrednosti in ukrepe v zvezi z zmanjšanjem ter nadzorom nad onesnaževanjem okolja zaradi odvajanja snovi in emisije toplote v vode in javno kanalizacijo, ki nastanejo pri odvajanju komunalne, industrijske in padavinske odpadne vode ter njihovih mešanic;
- [Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode na območju Občine Grosuplje](#) (UL RS, št. 112/08), ureja način izvajanja gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode na območju Občine Grosuplje: organizacijsko in prostorsko zasnovano, vrsto in obseg izvajanja javne službe;
- [Tehnični pravilnik o objektih in napravah za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Grosuplje](#) (UL RS št. 122/08), ureja tehnično izvedbo in uporabo objektov ter naprav za odvajanje in čiščenje komunalne in industrijske odpadne vode ter padavinskih voda na območju Občine Grosuplje;
- [Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode](#) (UL RS št. 109/07, 33/08), določa naloge v okviru izvajanja obvezne gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode in padavinske vode, ki nastajajo v stavbah zaradi bivanja in opravljanja dejavnosti ter na javnih površinah in strehah. Določa tudi standarde komunalne opremljenosti;
- [Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih voda iz komunalnih čistilnih naprav](#) (UL RS št. 45/07, 63/09, 105/10), za komunalne čistilne naprave v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode

določa mejne vrednosti parametrov odpadne vode, mejne vrednosti učinkov čiščenja, ukrepe z načrtovanjem in obratovanjem komunalne čistilne naprave in dejavnosti pri zahtevah odvajanja industrijske odpadne vode. Določa tudi občutljiva območja in njihova prispevna območja;

- [Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje](#) (UL RS št. 74/07), določa vrsto parametrov odpadnih vod, ki so predmet prvih meritev in obratovalnega monitoringa odpadnih vod, določa metodologijo vzorčenja in merjenja parametrov in količin odpadnih vod, vsebino poročil meritev ter obliko in način poročanja podatkov pristojnemu ministrstvu;

- [Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz malih komunalnih čistilnih naprav](#) (UL RS št. 98/07, 30/10), ureja zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav, kot so mejne vrednosti parametrov odpadne vode, omejitve glede na občutljivost vodnega okolja ter zahteve v zvezi z nadzorom obratovanja. Določa tudi način izvajanja prvih meritev in obratovalnega monitoringa;

- [Uredba o emisiji snovi pri odvajanju izcedne vode iz odlagališč odpadkov](#) (UL RS št. 62/08), določa zahteve v zvezi z emisijo snovi pri odvajanju izcedne vode iz odlagališč odpadkov.

[Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo](#) (UL RS, št. 47/05, 45/07, 79/09) v svojem 2. členu opredeljuje pojem **kanalizacija** in pojem **javna kanalizacija**.

Kanalizacija je po tej uredbi definirana kot »omrežje kanalskih vodov, kanalov in jarkov ter z njimi povezanih naprav, ki se povezujejo v kanalizacijsko omrežje in s pomočjo katerega se zagotavlja odvajanje odpadne vode iz stavb ali ločeno od njih oziroma skupaj z njimi tudi padavinske vode s streh in z utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin«, **javna kanalizacija** pa je definirana kot »javna kanalizacija so infrastrukturni objekti in naprave kanalizacije, namenjeni izvajanju občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode. Priključki stavb na javno kanalizacijo, greznice in male čistilne naprave z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE, niso objekti javne kanalizacije.«

[Tehnični pravilnik o objektih in napravah za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Grosuplje](#) (UL RS št. 122/08) opredeljuje kanalizacijski sistem kot »naprave in objekte, namenjene zbiranju in odvajanju odpadnih in padavinskih vod z določenega območja v naprave za čiščenje odpadnih voda ali v naravni odvodnik padavinskih vod.« Po namenu uporabe ga deli na zasebni in javni del.

V javno kanalizacijo se smejo odvajati odpadne vode, ki so z [Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo](#) (UL RS, št. 47/05, 45/07, 79/09) opredeljene kot vode, ki se po uporabi onesnažene odvajajo v javno kanalizacijo in so razdeljene oz. opredeljene kot

komunalna odpadna voda, industrijska odpadna voda ali kot padavinska odpadna voda. Le-te uredba podrobneje opredeljuje oz razlaga kot:

- »**komunalna odpadne voda** je voda, ki nastaja v bivalnem okolju gospodinjstev zaradi rabe vode v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinjstevskih opravilih. Komunalna odpadna voda je tudi voda, ki nastaja v stavbah v javni rabi ali pri kakršnikoli dejavnosti, če je po nastanku in sestavi podobna vodi po uporabi v gospodinjstvu. Komunalna odpadna voda je tudi odpadna voda, ki nastaja kot industrijska odpadna voda v proizvodnji ali storitveni ali drugi dejavnosti ali mešanica te odpadne vode s komunalno ali padavinsko odpadno vodo, če je po naravi ali sestavi podobna odpadni vodi po uporabi v gospodinjstvu, njen povprečni dnevni pretok ne presega 15 m³/dan, njena letna količina pa ne presega 4.000 m³, obremenjevanje okolja zaradi njenega odvajanja ne presega 50 PE in pri kateri za nobeno od nevarnih snovi letna količina ne presega količine nevarnih snovi, določene v preglednici 4 iz priloge 3, ki je sestavni del te uredbe«,
- »**industrijska odpadna voda** je voda, ki nastaja predvsem pri uporabi v industriji, obrtni ali obrti podobni ali drugi gospodarski dejavnosti in po nastanku ni podobna komunalni odpadni vodi. Industrijska odpadna voda je tudi voda, ki nastaja pri uporabi v kmetijski dejavnosti, ter zmes industrijske odpadne vode s komunalno ali padavinsko odpadno vodo ali z obema, če se pomešane vode po skupnem iztoku odvajajo v javno kanalizacijo ali v vode. Industrijska odpadna voda so tudi hladilne vode in tekočine, ki se zbirajo in odteka iz obratov ali naprav za predelavo, skladiščenje ali odlaganje odpadkov«,
- »**padavinska odpadna voda** je voda, ki kot posledica meteorskih padavin odteka onesnažena iz utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin v vode ali se odreja v javno kanalizacijo«.

Drugi odstavek, drugega člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (UL RS, št. 47/05, 45/07, 79/09) odvajanje industrijskih vod v javno kanalizacijo izključuje kot obvezno odvajanje znotraj gospodarske javne službe. Enako velja za padavinske odpadne vode, ki nastanejo na površinah, ki niso javne. V primeru, da se upravljavec oz. izvajalec te obvezne gospodarske občinske javne službe strinja, pa se industrijske vode lahko čistijo na KČN.

Potrebno je poudariti, da pri odvajanju v javno kanalizacijo obstajajo tudi zakonske omejitve, ki opredeljujejo **mejne vrednosti** oz. mejno kakovost vod, ki se lahko preko javne kanalizacije odvajajo na čistilne naprave. Omejene so mejne vrednosti industrijskih vod.

V [Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo](#) (UL RS, št. 47/05, 45/07, 79/09) so v njeni Prilogi 1 določene Mejne vrednosti parametrov industrijske odpadne vode. Priloga 1 iz Uredbe je prikazana v Prilogi E te diplomske naloge.

3.3.2 Predstavitev javnega kanalizacijskega sistema Grosuplje – Šmarje Sap

V občini Grosuplje je zgrajen kanalizacijski sistem Grosuplje – Šmarje Sap, zaključen je s komunalno čistilno napravo Grosuplje, ki se nahaja pod vznožjem Sp. Slivnice.

Sestavni deli javnega kanalizacijskega omrežja so:

- cevi,
- jaški,
- padavinski požiralniki,
- lovilci peska,
- lovilci lahkih tekočin,
- lovilci maščob,
- lovilci olja,
- črpališča,
- razbremenilniki,
- združitveni objekti,
- zadrževalni bazeni,
- regulacijski objekti telemetrijske postaje,
- nadzorni center.

Komunalne čistilne naprave, male komunalne čistilne naprave, ki so v lasti lokalnih skupnosti in v upravljanju izvajalca obvezne občinske gospodarske javne službe, se uvrščajo med objekte in naprave za čiščenje odpadnih vod.

Med tuje vode prištevamo:

- žive vode (jarki, potoki),
- drenažne vode,
- infiltrirane vode, ki vtekajo v kanalizacijski sistem zaradi netesnosti cevi, jaškov in stikov (podtalnica),
- vode iz gradbenih jam.

Kanalizacijski sistem v občini Grosuplje v letu 2011 je prikazan v Prilogi D in na Sliki 5.

3.3.2.1 Funkcionalna delitev javnega kanalizacijskega sistema Grosuplje – Šmarje Sap

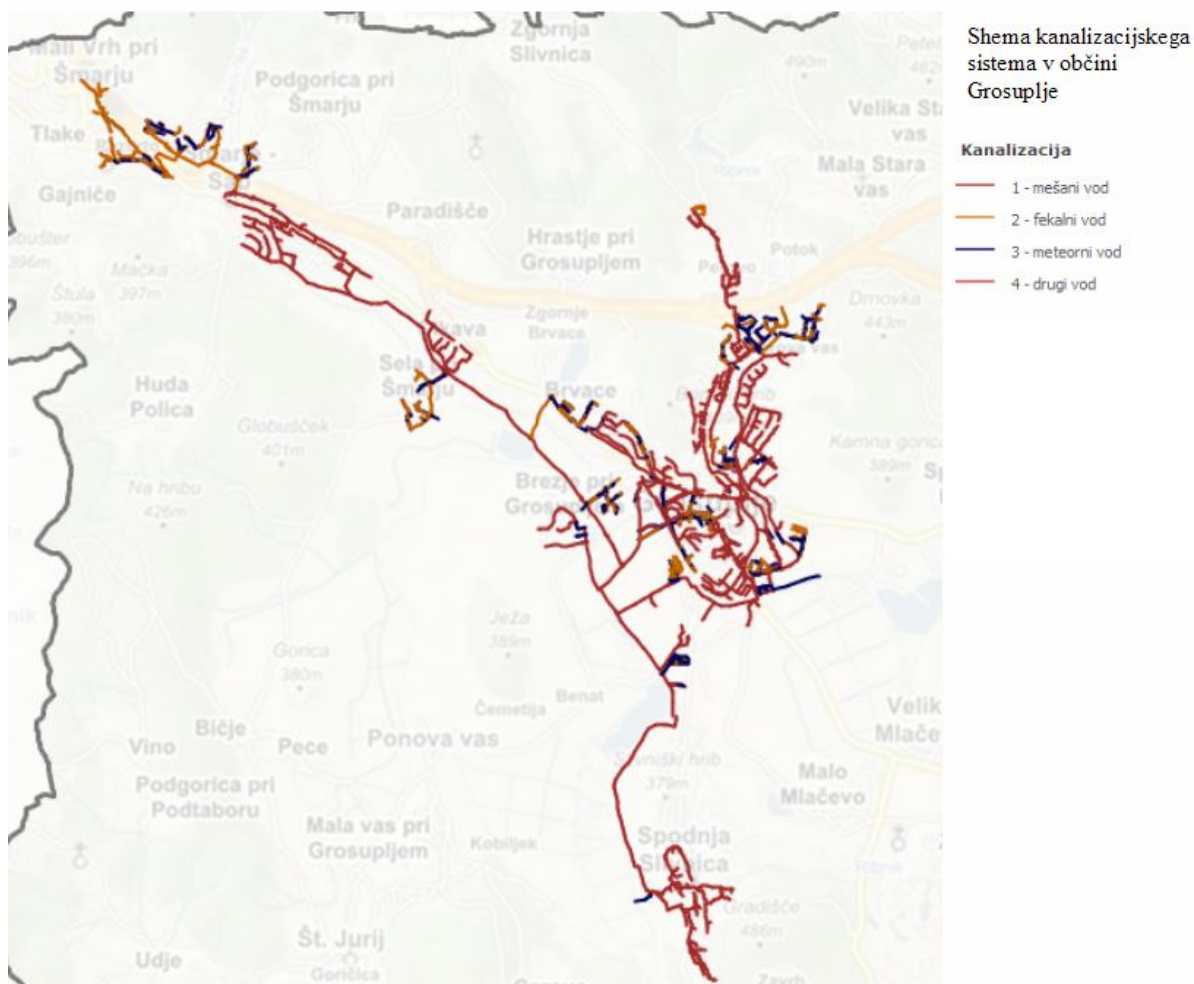
Kanalizacijski sistem v občini Grosuplje je v pretežnem delu mešan kanalizacijski sistem, kar pomeni, da se po kanalizacijskem sistemu odvaja odpadna in padavinska voda skupaj. Del sistema je zgrajen

kot popolnoma fekalni, del pa zgolj kot meteorni sistem. V spodnji preglednici (Preglednica 5) in grafu ter shemi (Slika 5) je prikazano razmerje glede na te kriterije oz. funkcije.

Preglednica 5: Kanalizacijsko omrežje v občini Grosuplje glede na njegovo funkcijo v letu 2010

Kanalizacijski sistem	Fekalni	Meteorni	Mešani	Skupaj
Dolžina (m)	21.428	15.946	46.301	83.675
Delež (%)	26	19	55	100

Povzeto po: Javno komunalno podjetje d.o.o., Remars d.o.o., 2011



Slika 5: Kanalizacijsko omrežja v občini Grosuplje glede na njegovo funkcijo

PISO, <http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=GROSUPLJE> (pridobljeno, 7. 2. 2011)

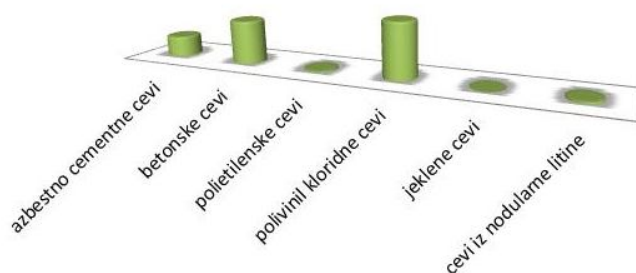
3.3.2.2 Delitev javnega kanalizacijskega sistema Grosuplje – Šmarje sap glede na material

Pretežni del kanalizacijskih cevi in drugih sestavnih delov je iz betona, ki se zaradi velike lastne teže pri novogradnjah umika lažjim materialom, kot je polivinil klorid, ki je prevzel vodilno mesto med vgrajenimi materiali v občini Grosuplje. Spodnja preglednica (Preglednica 6) in graf (Slika 6) prikazujeta razmerje med materiali.

Preglednica 6: Sestava kanalizacijskih cevi v občini Grosuplje glede na material v letu 2010

Material kanalizacijskih cevi	Azbest cement	Beton	Polietilen	Polivinil klorid	Jeklo	Nodularna litina	Skupaj
Dolžina (m)	14.090	29.391	934	37.879	177	1.202	83.675
Delež (%)	16,84	35,13	1,12	45,72	0,21	1,44	100

Povzeto po: Javno komunalno podjetje Grosuplje. Osebna komunikacija. (20.6.2011)



Slika 6: Sestava kanalizacijskih cevi v občini Grosuplje glede na material v letu 2010

Povzeto po: Javno komunalno podjetje d.o.o., Remars d.o.o., 2011

3.3.3 Dotok na KČN Grosuplje

Po kanalizacijskem sistemu na KČN Grosuplje pritečejo odpadne vode gospodinjstev, obrti in industrije ter meteorne vode z objektov in utrjenih površin. Velik del predstavljajo nezaželene tuje vode, katere predstavlja predvsem podtalnica, ki vdira v poškodovan in dotrajan kanalizacijski sistem.

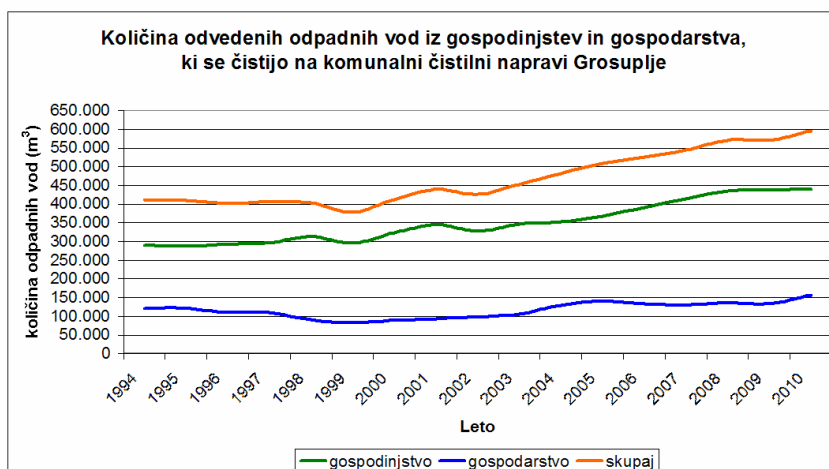
3.3.3.1 Odpadna voda iz gospodinjstva in gospodarstva

V Preglednici 7 in na Sliki 7 so prikazane količine vode, ki bi izhajajoč iz podatkov o prodani vodi uporabnikom, ki so priključeni na kanalizacijski sistem, morale prispeti na komunalno čistilno napravo Grosuplje. Predpostavka je, da vsa prodana pitna voda po uporabi, postane odpadna voda in kot taka pride v kanalizacijski sistem.

Preglednica 7: Količina odvedenih odpadnih vod iz gospodinjstev in gospodarstva, ki se čistijo na komunalni čistilni napravi Grosuplje

Leto	Količina in delež v gospodinjstvu (m ³ /leto)	Količina in delež v gospodarstvu (m ³ /leto)	Skupaj (m ³ /leto)
1994	289.169 70,36%	121.797 29,64%	410.966 100,00%
1995	287.604 70,37%	121.114 29,63%	408.718 100,00%
1996	292.126 72,71%	109.632 27,29%	401.758 100,00%
1997	296.363 73,02%	109.476 26,98%	405.839 100,00%
1998	312.782 77,61%	90.225 22,39%	403.007 100,00%
1999	295.225 78,20%	82.313 21,80%	377.538 100,00%
2000	323.379 78,37%	89.276 21,63%	412.655 100,00%
2001	344.785 78,56%	94.111 21,44%	438.896 100,00%
2002	327.556 76,96%	98.088 23,04%	425.644 100,00%
2003	346.425 76,56%	106.041 23,44%	452.466 100,00%
2004	351.934 73,00%	130.162 27,00%	482.096 100,00%
2005	368.255 72,46%	139.979 27,54%	508.234 100,00%
2006	391.492 74,57%	133.538 25,43%	525.030 100,00%
2007	413.949 76,11%	129.925 23,89%	543.874 100,00%
2008	434.666 76,15%	136.112 23,85%	570.778 100,00%
2009	437.426 76,69%	132.934 23,31%	570.360 100,00%
2010	439.242 73,71%	156.677 26,29%	595.919 100,00%
Povprečna količina (m³/leto)	350.140	116.553	466.693
Povprečni delež	75,03%	24,97%	100,00%

Povzeto po: Skerlovnik, J. in sod., 1999 in Javno komunalno podjetje d.o.o., Remars d.o.o., 2011 in elektronski arhiv Javnega komunalnega podjetja Grosuplje d.o.o.



Slika 7: Količina odvedenih odpadnih vod iz gospodinjstev in gospodarstva, ki se čistijo na komunalni čistilni napravi Grosuplje

V Preglednici 7 in na Sliki 7 zgoraj je razvidna količina odpadnih vod iz gospodinjstev in gospodarstva, ki naj bi pritekla in se čistila na KČN Grosuplje.

Po kanalizacijskem sistemu pa na KČN priteče mnogo več odpadne vode, kot kažejo zgornji podatki. Težave povzročajo vdor podtalnice v kanalizacijski sistem, ob padavinah pa tudi meteorne vode. Te dodatne vode povzročajo hidravlično preobremenjenost KČN Grosuplje. Poleg vseh vod, ki pridejo na KČN Grosuplje po kanalizacijskem sistemu se na njej čistijo tudi odpadne, t. i. izcedne vode deponije Centra za ravnanje z odpadki (CERO) Špaja Dolina.

3.3.3.2 Odpadne vode iz CERO Špaja dolina in zaprte deponije Stehan

Javno komunalno podjetje Grosuplje izvaja tudi občinsko gospodarsko službo zbiranja in odlaganja komunalnih odpadkov. Zbrani komunalni odpadki občin Grosuplje, Ivančna Gorica in Dobropolje se odlagajo na deponiji nenevarnih odpadkov CERO Špaja dolina, ki se nahaja ob stari cesti Grosuplje – Višnja Gora. Pred izgradnjo CERO Špaja dolina so se odpadki odlagali na deponiji Stehan nekaj kilometrov pred sedanjo lokacijo. Odlagalna polja na CERO Špaja dolina so zgrajena kot nepropustna korita iz katerih se drenirana izcedna voda preko kanalskega sistema odvaja v zbirni bazen za izcedne vode. Izcedne vode se s tovornim vozilom odvažajo na KČN Grosuplje. V prihodnosti je predvidena izgradnja kanalizacijskega sistema, ki bi povezoval kanalizacijski sistem Grosuplje in CERO Špaja dolina ali pa izgradnja čistilne naprave ob zbirnem bazenu. Na deponiji nastajajo tudi meteorne vode, ki se zbirajo v ločenem bazenu iz katerega se preko cevi voda odvaja v bližnji kraški vodotok. Vode za okolje ne predstavljajo nevarnosti.

Kot že rečeno se na KČN Grosuplje čistijo tudi odpadne izcedne vode iz deponije CERO Špaja dolina, ki so opredeljene kot industrijske odpadne vode.

Za izcedne odpadne vode iz deponije CERO Špaja dolina se mora izvajati redni monitoring kakovosti in sicer najmanj štirikrat letno, kar opredeljuje [Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih](#) (UL RS št. 32/06, 96/07, 62/08, 53/09). Redni monitoring izkazuje, da so nekateri parametri za iztok v javno kanalizacijo občasno preseženi, to so: pH, Amonijev dušik, usedljive snovi, Kadmij, Celotni krom, Sulfid (osebna komunikacija, 20.6.2011).

Bazen za izcedne vode je velik 320 m³. Iz spodnje preglednice (Preglednica 8) je razvidno, da je največji dnevni pretok v letu 2010 bistveno poskočil in sicer na 61 m³ in da se je skupna letna količina v letu 2010 bistveno povečala. Njena skupna letna količina v letu 2010 je bila 22.102 m³.

V letu 2009 je potekala zaključna faza polnjenja prvega dela prvega odlagalnega polja. Polje se je prekrilo z nepropustno PEHD folijo, s tem se je zmanjšala količina izcednih vod, se je pa povečal zajem meteornih vod, ki pritečejo iz površine folije. Iz izrazitega skoka v količini izcednih vod v letu 2010 se vidi, da drugi del prvega odlagalnega polja, ki ni zatesnjen, prispeva znatno večje količine kot prvi del. Vzrok za večje količine izcednih vod v letu 2010 je potrebno prepisati tudi izrazito večji količini padavin. Le te drenirajo skozi odlagalno polje (katero ni prekruto in se vanj odlagajo odpadki) in se preko drenažnih cevi zbirajo in naprej stekajo v zbirni bazen. K skupni količini izcednih vod, ki se zbirajo v zbirnem bazenu prispevajo tudi vode, ki nastanejo na platoju, kjer se kompostira bio odpadke.

Iz spodnje preglednice in grafa (Preglednica 8 in Slika 8) so vidne količine izcedne vode iz deponije Cero Špaja dolina, ki nastanejo kot posledica odlaganja odpadkov na deponijskem polju.

Preglednica 8: Količina izcednih vod iz deponije CERO Špaja dolina po mesecih v posameznem letu, ki se čistijo na KČN Grosuplje

Leto / mesec	jan.	feb.	mar.	apr.	maj	jun.	jul.	avg.	sep.	okt.	nov.	dec .	skupaj v letu	na dan
2002	96	228	546	870	780	0	1.164	678	581	733	870	540	7.086	19
2003	324	306	696	840	270	300	384	252	618	1.068	684	636	6.378	17
2004	750	642	1.590	1.338	822	924	1.014	1.282	1.020	1.434	1.059	942	12.817	35
2005	360	300	726	1.044	786	696	1.746	1.362	1.940	474	492	438	10.364	28
2006	654	498	1.254	804	678	132	354	1.142	792	522	516	468	7.814	21
2007	740	822	1.272	294	552	804	486	570	1.098	1.494	876	456	9.464	26
2008	912	204	1.350	1.218	960	954	1.212	1.668	678	420	900	2.490	12.966	35
2009	845	1.648	731	866	324	864	1.271	672	325	747	674	1.166	10.133	28
2010	965	1296	1269	912	1482	2153	978	2082	3672	1704	1946	3644	22.102	61

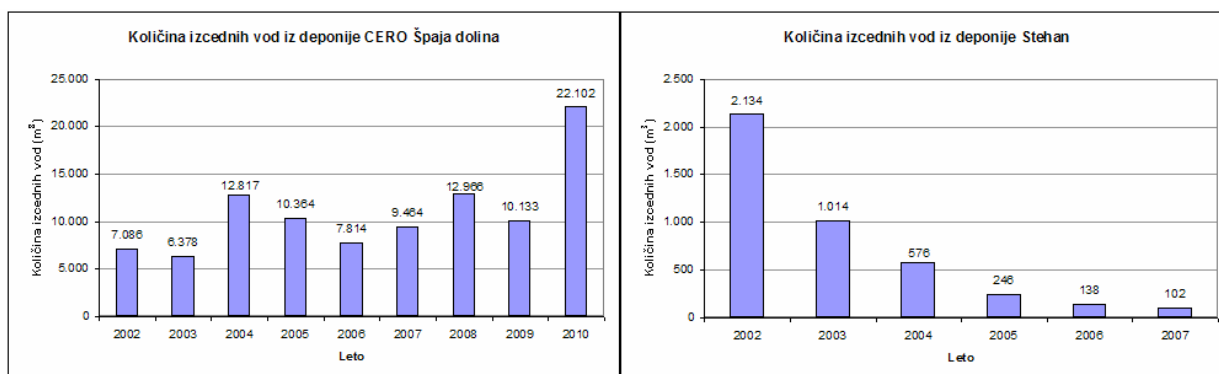
Povzeto po: Elektronski arhiv Javnega komunalno podjetje Grosuplje. Osebna komunikacija. (20. 6. 2011)

Pred leti so se na KČN Grosuplje čistile tudi izcedne vode iz opuščene oz. zaprte deponije Stehan. Tudi te vode so se dnevno s kamionom vozile na čistilno napravo. Ta deponija se je uporabljala pred odprtjem deponije CERO Špaja dolina, leta 2002. V letu 2007 so se količine zmanjšale do te mere, da odvoz ni več potreben, prav tako pa ni potreben monitoring. Količine izcedne vode so vidne v spodnji preglednici in grafu (Preglednica 9 in Slika 8).

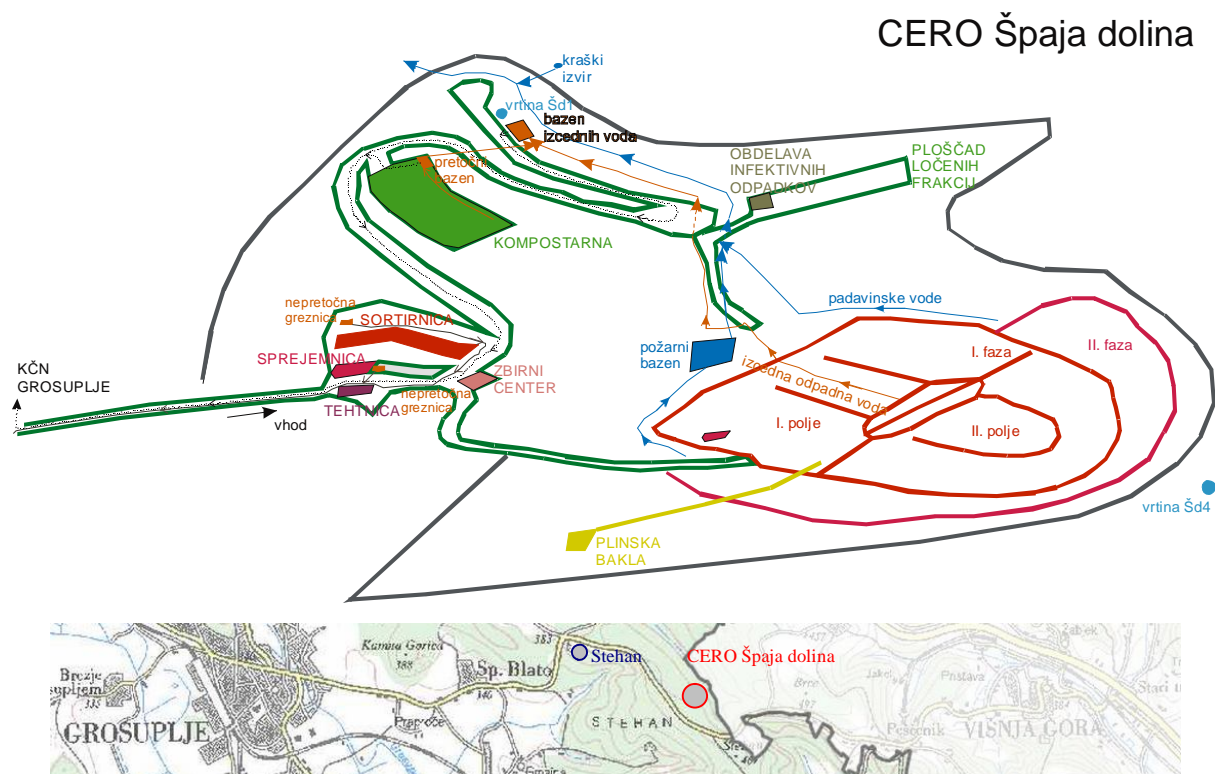
Preglednica 9: Količina izcednih vod iz deponije Stehan po mesecih v posameznem letu, ki so se čistile na KČN Grosuplje

Leto / mesec	jan.	feb.	mar.	apr.	maj	jun.	jul.	avg.	sep.	okt.	nov.	dec.	skupaj v letu	na dan
2002	108	132	288	396	126	0	258	330	0	256	186	54	2.134	5,8
2003	60	36	84	132	78	42	78	48	30	66	144	216	1.014	2,8
2004	48	96	90	30	0	84	60	90	0	0	42	36	576	1,6
2005	48	0	0	0	30	42	54	36	0	0	0	36	246	0,7
2006	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	36	36	138	0,4
2007	0	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	0,3

Povzeto po: Elektronski arhiv Javnega komunalno podjetje Grosuplje. Osebna komunikacija. (20. 6. 2011)



Slika 8: Količina izcednih vod iz deponije CERO Špaja dolina in Stehan po letih, ki so se čistile na KČN Grosuplje



Slika 9: Lokacija in shema organiziranosti in pot meteornih in odpadnih vod na CERRO Špaja dolina

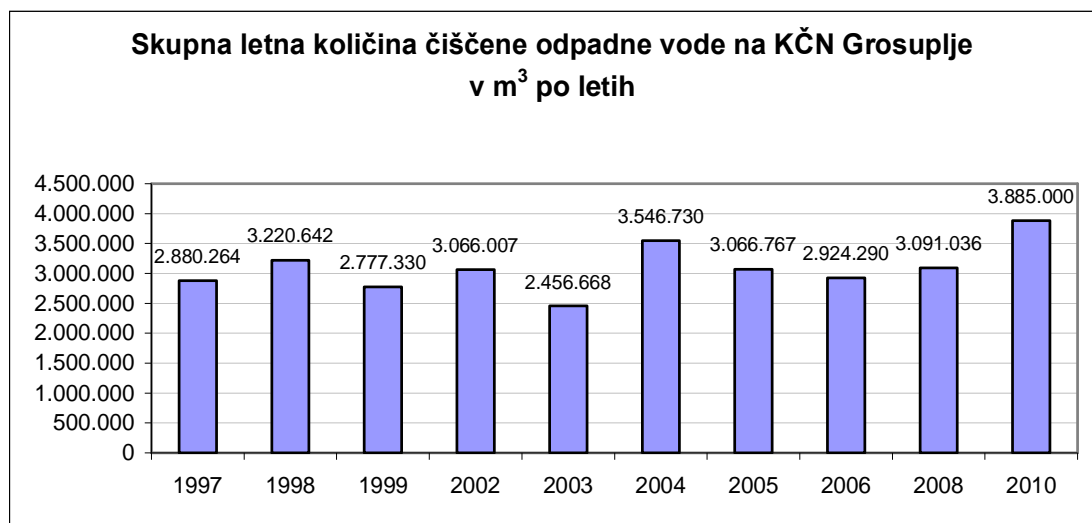
3.3.3.3 Skupne letne količine odpadne vode na KČN Grosuplje

Na podlagi merjenj količin vode s pomočjo merilca pretoka so v nadaljevanju prikazane količine čiščenih odpadnih voda na KČN Grosuplje. Čistilna naprava je dvostopenjska (mehanska in biološka stopnja), deluje po principu, kolikor vode vstopi jo tudi iztopi.

Preglednica 10: Pretok oz. količina čiščene vode na KČN Grosuplje

(m ³)	1997	1998	1999	2002	2003	2004	2005	2006	2008	2010
januar	301.233	394.883	210.087	131.973	263.571	252.637	194.174	191.108	178.766	309.336
februar	409.251	163.522	207.763	248.746	186.192	236.539	156.556	162.301	240.412	336.235
marec	210.199	335.250	319.250	187.976	218.690	395.264	201.509	280.035	278.138	334.892
april	245.380	257.839	277.010	332.840	252.319	346.951	384.645	381.643	246.527	310.084
maj	261.550	220.560	263.020	233.317	146.192	256.456	310.051	371.527	269.283	306.999
junij	215.630	298.842	277.856	156.907	186.024	206.550	265.147	210.385	318.150	245.482
julij	179.366	166.368	225.368	283.510	116.636	306.710	186.759	143.282	264.070	186.595
avgust	141.532	189.430	128.561	241.286	121.577	264.920	283.597	247.736	236.250	323.998
september	102.344	176.355	140.633	221.910	175.642	217.916	336.863	229.733	185.880	368.742
oktober	266.128	358.768	169.036	362.877	314.355	378.874	324.930	230.444	270.810	388.800
november	324.262	413.242	177.706	272.015	202.213	358.853	168.661	244.229	354.220	385.433
december	223.389	245.583	381.040	392.650	273.257	325.060	253.875	231.867	248.530	388.404
SKUPAJ	2.880.264	3.220.642	2.777.330	3.066.007	2.456.668	3.546.730	3.066.767	2.924.290	3.091.036	3.885.000
	724.467	750.166	729.330	772.867	805.437	804.567	831.225	854.820	886.013	895.734
Največji mesečni pretok v zajetih letih:		413.242								
Najmanjši mesečni pretok v zajetih letih:		102.344								
Največji mesečni pretok v posameznem letu	409.251	413.242	381.040	392.650	314.355	395.264	384.645	381.643	354.220	388.800

Povzeto po: Elektronski arhiv Javnega komunalno podjetje Grosuplje. Osebna komunikacija. (24. 6. 2011)



Slika 10: Pretok oz. količina čiščene vode na KČN Grosuplje

V zgornji preglednici in grafu (Preglednica 10 in Slika 10) so prikazane količine odpadne vode, ki so se čistile na KČN Grosuplje v posameznem letu. Vrednosti so izmerjene na dotoku na KČN. Največja letna količina je znašala 3.885.000 m³ v letu 2010. Za leti 2001 in 2007 ni na voljo ne podatkov o mesečnih, ne o letnih količinah čiščenih odpadnih vod na KČN Grosuplje. Za leto 2009 so na voljo le podatki za prve štiri mesece, saj se je upravljavcu zaradi udara strele pokvaril merilec pretoka in podatkov ni bilo mogoče beležiti, zato podatki niso prikazani.

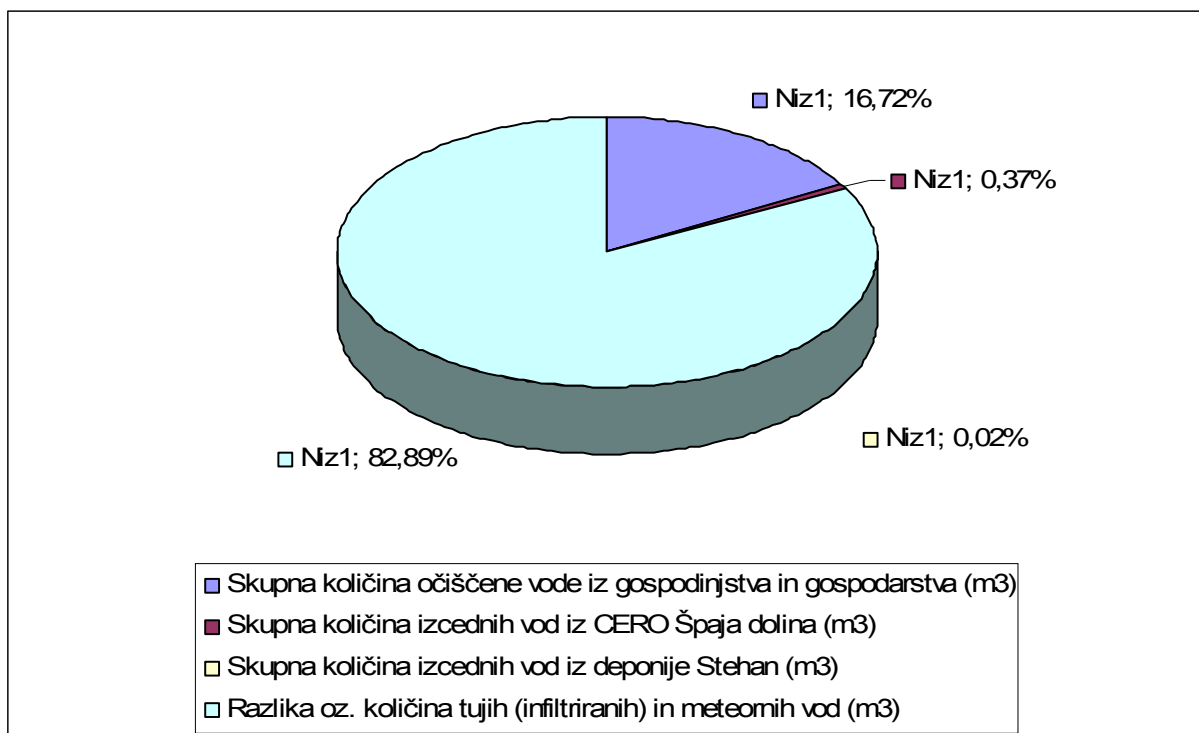
Iz mesečnih količin ni moč povzeti ugotovitve, da je v katerem od mesecev v letu oz. določenem obdobju leta KČN obremenjena manj ali več, skupna količina pa zelo niha. Zelo raznoliko stanje med leti gre predpisati predvsem vplivu padavinskih voda z dejstvom, da med leti intenzivnost padavin ni

enaka in da je večji del kanalizacijskega sistema v mešani izvedbi in da se s padavinami poveča tudi udor talne vode oz. t.i. tuje vode.

Izračun razlik med celotno letno količino odpadnih voda in znanimi posameznimi vrstami odpadnih vod, ki pridejo iz prispevnega območja, dajo rezultat skupna količina tuje (infiltrirane) in meteorne vode. Podatki so prikazani v spodnji preglednici (Preglednica 11).

Preglednica 11: Količina tuje (infiltrirane) in meteorne vode, ki se čisti na KČN Grosuplje

Leto	Skupna očiščena voda (m ³)	Skupna količina očiščene vode iz gospodinjstva in gospodarstva (m ³)	Skupna količina izcednih vod iz CERO Špaja dolina (m ³)	Skupna količina izcednih vod iz deponije Stehan (m ³)	Razlika oz. količina tujih (infiltriranih) in meteornih vod (m ³)	Delež (%)
2002	3.066.007	425.644	5.778	2.134	2.632.451	85,86
2003	2.456.668	452.466	6.378	1.014	1.996.810	81,28
2004	3.546.730	482.096	12.817	576	3.051.241	86,03
2005	3.066.767	508.234	10.364	246	2.547.923	83,08
2006	2.924.290	525.030	7.814	138	2.391.308	81,77
2008	3.091.036	570.778	12.966	0	2.507.292	81,11
2010	3.885.000	595.919	22.102	0	3.266.979	84,09
Povprečje	3.148.071	508.595	11.174	587	2.521.171	80,09
Povprečje (m³/dan)	8.625	1.393	30,61	1,61	6.907	
Povprečje (l/s)	99,82	16,13	0,35	0,02	79,95	



Slika 11: Povprečni delež prispelih in čiščenih vod na KČN Grosuplje

3.3.4 Predpisi, ki opredeljujejo delovanje komunalne čistilne naprave in predpisani monitoringi

Posredno se na delovanje KČN nanašajo zakonski akti navedeni v poglavju 3.3.1, ki kot predhodni del komunalne čistilne naprave obravnavajo še kanalizacijski sistem. Kajti čistilna naprava brez predhodnega kanalizacijskega sistema nima pomena.

Delovanje KČN urejajo predvsem trije zakonski akti, to so: [Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih voda iz komunalnih čistilnih naprav](#) (UL RS št. 45/07, 63/09, 105/10), [Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo](#) (UL RS, št. 47/05, 45/07, 79/09) in [Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje](#) (UL RS št. 74/07).

Po [Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo](#) (UL RS, št. 47/05, 45/07, 79/09) je KČN opredeljena kot čistilna naprava za komunalne odpadne vode ali za mešanico komunalne in padavinske odpadne vode.

To so naprave z zmogljivostjo večjo od 2.000 PE. Naprave zmogljivosti manjše od 2.000 PE so opredeljene kot male komunalne čistilne naprave (MKČN).

Izvedbo monitoringa in mejne vrednosti parametrov odpadne vode, ki se odvaja iz komunalne čistilne naprave ureja [Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih voda iz komunalnih čistilnih naprav](#) (UL RS št. 45/07, 63/09, 105/10).

4 ODTOK ODPADNIH VOD PREKO RAZBREMENILNIKOV V KANALIZACIJSKIH OMREŽJIH MEŠANEGA SISTEMA, Z NAVEZAVO NA ZADRŽEVALNE BAZENE IN NJIHOVE ZNAČILNOSTI

4.1 Uvod

Skrb za kakovost vodotokov bi morala imeti veliko večji pomen pri načrtovanju in projektiranju kanalizacijskih sistemov, kot ga ima danes. Velikokrat je glavna skrb zgolj to, da se zbrane odpadne vode prek kanalizacijskega sistema odvedejo do čistilne naprave, v času padavin, ko je te vode veliko, pa je sprejemljivo, da se odpadne vode prek razbremenilnih objektov prelijejo v bližnji vodotok ali jezero. Pri mešanem kanalizacijskem sistemu se lahko v padavinskem odtoku pojavijo visoke koncentracije polutantov, z izlivi v vodotoke in jezera pa lahko le-te močno onesnažimo. Predvsem spomladi, jeseni in ob nalivih, ki sledijo daljšemu sušnemu obdobju, prihaja do visokih koncentracij onesnažil. Predvsem težkih polutantov in usedlin. Zaradi tega dejstva naj bi bil ob vsakem obstoječem razbremenilniku zgrajen tudi zadrževalni bazen za zaščito voda.

4.2. Značilnosti zadrževalnih bazenov in njihovo dimenzioniranje

Omejena samočistilna sposobnost vodotokov in hidravlične ter biokemične omejitve na KČN pogojujejo iskanje primernih rešitev za učinkovito in okolju varno odvajanje onesnaženih voda. Potrebno pa je iskati tudi ekonomsko vzdržne rešitve. Odvod vsega volumna komunalne odpadne vode in padavinske odpadne vode preko KS na KČN bi bil z ekonomskega in tehničnega smisla gotovo neupravičena in mnogokrat tudi neizvedljiva. Zato se je potrebno poslužiti tehnično ustreznih rešitev s katerimi na KČN preko KS odvedemo samo določeno količino najbolj onesnažene odpadne vode (t.i. mešane vode). Ostanek pa preko razbremenilnikov mešanega KS odvedemo v najbližji odvodnik (vodotok, jezero, lahko tudi morje).

Zaradi varovanja okolja je potrebno za razbremenilnimi bazeni mešanega KS zgraditi zadrževalne bazene. Zadrževalni bazeni imajo vlogo zadrževanja prvega vala onesnaženih voda, do katerih pride pri spiranju povoznih površin, streh in kmetijskih površin, predvsem po daljšem sušnem obdobju. Običajno ta padavinski, izrazito onesnaženi val, traja le kratek čas, njegova značilnost pa je, da lahko dosežejo koncentracije onesnažil večkratno vrednost tistih, ki so dovoljena za iztok iz KČN.

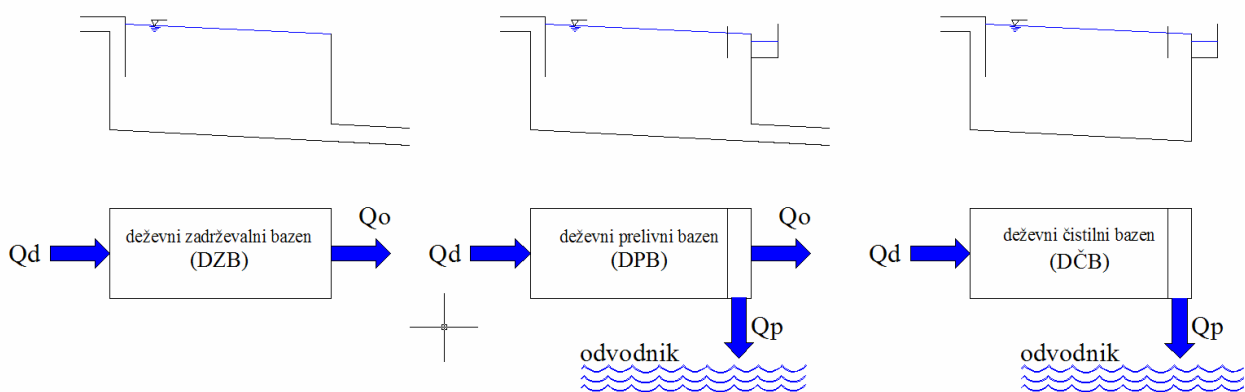
Da bi čim boljše rešili težavo zadrževanja prvega vala onesnaženih padavinskih voda in njihovo nadaljnjo čiščenje na KČN ter zaščito odvodnikov so v Nemčiji razvili smernice za omejitev onesnaženega padavinskega in mešanega odtoka na KČN. Smernice naj bi uravnavale delovanje KS

do te mere, da KČN ni preobremenjena in uspe zagotavljati zahtevano kakovost vode na iztoku, obenem pa mora kvaliteta odvodnika zaradi prelite vode na razbremenilnikih ostati v sprejemljivih mejah.

Nemške smernice so t. i. ATV-A 128E standard (Abwassertechnische Vereinigung – Arbeitsblatt 128) iz leta 1992.

Pred izpustom v odvodnik je potrebno zgraditi enega od zadrževalnih objektov, to je t.i. zadrževalni bazen. Poznamo deževne zadrževalne bazene in kombinirane zadrževalne bazene. V zadrževalnem bazenu se ujame prvi val onesnažene vode, ki se jo preko KS odvede na KČN.

Na spodnji sliki (Slika 12) so prikazani različni tipi deževnih zadrževalnih bazenov.



Slika 12: Sheme delovanja različnih tipov deževnih zadrževalnih bazenov (Povzeto po Kolar, 1983: str. 207.)

Na KS lahko deževne bazene priključimo na dva različna načina in sicer:

- direktno na glavnem vodu ali
- na stranskem vodu.

Deževni bazen **na glavnem vodu:**

- dušeni odtok mešanih vod se na KČN vodi skozi bazen skladno s pretokom čistilne naprave,
- bazen se praviloma prazni gravitacijsko,
- v prostor ga umestimo pri zadostni višinski razliki med vtokom in iztokom,
- pred bazenom se umesti razbremenilnik visokih voda (RVV), ki razbremeni pretoke večje od kritičnega mešanega odtoka (Q_{krit}).

Deževni bazen **na stranskem vodu:**

- dušeni odtok mešanih vod se na KČN vodi mimo bazena preko razbremenilnika deževnih vod (RDV), ki je nameščen pred bazenom,
- razbremenjeno mešano vodo iz RDV vodimo proti bazenu preko razbremenilnika visokih vod (RVV), ki prične prelivati, ko je bazen poln,
- bazen se prične prazniti, ko se odtok v KS zmanjša pod pretok čistilne naprave,
- v prostor se ga umesti pri majhni višinski razliki med vtokom in iztokom iz bazena, za praznjenje bazena se uporabi črpalke,
- predstavlja večji strošek v primerjavi z deževnim bazenom na glavnem vodu.

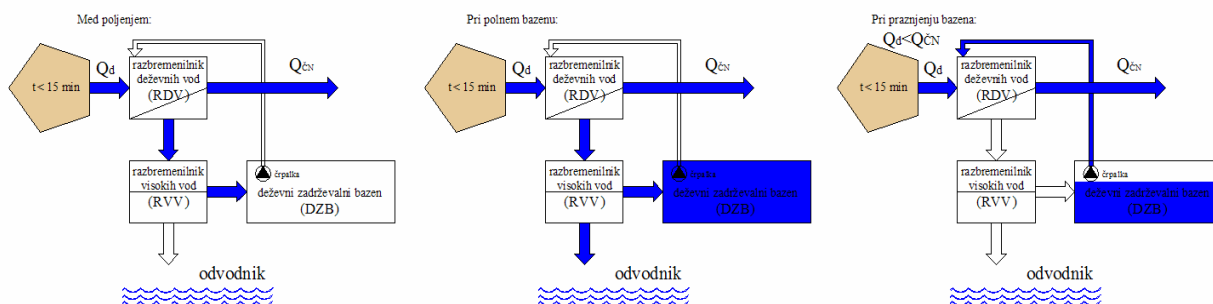
4.2.1 Deževni zadrževalni bazen (DZB)

Ob nalivu se v mešanem KS pojavi prvi val onesnaženja, ki ga je potrebno zadržati. Namen izgradnje DZB je, da se ta val z manjšega prispevnega območja zadrži in nato odvede na KČN. Prazniti se ga začne, ko pretok v ločitvenem objektu (RDV) pade pod $Q_{CN}=Q_{ab}+Q_{suš}$. Tu je zadrževalni čas kratek, saj DZB ne vsebuje prelivnega objekta. Krona preliva RVV določa koristni volumen DZB. Ponavadi je DZB v naseljenih območjih zgrajen iz betona pravokotne ali okrogle oblike v pokriti izvedbi, v nenaseljenih območjih pa lahko tudi kot zemeljski odprti objekt, predvsem pri odvajanju padavinskih voda iz avtocest (Panjan, 2002).

DZB gradimo na kanalizacijskih omrežjih, ki predhodno niso razbremenjena in kadar čas odtoka pri računski obremenitvi znaša manj kot 15 minut ali pri omrežjih, ki so predhodno razbremenjena in razbremenjevanje nastopi pri računski obremenitvi nad $30 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$.

4.2.1.1 DZB na stranskem vodu

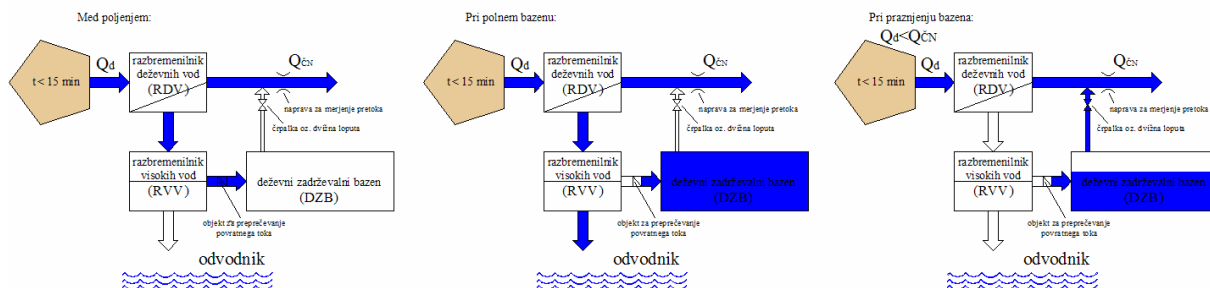
Pri DZB na stranskem vodu odtok mešanih vod na KČN ($Q_{\check{C}N}$) vodimo mimo njega. V času polnjenja DZB je iztok iz njega preprečen.



Slika 13: Sheme delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na stranskem vodu – vzporedna priključitev

(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982: str. 165 in Panjan, 2002: str. 54)

Krona preliva ločitvenega objekta (RDV) je lahko višja ali nižja od krone preliva RVV (Adamczyk in sod., 1982). V primeru, da je nižja predvidimo objekt za preprečitev povratnega toka, kot je prikazano spodaj (Slika 14).



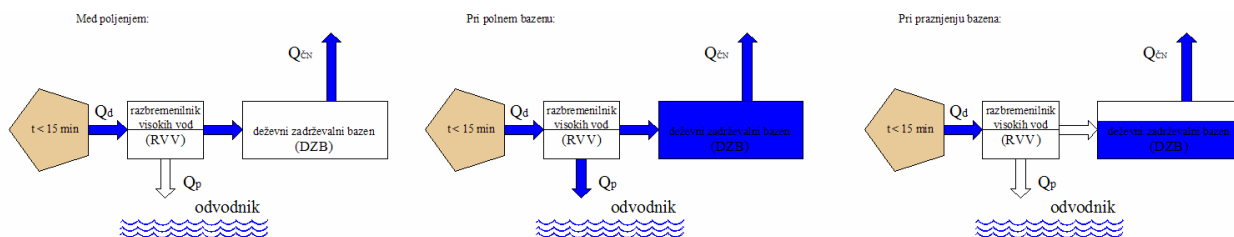
Slika 14: Sheme delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na stranskem vodu – vzporedna priključitev z objektom za preprečevanje povratnega toka

(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982: str. 165 in Panjan, 2002: str. 55)

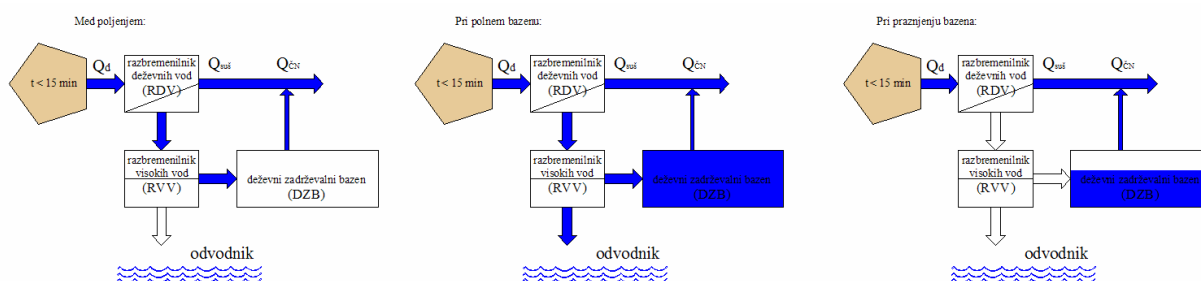
4.2.1.2 DZB na glavnem vodu

DZB gradimo na majhnem prispevnem območju z enim samim zadrževalnim bazenom, pri vzporedno vezanih bazenih z enim samim transportnim kanalom proti KČN ali kot zadnji bazen pred KČN. $Q_{\check{C}N}$ vodimo skozi bazen (Slika 15), lahko pa ga izvedemo tudi z obtokom sušnega pretoka $Q_{suš}$ mimo bazena. V tem primeru je iztok iz bazena odprt tudi med polnjenjem bazena (Slika 16). Pri nalivih se bazen polni preko RDV.

Takšna postavitev DZB in ločitvenega objekta (RDV) je pogosto narobe označena kot bazen na stranskem vodu.



Slika 15: Sheme delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na glavnem vodu
(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982: str. 166 in Panjan, 2002: str. 55)



Slika 16: Shema delovanja deževnega zadrževalnega bazena (DZB) na glavnem vodu z odtokom za sušni pretok

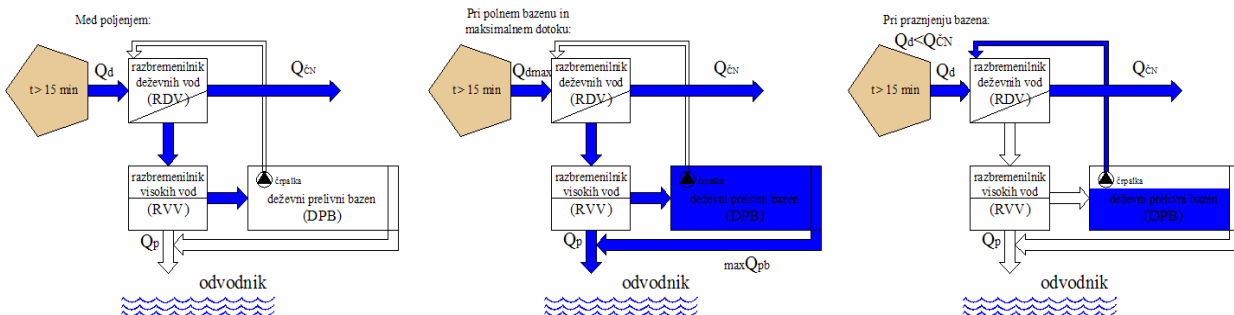
(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982: str. 166 in Panjan, 2002: str. 56)

4.2.2 Deževni prelivni bazen (DPB)

DPB lahko na KS priključimo na glavnem ali stranskem vodu. Uporabimo ga na omrežju z večjim prispevnim območjem, ki je lahko gorvodno že razbremenjeno (kritični naliv preseže 15 do 20 minut in ni več izrazitega čistilnega vala). Preko preliva DPB se ob polnem bazenu lahko v odvodnik prelije zgolj mehansko očiščena voda, tak preliv zato imenujemo »čistilni preliv« in kot tak definira efektivni volumen DPB. Zadržan volumen se po končanih padavinah in padcu odtoka v kanalu pod QČN, odvede na čiščenje na KČN. Iztok iz DPB ne sme ležati nižje od krone čistilnega preliva, da ne pride do odplavljanja usedlega blata. Lega RVV pred DPB preprečuje prevelik pretok skozi DPB. V veliki meri pa preprečuje tudi vrtinčenje oz. dviganje usedlega blata. (Panjan, 2002). Krona čistilnega preliva (DPB) naj ne bi bila nižje od krone preliva ločitvenega objekta (RDV). V primeru, da se tega ne da izvesti je obvezna vgradnja objekta za preprečitev vračanja vode iz DPB oz. t.i. povratnega toka.

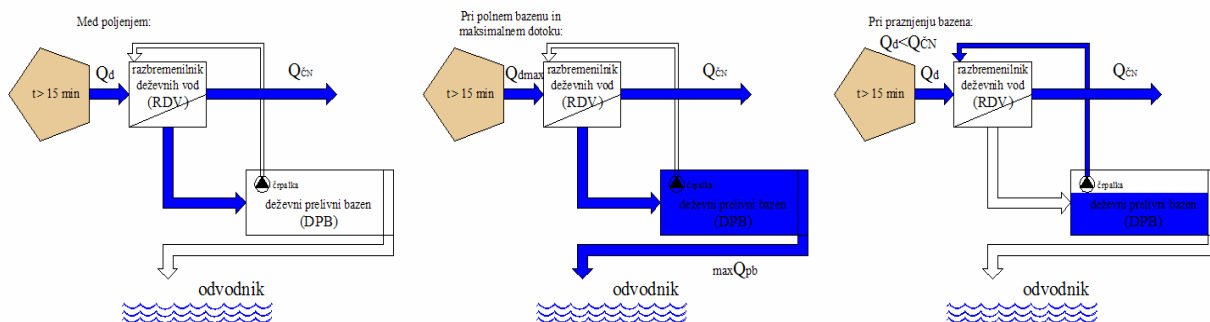
4.2.2.1 DPB na stranskem vodu

Pri legi DPB na stranskem vodu je med polnjenjem bazena iztok preprečen.



Slika 17: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DPB) na stranskem vodu – vzporedna priključitev

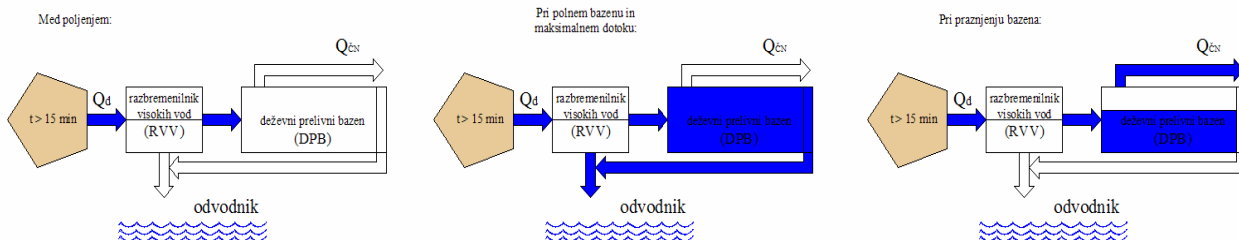
(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982: str. 167 in Panjan, 2002: str. 58)



Slika 18: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DPB) na stranskem vodu brez RVV

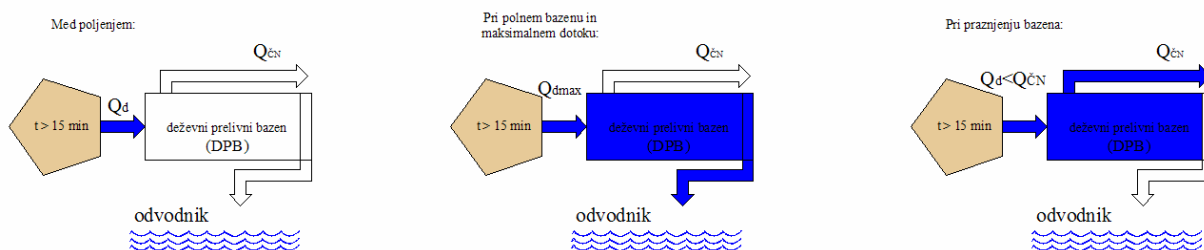
(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982: str. 168 in Panjan, 2002: str. 59)

4.2.2.2. DPB na glavnem vodu



Slika 19: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DZB) na glavnem vodu

(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982: str. 168 in Panjan, 2002: str. 59)



Slika 20: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DZB) na glavnem vodu brez RVV

(Povzeto po Adamczyk in sod., 1982, str. 168 in Panjan, 2002, str. 59)

4.2.3 Deževni čistilni bazen (DČB)

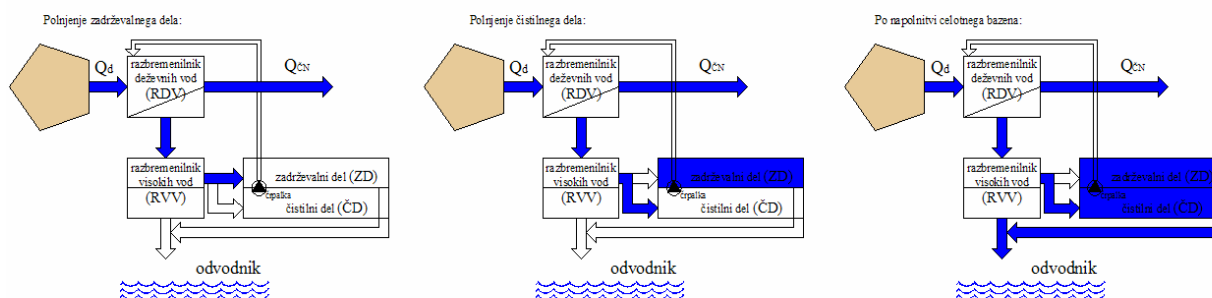
DČB največkrat uporabimo pri ločenem KS za zadrževanje onesnaženega deževnega odtoka. Z njim zmanjšujemo maksimalen padavinski odtok in mehansko očistimo meteorno vodo in jo nato kot tako odvedemo v odvodnik ali s pomočjo črpalk na KČN. DČB ima čistilni preliv, pred njim pa je nameščen RVV, katerega naloga je, da omejuje maksimalne pretoke skozi bazen in preprečuje dviganje usedlin.

4.2.4. Kombinirani bazeni (KB)

KB predstavlja kombinacijo DZB in DPB in na tak način vsebuje:

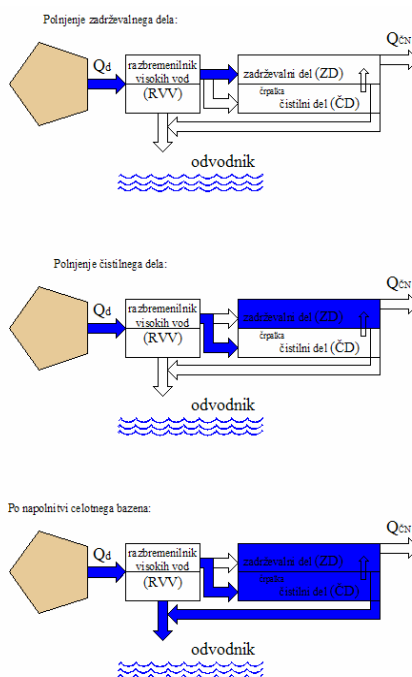
- zadrževalni del (ZD)
- čistilni del (ČD).

Dotok mešane vode se najprej shranjuje v ZD, ko pa je le ta poln, se začne polniti ČD, ki se ga obravnava kot DPB, saj vsebuje čistilni preliv. Naloga ZD in ČD je, da se voda mehansko očisti, ko pa je tudi ČD poln voda začne prelivati v odvodnik. ZD in ČD sta lahko zgrajena drug ob drugem ali pa drug nad drugim. ZD se zgradi spodaj, nad njim pa ČD s čistilnim prelivom. Prednost takih bazenov je zadrževanje in mehansko čiščenje v enem bazenu, predstavljajo pa visoke investicijske in obratovalne stroške. Priključujemo jih bodisi na stranski, bodisi na glavni vod.



Slika 21: Shema delovanja kombiniranega bazena (KZ) na stranskem vodu

(Povzeto po ATV-A 128E, 1992: str. 18)



Slika 22: Shema delovanja kombiniranega bazena (KZ) na glavnem vodu

(Povzeto po ATV-A 128E, 1992: str. 18)

4.2.5 Medsebojno priključevanje deževnih bazenov

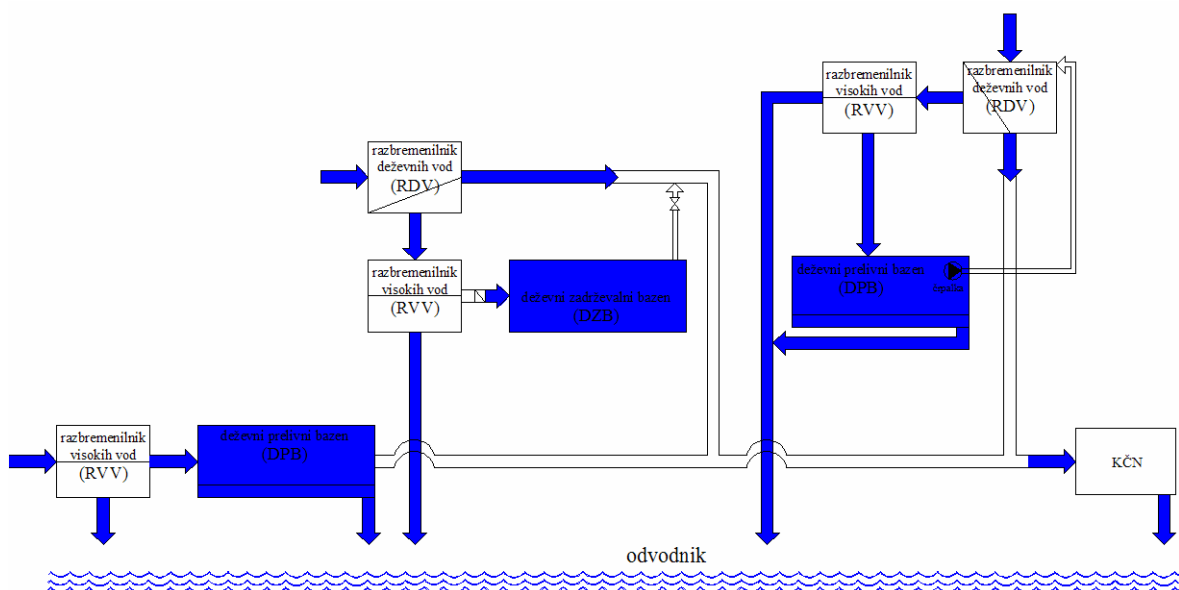
Različne vrste deževnih bazenov lahko v KS umestimo z različnimi kombinacijami, glede na različne potrebe in značilnosti območja ter finančne zmožnosti. Bazene v omrežje priključujemo vzporedno ali zaporedno.

4.2.5.1 Vzporedno priključevanje deževnih bazenov

V spodnji shemi (Slika 23) je prikazan vzporeden priklop deževnih bazenov. Primer je povzet po normah ATV-A 128 E, 1992, ki opredeljujejo tako priklapljanje kot ugodnejšo rešitev za pregled nad prelitim odtokom v odvodnik in dušenim odtokom na KČN. Pri taki postavitvi je potreben kolektor, ki vodi dušene odtoke iz bazenov do KČN, s tem je preprečeno nadaljnje prelivanje iz bazenov. Izbira vrst bazenov na posameznem področju ne vpliva na bazene druga področja, tako jih lahko prosto izberemo glede na potrebe. Taka izgradnja bazenov pa v naravi ni vedno izvedljiva.

Pri vzporednem priključevanju so možni tako bazeni na glavnem vodu, kot tudi bazeni na stranskem vodu. Vsota dušenih odtokov iz bazenov oz. odtok po transportnem kolektorju pred KČN ne sme presežati zmogljivosti biološkega dela KČN.

Transportni kolektor pri izgradnji predstavlja povišan del stroškov in zaradi njega je vzporedna priključitev nekoliko dražja od zaporedne.

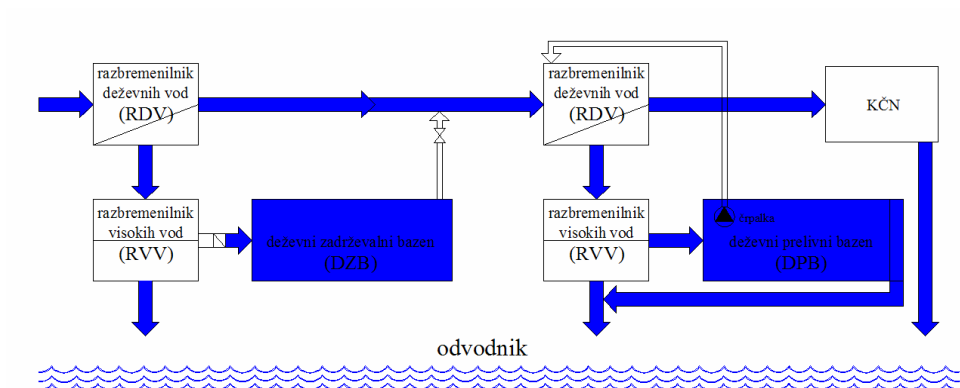


Slika 23: Shema vzporednega priključevanja deževnih bazenov
(Povzeto po ATV-A 128E, 1992: str. 20)

4.2.5.2 Zaporedno priključevanje deževnih bazenov

V spodnji shemi (Slika 24) je prikazan zaporeden priklop deževnih bazenov. Primer je povzet po normah ATV-A 128 E, 1992. Gorvodno od KČN je potrebno izbrati lego bazenov na stranskem vodu (Adamczyk in sod., 1982). V smeri proti KČN dušeni odvod praviloma narašča, zadržana količina

vode pa do KČN prispe brez dodatnega prelivanja v dolvodnem bazenu. Zaradi daljših odtočnih časov volumen bazenov ponavadi dolvodno proti KČN narašča.



Slika 24: Shema zaporednega priključevanja deževnih bazenov
(Povzeto po ATV-A 128E, 1992, str. 20)

5 DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH BAZENOV NA VPLIVNEM OBMOČJU POTOKA GROSUPELJŠČICA

5.1 Uvod

V tem poglavju je prikazan način dimenzioniranja zadrževalnih bazenov za zaščito vodotokov. Obravnavan je konkretni primer zaščite vodotoka potoka Grosupeljščica. Podatki o skupnih količinah porabe pitne vode in odvedene vode na KČN Grosuplje po KS Grosuplje – Šmarje Sap ter njene značilnosti so prikazani v tretjem poglavju te diplomske naloge. Za glavno vodilo pri dimenzioniranju zadrževalnih bazenov, ki se jih predvideva ob vsakem razbremenilnem objektu smo uporabili nemške smernice »STANDARD ATV-A 128E« (Abwassertechnische Vereinigung – Arbeitsblatt 128) iz leta 1992. Te so namenjene projektiranju in dimenzioniranju objektov s prelivi pri mešanem kanalizacijskem sistemu. Podatki o potoku Grosupeljščica so prikazani v drugem poglavju te diplomske naloge.

5.2 Dimenzioniranje zadrževalnih bazenov na območju kanalizacijskega sistema Grosuplje z namenom zaščite potoka Grosupeljščica

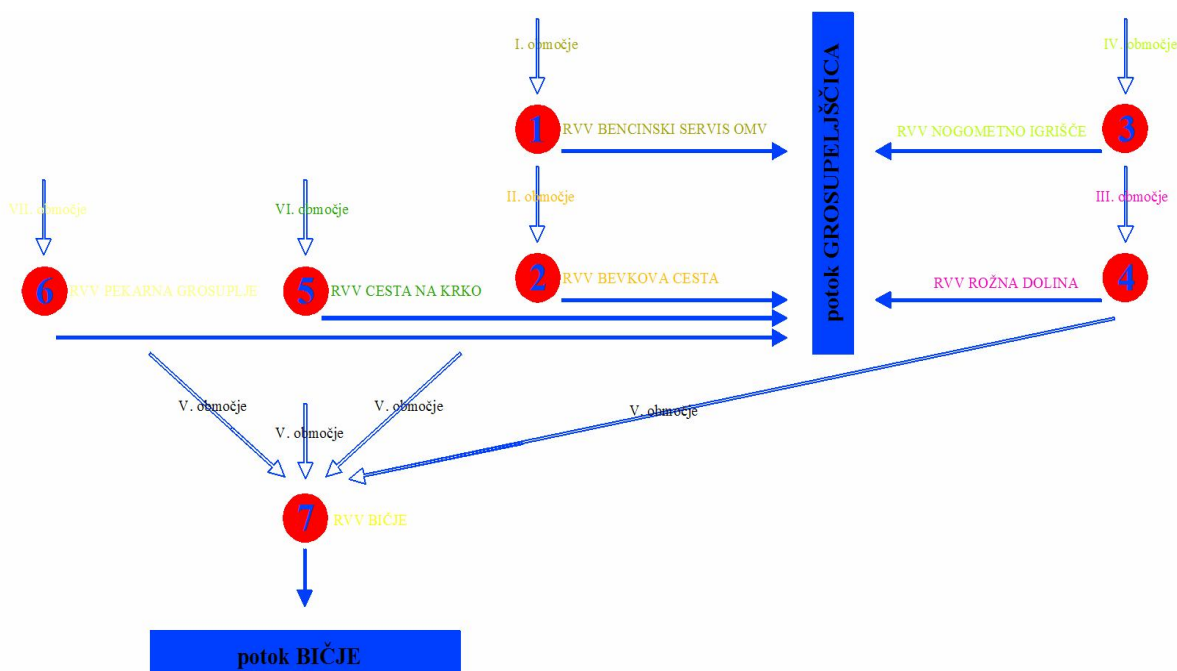
O onesnaženosti potoka Grosupeljščica in smotrnosti po predlogu rešitev za njeno zaščito pričajo podatki navedeni v drugem poglavju te diplomske naloge in v Prilogi Q.

5.2.1 Podatki za dimenzioniranje volumnov zadrževalnih bazenov

Za določitev volumnov zadrževalnih bazenov je potrebno pridobiti kvalitetne vhodne podatke. Podatki potrebni za dimenzioniranje so bili pridobljeni v elektronski obliki pri upravljavcu kanalizacijskega sistema (Javno komunalno podjetju Grosuplje d.o.o.). Podani so bili v tabelarni obliki v programu Excel in povezani s prostorsko (GIS) bazo, prikazano v programu AutoCAD. V tabelarni obliki v programu Excel so bili pridobljeni tudi podatki o odjemnih mestih (objektih) na kanalizacijskem sistemu in njim prodana količina pitne vode. Podatki so bili vezani s številom prebivalcev, ki so na tem območju stalno prijavljeni in se jim zaračunava zbiranje in odvoz odpadkov.

S pomočjo programa AutoCAD smo določili prispevna območja na katerih so objekti preko hišnih priključkov priklopljeni na KS. Posamezna območja smo vezali na točno določen razbremenilnik, ob katerem naj bi bil tudi zadrževalni bazen. Na obravnavanem območju, ki poteka ob potoku Grosupeljščica smo določili sedem prispevnih območji, ki se končajo z določenim razbremenilnikom. V Prilogi H je prikazana shema delovanja KS z določenimi prispevnimi območji in razbremenilniki na njem. V tej diplomski nalogi smo se omejili na varovanje potoka Grosupeljščica. Sedmi

razbremenilnik (RVV Bičje) in njemu pripadajoči zadrževalni bazen sta obdelana informativno, kajti prispevno območje označeno s št. VII. ne predstavlja celotnega prispevnega območja, ki se na njiju navezuje, ampak le del do železniške proge, ki poteka ob potoku Grosupeljščica. Vode se razbremenjujejo v potok Bičje.



Slika 25: Shema obstoječih razbremenilnikov visokih vod (RVV) ob potoku Grosupeljščica

5.2.1.1 Število prebivalcev in odtočna količina odpadnih vod

Glede na posamezni razbremenilnik in njemu pripadajoče prispevno območje smo zbrali pridobljene podatke o količini prodane pitne vode in številu prebivalcev na posameznem naslovu.

Obravnavano območje predstavlja zaključeno celoto za katero ni predvidena kakršnakoli širitev, razen na območju Jerove vasi, kjer se predvideva širitev z izgradnjo enodružinskih hiš v trikrat večjem obsegu od današnjega, kar smo pri dimenzioniranju tudi upoštevali.

Količino odpadne vode smo razdelili glede na:

- industrijo in veliko obrt (večji gospodarski obrati),
- dejavnosti (šole, vrtci, ustanove),
- gospodinjstvo, trgovino in malo obrt.

Podatki o količini odpadnih voda iz industrije in velike obrti v letu 2010, odvedenih v KS so prikazani v Prilogi F, podatki o količini odpadnih voda iz dejavnosti pa v Prilogi G.

Dnevno konico odvedene odpadne vode iz industrije in velike obrti izračunamo s pomočjo enačbe standarda ATV-A 128E za kombiniran odtok odpadnih vod na čistilno napravo in sicer dela, ki se nanaša na odtok odpadnih vod iz industrije in velike obrti. Način izračuna je prikazan spodaj.

5.2.2 Parametri potrebni za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov

V nadaljevanju so predstavljeni vhodni parametri in principi, ki so potrebni za uspešno določitev ustreznih volumnov zadrževalnih bazenov.

5.2.2.1 Kombiniran odtok odpadnih vod na ČN – Q_m (l/s)

Kombiniran odtok odpadnih vod skupaj sestavljata sušni odtok Q_{dw} in deževni odtok Q_r . Kombinirani odtok ne sme biti manjši od dvakratne dnevne konice odtoka odpadnih vod z odtokom tujih vod.

$$Q_m \geq 2 \cdot Q_{px} + Q_{iw24} \quad (\text{Panjan, 2002, str. 61})$$

Potrebno je izračunati dnevni konični pretok pri dnevnem pretoku Q_{px} (l/s):

$$Q_{px} = \frac{24}{x} \cdot Q_{d24} + \frac{24}{a_c} \cdot \frac{365}{b_c} \cdot Q_{c24} + \frac{24}{a_i} \cdot \frac{365}{b_i} \cdot Q_{i24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 24})$$

$$Q_{d24} = \frac{I \cdot w_s}{86400}$$

kjer je:

Q_m = Q_{cw} ... kombinirani odtok odpadnih vod na ČN (l/s)

Q_{px} ... dnevna konica odtoka odpadnih vod (l/s)

Q_{iw24} ... dnevni dotok tujih vod (l/s)

Q_{d24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev (l/s)

Q_{c24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (l/s)

Q_{i24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije (l/s)

x ... trajanje odtoka odpadnih vod iz gospodinjstev na dan (h), skladno s standardom ATV-A 118 (14, 16 ali 18h)

a_c ... število delovnih ur na dan v mali obrti, trgovinah, pisarnah (z 8 urno izmeno) (h)

a_i ... število delovnih ur na dan v veliki obrti in industriji (z 8 urno izmeno) (h)

b_c ... število delovnih dni v letu v mali obrti, trgovini, pisarnah (dan)

b_i ... število delovnih dni v letu v veliki obrti in industriji (dan)

$I = P$... število prebivalcev

w_s = n_p ... povprečna letna poraba vode na prebivalca na dan oz. dnevna norma porabe vode na prebivalca (l/os·dan)

V Prilogi F smo po analizi dejansko priklopljenih uporabnikov iz industrije in velike obrti ocenili njihov delovni čas na 16 ur dnevno (dve 8-urni izmeni) in 300 delovnih dni letno. S tem smo upoštevali dni, ko podjetja ne obratujejo zaradi nedelj, praznikov in dni, ko ne obratujejo zaradi vzdrževanja, dopustov ipd. Na podlagi zgornje enačbe, upoštevaje samo odtok, ki se nanaša na odtok iz industrije in velike obrti Q_{i24} , smo izračunali dnevno konico odvedene odpadne vode v l/s.

V prilogi G smo glede na dejavnost določili koliko PE prispeva posamezna dejavnost na dnevni ravni. Za OŠ smo upoštevali, da delujejo 215 dni letno, za VVZ smo upoštevali, da delujejo 250 dni letno, hotel, dom za starejše občane in penzion pa obratujejo celo leto. Na podlagi podatkov o porabi vode in količine odpadne vode v raznih dejavnostih (Panjan, 2005, str. 24) smo ocenili in upoštevali kriterij porabe vode za VVV, OŠ, DSO in drugo ter izračunali pripadajoče št. PE na posameznem območju razbremenjevanja iz dejavnosti.

V Prilogi L smo izračunali količine odpadnih vod iz gospodinjstev Q_{d24} ter trgovin in male obrti t.i. komercialnih odpadnih vod Q_{c24} . H količini vod iz gospodinjstev smo dodali še količine vode iz dejavnosti ter k št. prebivalcev iz gospodinjstev prišteli še izračunano število PE iz dejavnosti (Priloga G). Tako smo dobili Q_{d24} .

Ko imamo zbrane vse podatke o posameznih dnevni odtokih odpadnih voda, lahko izračunamo skupni povprečni dnevni dotok odpadnih vod Q_{w24} .

5.2.2.2 Skupni povprečni odtok odpadnih vod Q_{w24} (l/s)

Predstavlja vsoto dotokov vseh odpadnih vod:

$$Q_{w24} = Q_{d24} + Q_{c24} + Q_{i24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 24})$$

Q_{w24} ... skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod (l/s)

Q_{d24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev (l/s)

Q_{c24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (l/s)

Q_{i24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije (l/s)

Sledi izračun povprečnega dnevnega sušnega odtoka Q_{dw24} .

5.2.2.3 Povprečni dnevni sušni odtok Q_{dw24} (l/s)

Predstavlja vsoto odtokov odpadnih vod in dotoka tujih vod:

$$Q_{dw24} = Q_{w24} + Q_{iw24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 24})$$

Q_{dw24} ... povprečni dnevni sušni odtok (l/s)

Q_{w24} ... skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod (l/s)

Q_{iw24} ... dotok tujih vod (l/s)

Ker je sušni odtok sestavljen iz odtoka odpadnih vod in dotoka tujih, je zelo pomembno, da se določi tudi količina tujih vod Q_{iw24} .

5.2.2.4 Dotok tuje vode Q_{iw24} (l/s)

Standard ATV-A 128E, 1992 navaja, da je infiltracijo vode v KS potrebno obravnavati skrbno, na podlagi razpoložljivih podatkov in upoštevanju prihodnjega razvoja. V kolikor nimamo na voljo meritev, lahko določimo 0,15 l/(s·ha) infiltracija iz neprepustne površine. (Standard ATV-A 128E, 1992, str. 24)

Torej lahko rečemo, da je $Q_{iw24} = A_{is} \cdot 0,15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$

Q_{iw24} ... dotok tujih vod (l/s)

A_{is} ... računski prispevna površina oz. vsota neprepustnih prispevnih površin (ha)

Za nadaljevanje postopka je potrebno določiti površine prispevnih območij in njihove reducirane površine.

5.2.2.5 Površine prispevnih območij in njihove reducirane površine

Za dimenzioniranje volumna zadrževalnih bazenov je potrebno določiti površine prispevnega območja. Celotno površino območja označimo z A_{CA} , ki je sestavljena iz utrjene površine A_{red} in neutrjene površine (A_{CA} minus A_{red}). Računska prispevna površina pa je tista površina, s katere padavinske vode po odbitku vseh izgub, dosežejo mešani kanalizacijski sistem (vsota neprepustnih prispevnih površin) in jo označimo s A_{is} .

$$A_{is} = \frac{VQ_r}{(10 \cdot h_{Pr,eff})} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 22})$$

A_{is} ... računska prispevna površina oz. vsota neprepustnih prispevnih površin (ha)

VQ_r ... skupni letni padavinski odtok v mešan kanalizacijski sistem (m^3)

$h_{pr,eff}$... dejanske padavine, po odbitku izgub (mm)

Neutrjene površine, kot tudi površine na ločenem kanalizacijskem sistemu lahko zanemarimo.

Računska prispevna površina A_{is} je praviloma bistveno manjša od utrjene površine A_{red} . Če ni natančnih meritev podatkov za določitev računske prispevne površine A_{is} , se določi kot:

$$A_{is} = A_{red} \cdot (\text{Standard ATV-A 128E, 1992, str. 23})$$

A_{red} ... utrjena prispevna površina oz. reducirana prispevna površina (ha)

Velikost reducirane prispevne površine lahko izračunamo tudi s pomočjo enačbe:

$$A_{is} = A_{red}$$

$$A_{red} = A_{CA} \cdot \varphi \quad (\text{povzeto po Kolar, 1983, str. 64})$$

$$\varphi = \frac{\sum (F_i \cdot \varphi_i)}{\sum F_i} \quad (\text{Kolar, 1983, str. 78})$$

A_{CA} ... velikost prispevnega območja (ha)

φ ... odtočni koeficient (-)

F_i ... velikost dela prispevnega območja, velikost raznih vrst površin (streha, cesta, travnik, ...) (ha)

φ_i ... vrednost koeficienta odtoka za razne vrste površin oz. delni koeficient odtoka (-), glej spodnjo preglednico (Preglednica 12)

Preglednica 12: Koeficient odtoka za razne vrste površin

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

(Kolar, 1983, str. 78)

Za določitev vrednost koeficienta odtoka lahko vzamemo tudi povprečne koeficiente odtoka za razne vrste zazidave (Kolar, 1983, str. 78, 79). Koeficienti odtoka v odvisnosti od gostote naselitve so prikazani v spodnji preglednici (Preglednica 13).

Preglednica 13: Koeficient odtoka v odvisnosti od gostote naselitve

Vrsta zazidave	Gostota naselitve (prebivalcev / ha)	ϕ_i [%]
Zelo gosta	600 - 700	95
Gosta	350 - 500	85
Strjena	200 - 350	65
Redka	100 - 200	40
Redka	50 - 100	30
Zelo redka	20 - 50	20

(Kolar, 1983, str. 79)

V našem primeru smo za določitev koeficienta odtoka upoštevali gostoto naselitve na ha.

V Prilogi 6 [Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode \(novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017\)](#), ki ga je sprejelo Ministrstvo za okolje in prostor, oktobra 2010 je navedeno, da je gostota naselitve:

- na območju aglomeracije št. 5025 Grosuplje 48 PE/ha (zajema v diplomski nalogi obravnavana območja II., III., IV., V., VI., VII.),
- na območju aglomeracije št. 30229 Grosuplje 17,33 PE/ha (zajema zgornji del v diplomski nalogi obravnavanega območja I.)
- na območju aglomeracije št. 5133 Grosuplje 13,29 PE/ha (zajema spodnji del v diplomski nalogi obravnavanega območja I.)

Za vsa območja razen I. smo upoštevali koeficient odtoka 30% (upoštevali smo še nekakšno varnost glede na to, da je podatek o gostoti naselitve ravno na meji med zelo redko in redko naselitvijo), za I. območje pa smo upoštevali koeficient odtoka 20%. Izračun velikosti reduciranih prispevnih površin A_{red} je prikazan v Prilogi H.

5.2.2.6 Srednja letna količina padavin h_{pr} (mm)

Na spletni strani ARSO smo pridobili podatek za glavno meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad, za obdobje 1993 – 2003, kjer je srednja letna količina padavin $h_{pr} = 1.328$ mm.

Ker je to nam najbližja postaja privzamemo ta podatek.

Po določitvi vseh površin moramo izračunati ali oceniti najdaljši čas pretoka kanalizacije.

5.2.2.7 Najdaljši čas pretoka kanalizacije t_f (min)

Najdaljši čas pretoka kanalizacije t_f je trajanje potovanja vala po najdaljšem kolektorju. Izračunamo ali določimo ga na podlagi meritev hitrosti pretoka v kanalu in dolžine najdaljšega kanala. Na zelo razpršenih območjih in z majhnim vplivom v mešanem kanalizacijskem sistemu ga lahko tudi zamemarimo. (Standard ATV-A 128E, 1992, str. 23)

Glede na to, da gre za čas od začetka trajanja naliva do pojava konice pretoka v zadnji dolvodni cevi prispevnega območja, smo za naš primer t_f ocenili glede na:

- dolžino najdaljšega kolektorja, ki poteka preko vseh prispevnih območij in se konča pri razbremenilniku Bičje (4.860 m)
- zahteve 8. člena [Tehničnega pravilnika o objektih in napravah za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Grosuplje](#) (UL RS št. 122/08), ki omejuje hitrost odpadne vode v cevi občasno do maksimalne vrednosti 6 m/s,
- dejstvo, da je KS Grosuplje poddimenzioniran in se na določenih mestih pojavi tok pod tlakom, to pomeni, da je padec gladine vode v cevi večji od padca dna cevi in se z iteracijsko metodo ne da dokončno izračunati časa odtoka (Zaviršek, 2008, str. 61),
- to, da lahko t_f tudi zanemarimo (Standard ATV-A 128E, 1992, str. 23),
- to, da je vpliv dotočnega časa na specifični volumen zadrževalnega bazena zelo majhen in zato ne naredimo velike napake, če ga predpostavimo. Volumen zadrževalnega bazena z večanjem dotočnega časa počasi linearno narašča do časa 30 min, po tem času pa ne vpliva več na povečanje volumna, dotočni čas ostane enak kot pri dotočnem času 30 min (Rutar, 2008).

Če postopek poenostavimo in predpostavimo »idealne razmere«, ko ne bi prihajalo do tlakov v KS in bi prišlo do konice pretoka v zadnji dolvodni cevi zadnjega prispevnega območja (potreben ukrep je sanacija KS), bi val od najbolj oddaljene točke (vrh I. območja) pa do zadnje dolvodne cevi pri zadnjem razbremenilniku Bičje, z največjo dovoljeno hitrostjo (predpostavimo 6 m/s) potoval:

$$\frac{4.860 \text{ m}}{6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 810 \text{ s} = 13,5 \text{ min}$$

Poslužimo se lahko tudi izračuna s pomočjo Manningove enačbe na hidravlično dolgih cevovodih relativno dolgih dolžin ($l/d \geq 500$), kjer vsota linijskih izgub daleč presega skupne lokalne izgube (Steinman, 1999):

$$Q = S \cdot v$$

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

$$R = \frac{S}{O}$$

$$I = \frac{\Delta h}{L}$$

Q ... pretok (l/s)

v ... hitrost stalnega enakomernega toka (m/s)

n_G ... koeficient hrapavosti za Manningovo enačbo (za kanalizacijske cevi z glazuro običajne površine znaša 0,015 (Steinman, 1999, str. 47))

R ... hidravlični radij (m)

S ... površina zapoljenega prereza cevi z vodo (m²)

O ... omočeni radij (m)

Δh ... višinska razlika (m)

L ... dolžina cevovoda (m)

I ... hidravlični padec (‰)

Glede na to, da je kanalizacijski sistem razvejan, različnih materialov in dimenzij cevi, ter bi izračun pomenil precejšno analizo posameznih odsekov (vseh točnih podatkov pa ni na voljo) in tak izračun presega delo predvideno v diplomski nalogi. Povrh vsega pa je tudi ugotovljeno, da so obstoječe cevi že premajhne (Zaviršek, 2008) in bi jih bilo potrebno zamenjati, da bi dosegli ustrezno stanje.

Ne moremo točno izračunati dejanskega najdaljšega časa pretoka kanalizacije t_f , zato iz zgoraj podanih ugotovitev t_f določimo za vsak razbremenilnik posebej glede na njegov položaj (Priloga I).

Potrebno je tudi določiti povprečno skupino nagnjenosti terena za vsako območje razbremenjevanja.

5.2.2.8 Povprečna skupina nagnjenost terena SG_m (-)

Standard ATV-A 128E, 1992 se sklicuje na ATV Standard A 118 "Standards for hydraulic calculation of wastewater, stormwater and combined wastewater sewers", ki pravi, da je potrebno določiti tudi povprečno skupino nagnjenosti terena SG_m , ki je razdeljena v štiri skupine (Preglednica 14).

Preglednica 14: Skupine naklona terena po ATV Standardu A 118

Skupna naklona terena SG	Povprečni gradient terena J _T
1	J _T < 1%
2	1% ≤ J _T ≤ 4%
3	4% < J _T ≤ 10%
4	J _T > 10%

Za izračun povprečne skupine nagnjenosti terena za celotno prispevno območje uporabimo enačbo:

$$SG_m = \sum \left(\frac{A_{CA,i} \cdot SG_i}{\sum A_{CA,i}} \right) \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 23})$$

A_{CA,i} ... celotna površina prispevnega podobmočja i (ha)

SG_i ... skupina naklona terena (1, 2, 3 ali 4) prispevnega podobmočja i

Za naš primer smo določili povprečno skupino nagnjenosti terena za vsako področje razbremenjevanja. Izhajali smo iz pridobljenih podatkov Javnega komunalnega podjetja Grosuplje o KS (grafično v programu AutoCAD in tabelarično v Excelu). Za vsak revizijski jašek smo imeli podatek o višinski koti pokrova in podatek o medsebojnih razdaljah. Na podlagi tega smo določili padec terena, nato pa s pomočjo zgornje preglednice (Preglednica 14) določili vrednosti SG_m, ki so prikazane v Prilogi J.

Nadaljujemo z analizo podatkov odtokov v KS.

5.2.2.9 Odtok padavinskih voda iz območja z ločenim KS Q_{rS24} (l/s)

Težko se je izogniti dotoku padavinskih odpadnih voda v ločen KS, zato moramo v primeru, da imamo na mešan KS priklopljen tudi del ločenega KS to upoštevati. Dotok padavinskih vod iz območja ločenega KS Q_{rS24} določimo v primeru, da nimamo natančnih podatkov, s **100% dodatkom** dnevnih povprečnih hišnih in industrijskih odpadnih voda s tega področja, po enačbi: $Q_{rS24} = Q_{wS24}$

(ATV-A 128E, 1992, str. 25)

Q_{rS24} ... odtok padavinskih voda z območja ločenega KS (l/s)

Q_{wS24} ... skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod z območja ločenega KS (l/s)

Indeks S predstavlja ločen KS.

Za določitev Q_{wS24} uporabimo enačbo za določitev skupnega dnevnega povprečnega odtoka odpadnih voda z območja mešanega KS, ki jo uporabimo tudi za območje z ločenim KS. Enačba se glasi:

$$Q_{w24} = Q_{d24} + Q_{c24} + Q_{i24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 24})$$

Q_{w24} ... skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod (l/s)

Q_{d24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev (l/s)

Q_{c24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (l/s)

Q_{i24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije (l/s)

Na območjih večjih od 10 ha se priporočajo dejanske meritve.

Za naš obravnavan primer so rezultati prikazani v Prilogi K, oznake so preoblikovane za ločen KS z indeksom S. Upoštevali smo dejanske podatke o porabi vode posameznih uporabnikov na območjih z ločenim KS. Ta območja se navezujejo na I., III. in V. prispevno območje. Pri III. prispevnem območju smo upoštevali, da se bo v Jerovi vasi delež priklopljenosti na ločen KS povečal za 3-krat od obstoječega stanja. Kajti predvideno je, da se bo na tem območju tekom let dogradilo še za 3-krat več novih objektov (enodružinske hiše), glede na obstoječe stanje. Bodoče stanje je prikazano v Prilogi K.

Sedaj nadaljujemo z izračunom odtoka padavinskih vod Q_{r24} (l/s).

5.2.2.10 Odtok padavinskih vod Q_{r24} (l/s)

Potrebno je izračunati padavinski odtok vod, ki gredo skupaj s fekalnimi vodami naprej v proces čiščenja na KČN. Govorimo o t.i. mešanih odpadnih vodah, ki odtekajo v nadaljnji proces čiščenja Q_{cw} , od katerih odštejemo sušni odtok Q_{dw24} in tudi odtok padavinskih voda iz območja z ločenim KS Q_{rS24} . Enačba se glasi:

$$Q_{r24} = Q_{cw} - Q_{dw24} - Q_{rS24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 25})$$

Q_{r24} ... odtok padavinskih vod (l/s)

$Q_m = Q_{cw}$... kombinirani odtok odpadnih vod na ČN (l/s)

Q_{dw24} ... povprečni dnevni sušni odtok odpadnih vod (l/s)

Q_{rS24} ... odtok padavinskih voda z območja ločenega KS (l/s)

Kot smo že zapisali pri **Kombiniranem odtoku odpadnih vod na ČN – Q_m (l/s)**, kombiniran odtok odpadnih vod Q_m oz. Q_{cw} skupaj sestavljata sušni odtok Q_{dw} in deževni odtok Q_r . Kombinirani odtok ne sme biti manjši od dvakratne dnevne konice odtoka odpadnih vod z odtokom tujih vod:

$$Q_m \geq 2 \cdot Q_{px} + Q_{iw24} \quad (\text{povzeto po Panjan, 2002, str. 61})$$

$$Q_m = Q_{cw}$$

oziroma

$$Q_m = Q_{ab} = Q_s + Q_{krit}$$

$$Q_{krit} = A_{red} \cdot q'_{krit}$$

$$q'_{krit} = 15 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$$

Pri prispevnih površinah, kjer je več podpovršin se pri izračunu Q_{r24} zamenja dotok mešanih odpadnih voda Q_{cw} z odtokom iz razbremenilnika na dušilki Q_t . Zato se enačba lahko zapiše tudi kot:

$$Q_{r24} = Q_t - Q_{dw24} - Q_{rS24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 25})$$

Q_t ... odtok odpadnih vod skozi dušilko (l/s)

Nadaljujemo z izračunom povprečnega deževnega odtoka med prelivanjem Q_{r0} .

5.2.2.11 Povprečni deževni odtok med prelivanjem Q_{r0} (l/s)

Površinski deževni odtok med prelivanjem predstavlja vsoto povprečne letno prelite vode v odvodnik in odtoka padavinskih vod Q_{r24} skozi dušilko v času prelivanja.

Za določitev ustrezne enačbe sprva izračunamo razmerje med odtokom padavinskih vod Q_{r24} in neprepustne površine A_{is} . $A_{is} = A_{red}$.

$$\text{Enačba se glasi: } q_r = \frac{Q_{r24}}{A_{is}} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 26})$$

q_r ... razmerje padavinskega odtoka in nepropustne površine (l/(s·ha))

Q_{r24} ... odtok padavinskih vod (l/s)

A_{is} ... računski prispevna površina oz. vsota neprepustnih prispevnih površin (ha)

Kadar imamo razmerje $q_r > 2 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ za izračun Q_{r0} uporabimo enačbo:

$$Q_{r0} = VQ_o \cdot (T_o \cdot 3,6) + Q_{r24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 26})$$

Q_{r0} ... povprečni deževni odtok med prelivanjem (l/s)

VQ_o ... letna vsota izpusta mešanih odpadnih vod v odvodnikih (m³)

T_o ... trajanje vseh prelivanj v letu (ur)

Kadar imamo razmerje $q_r < 2 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ za izračun Q_{ro} uporabimo poenostavljeno enačbo:

$$Q_{ro} = a_f \cdot (3,0 \cdot A_{is} + 3,2 \cdot Q_{r24})$$
$$a_f = 0,50 + 50 / (t_f + 100), \quad \text{če je } t_f \leq 30 \text{ min} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 26})$$
$$a_f = 0,885, \quad \text{če je } t_f > 30 \text{ min}$$

Q_{ro} ... povprečni deževni odtok med prelivanjem (l/s)

a_f ... redukcija odtočnega časa

t_f ... najdaljši čas pretoka kanalizacije (min)

V našem primeru za dimenzioniranje vseh zadrževalnih bazenov uporabimo poenostavljeno enačbo. Vsi reducirani odtočni časi a_f so ≤ 30 min, razmerje padavinskih vod in nepropustne površine q_r pa je $< 2 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$.

Nadaljujemo z analizo oz. pripravo podatkov o odtočnih razmerah. Najprej določimo razmerje med dnevnim sušnim odtokom Q_{dw24} in neprepustno površino A_{is} .

5.2.2.12 Razmerje sušnega odtoka in neprepustne površine q_{dw24} (l/(s·ha))

$$q_{dw24} = \frac{Q_{dw24}}{A_{is}} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 26})$$
$$A_{is} = A_{red}$$

q_{dw24} ... razmerje sušnega odtoka in neprepustne površine (l/(s·ha))

Q_{dw24} ... povprečni dnevni sušni odtok (l/s)

A_{is} ... računska prispevna površina oz. vsota neprepustnih prispevnih površin (ha)

Pri dimenzioniranju moramo poznati tudi koncentracijo KPK v sušnem odtoku.

5.2.2.13 Koncentracija KPK (COD) v sušnem odtoku c_{dw} (mg/l)

KPK oz. kemijska potreba po kisiku (COD oz. chemical oxygen demand) je merilo za organsko onesnaženje v vodah, ki ga določimo tako, da oksidiramo organske nečistoče pri določenih pogojih in iz porabljene količine oksidanta sklepamo na vsebnost organskih nečistoč. Na ta način določimo tiste organske snovi, ki oksidirajo v stiku s kisikom.

Koncentracija KPK sušnega odtoka c_{dw} se določi kot povprečna letna vrednost iz meritev na vtoku na primarno fazo čiščenja na KČN. V primeru, da se izvajajo samo meritve na iztoku iz primarne faze KČN, moramo te vrednosti pomnožiti s 1,5. Če pa meritve niso možne oz. nimamo podatka, pa koncentracijo KPK v sušnem iztoku c_{dw} izračunamo s pomočjo enačbe:

$$c_{dw} = \frac{(Q_{d24} \cdot c_d + Q_{c24} \cdot c_c + Q_{i24} \cdot c_i)}{(Q_{d24} + Q_{c24} + Q_{i24} + Q_{iw24})}, \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 27})$$

če enačbo poenostavimo lahko zapišemo $c_{dw} = \frac{Q_{w24} \cdot c_w}{Q_{dw24}}$

c_{dw} ... koncentracija KPK (COD) v sušnem odtoku, ki vključuje tuje vode (mg/l)

Q_{w24} ... skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod (l/s)

Q_{d24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev (l/s)

Q_{c24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (l/s)

Q_{i24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije (l/s)

Q_{iw24} ... dotok tujih vod (l/s)

Q_{dw24} ... povprečni dnevni sušni odtok (l/s)

c_d ... koncentracija KPK v odpadni vodi iz gospodinjstev (mg/l)

c_c ... koncentracija KPK v odpadni vodi iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (mg/l)

c_i ... koncentracija KPK v odpadni vodi iz velike obrti in industrije (mg/l)

c_w ... koncentracija KPK v odpadni vodi (mg/l)

V našem primeru se redne meritve KPK na KČN Grosuplje v sušnem obdobju ne izvajajo in zato niso na voljo. Pri določitvi koncentracije KPK v sušnem odtoku c_{dw} mg/l smo upoštevali, da predpis priporoča vrednost 600 mg/l (glej spodaj).

Obravnavani standard ATV-A 128E, 1992 določa, da se predpostavi določitev skupne zahtevane oz. potrebne prostornine za mešane odpadne vode. Referenčni primer je določen s predpostavko, da znaša letna obremenitev neprepustnih površin 600 kg/ha, po katerih odteka povprečna količina letnih padavin 800 mm in skupni izpustni koeficient, znaša 0,70. Efektivni delež padavin, ki dosežejo kanalizacijsko omrežje, pa znaša 560 mm.

Torej: $c_{dw} : c_r : c_{tp} = 600 : 107 : 70$ (ATV-A 128E, 1992, str. 28)

c_{dw} ... koncentracija KPK v sušnem odtoku, ki vključuje tuje vode (mg/l)

c_r ... koncentracija KPK deževnega odtoka (mg/l)

c_{tp} ... koncentracija KPK na izpustu KČN (mg/l)

Če je $c_{dw} > 600$ mg/l je potrebno prostornino povečati. To naredimo s pomočjo koeficienta vpliva letne koncentracije sušnega odtoka a_p , ki odraža povečanje koncentracije onesnaženosti.

$$a_p = 1, \text{ če je } c_{dw} \leq 600 \text{ mg/l}$$

(ATV-A 128E, 1992, str. 28)

$$a_p = \frac{c_{dw}}{600}, \text{ če je } c_{dw} > 600 \text{ mg/l}$$

a_p ... koeficient vpliva letne koncentracije sušnega odtoka (-)

V našem primeru je a_p enak 1.

5.2.2.14 Koeficient vpliva letne količine padavin a_h (-)

Izpusti in čas trajanja preliva pri zadrževalnih bazenih s prelivi je odvisen od srednje letne višine padavin h_{pr} . Z naraščanjem količine padavin sorazmerno narašča tudi čas trajanja preliva, s tem pa tudi količina izpuščenih komunalnih odpadnih vod v naravo oz. odvodnik. V skrbi, da bi onesnaženje zadržali na neki konstantni ravni, je potrebno določiti koeficient vpliva letne količine padavin a_h .

$$a_h = h_{pr}/800 - 1; \xrightarrow{\text{ko je}} 600 \text{ mm} \leq h_{pr} \leq 1000 \text{ mm}$$

$$a_h = -0,25; \xrightarrow{\text{ko je}} h_{pr} < 600 \text{ mm}$$

$$a_h = +0,25; \xrightarrow{\text{ko je}} h_{pr} > 1000 \text{ mm}$$

(ATV-A 128E, 1992, str. 28)

a_h ... koeficient vpliva letne količine padavin

h_{pr} ... letna količina padavin (mm)

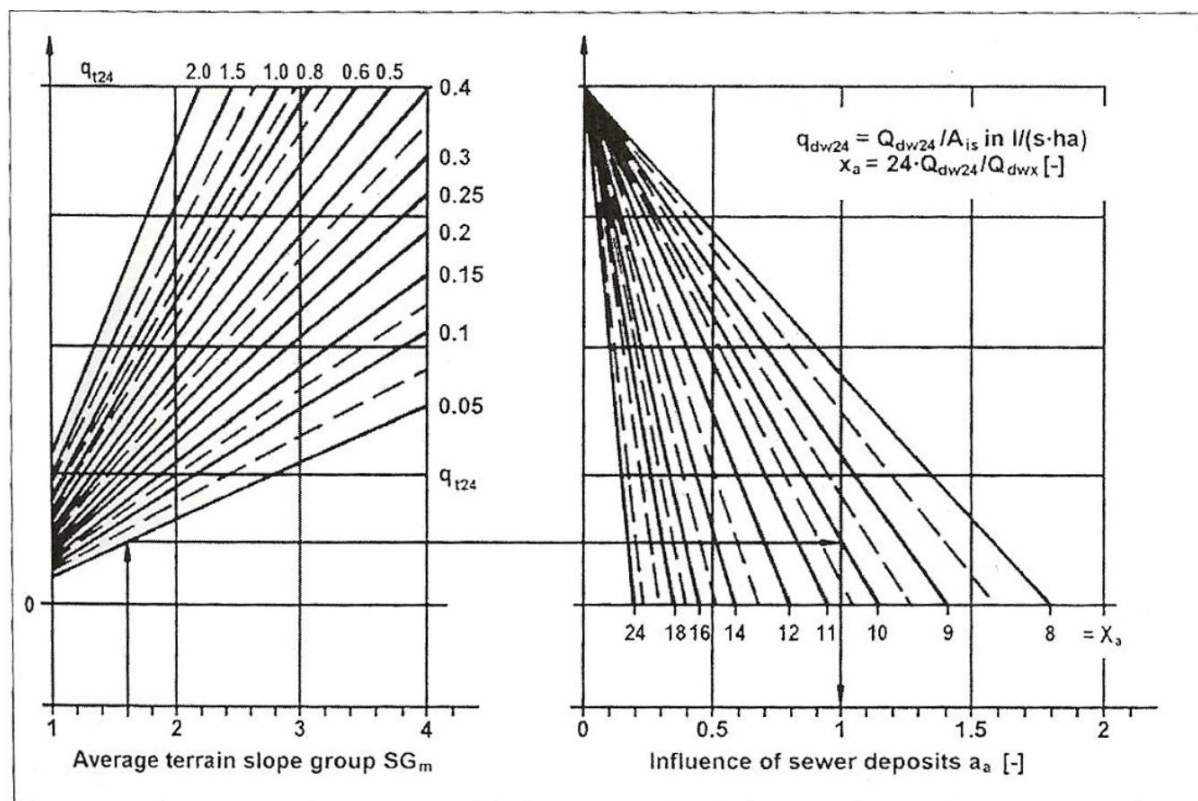
V našem primeru znaša letna količina padavin $h_{pr} = 1.328$ mm, koeficient vpliva letne količine padavin $a_h = +0,25$.

5.2.2.15 Koeficient vpliva kanalizacijskih usedlin a_a (-)

Pri dimenzioniranju zadrževalnih bazenov si pomagamo z dodatkom pri dimenzioniranju potrebne prostornine za mešano odpadno vodo in predpostavimo referenčni primer.

Kanalizacijske usedline, kot minimalne, pričakujemo v nočnih urah v skoraj vseh območjih z mešano odpadno vodo. Predvsem pa v začetnih odsekih, kot tudi v odsekih z minimalnimi nakloni. Manjši kot je naklon in pretok, večja je verjetnost, da se bodo usedline kopičile. Naklonu na celotnem področju odvajanja mešanih odpadnih vod so zelo pomembni. Zato kot zamenjavo, uporabimo skupino naklona terena SG_m . Skupaj z razmerjem sušnega odtoka in neprepustne površine q_{dw24} , končnim koeficientom

vpliva kanalizacijskih usedlin x_a iz povprečnega dnevnega sušnega odtoka Q_{dw24} in urnim koničnim pretokom pri sušnem dnevnem pretoku Q_{dwx} lahko s pomočjo diagramov (Slika 25) ali dodatnih enačb določimo koeficient vpliva kanalizacijskih usedlin a_a .



Slika 26: Diagrama za določitev vpliva kanalizacijskih usedlin (ATV-A 128E, 1992, fig.12 str. 29)

Zaradi natančnejšega rezultata bomo koeficient vpliva kanalizacijskih usedlin a_a izračunali s pomočjo dodatnih enačb (ATV-A 128E, 1992, Appendix 4, str 73):

$$dl = 0,001 \cdot [1 + 2(SG_m - 1)]$$

$$x_a = 24 \cdot Q_{dw24} / Q_{dwx}$$

$$\tau = 430 \cdot q_{dw24}^{0,45} \cdot dl$$

$$a_a = (24/x_a)^2 \cdot (2 - \tau)/10; \text{ ampak } a_a \geq 0$$

Urni konični odtok pri dnevnem sušnem odtoku Q_{dwx} (l/s) izračunamo po enačbi:

$$Q_{dwx} = Q_{px} + Q_{iw24} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 24})$$

a_a ... koeficient vpliva kanalizacijskih usedlin (-)

x_a ... razmerje $(24 \cdot Q_{dw24} / Q_{dwx})$

SG_m ... skupina nagnjenosti terena

Q_{dwx} ... urni konični odtok pri dnevnem sušnem odtoku (l/s)

Q_{dw24} ... povprečni dnevni sušni odtok (l/s)

q_{dw24} ... razmerje sušnega odtoka in neprepustne površine (l/(s·ha))

Potrebno je tudi izračunati koncentracijo dimenzioniranja pri sušnem dotoku c_d .

5.2.2.16 Koncentracija dimenzioniranja pri sušnem dotoku c_d (mg/l)

Koncentracija dimenzioniranja pri sušnem dotoku c_d je določena s tremi parametri in vplivnimi vrednostmi za težke onesnaževalce, letno količino padavin in kanalizacijske usedline. Enačba se glasi:

$$c_d = 600 \cdot (a_p + a_h + a_a) \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 30})$$

c_d ... koncentracija dimenzioniranja pri sušnem dotoku c_d (mg/l)

a_p ... koeficient vpliva letne koncentracije sušnega odtoka (-)

a_h ... koeficient vpliva letne količine padavin (-)

a_a ... koeficient vpliva kanalizacijskih usedlin (-)

Določiti moramo tudi teoretično koncentracijo prelivanja c_{cc} .

5.2.2.17 Teoretična koncentracija prelivanja c_{cc} (mg/l)

Določa onesnaženost prelite vode, odvisen je od povprečnega mešalnega razmerja prelitih vod in koncentracije KPK deževnega dotoka c_r .

$$c_{cc} = (m \cdot c_r + c_d) / (m + 1)$$

c_{cc} ... teoretična koncentracija prelivanja (mg/l)

c_r ... koncentracija KPK deževnega odtoka (mg/l)

c_d ... koncentracija dimenzioniranja pri sušnem dotoku c_d (mg/l)

Nadaljujemo z izračunom mešalnega razmerja prelitih vod m .

5.2.2.18 Povprečno mešalno razmerje prelitih vod m (-)

Govorimo o razmerju mešanja deževnih in sušnih vod pri vseh prelivih in sicer z razmerjem med povprečnim deževnim odtokom med prelivanjem Q_{ro} skupaj z odtokom padavinskih voda iz območja z ločenim KS Q_{rS24} in povprečni dnevni sušni odtok Q_{dw24} .

$$m = \frac{(Q_{ro} + Q_{rS24})}{Q_{dw24}}$$

Enačba se glasi: (ATV-A 128E, 1992, str. 27)

m ... povprečno mešalno razmerje prelitih vod (-)

Q_{ro} ... povprečni deževni odtok med prelivanjem (l/s)

Q_{rS24} ... odtok padavinskih voda z območja ločenega KS (l/s)

Q_{dw24} ... povprečni dnevni sušni odtok (l/s)

Pri dimenzioniranju moramo zagotoviti povprečno mešalno razmerje enako ali večje 7. Kadar imamo koncentracijo KPK v sušnem odtoku c_{dw} večji od 600 mg/l, moramo minimalno vrednost mešalnega razmerja povečati. S tem dosežemo večje razredčenje. Minimalno mešalno razmerje dobimo po enačbi:

$$m \geq 7 \text{ kadar je } c_{dw} \leq 600 \text{ mg/l}$$

$$m \geq \frac{c_{dw} - 180}{60} \text{ kadar je } c_{dw} > 600 \text{ mg/l} \quad (\text{povzeto po ATV-A 128E, 1992, str. 41})$$

Določiti moramo tudi dovoljeno letno mero prelivanja e_o .

5.2.2.19 Dovoljena letna mero prelivanja e_o (%)

Dovoljeno razmerje preliava e_o je teoretična vrednost, izpeljana s pomočjo referenčnega primera z letno količino padavin $h_{pr}=800$ mm. Vpliv drugačnih količin letnih padavin smo upoštevali v vrednosti a_h pri izračunu c_d . Določena je predpostavka, da mešani KS, kar se tiče skupnih emisij iz KS in KČN, ne bi smel predstavljati slabšega stanja od ločenega KS brez čiščenja padavinskega odtoka. Skupno letno kopičenje onesnažil iz KS torej ne bi smelo biti večje od letnega onesnaženja padavinskega odtoka:

$$PL_o + PL_{tp} \leq PL_r \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 31})$$

$$VQ_r \cdot (1 - e_o) \cdot c_{tp} \leq VQ_r \cdot c_r$$

PL_o ... letno kopičenje onesnažil v prelitih mešanih vodah (kg)

PL_{tp} ... letno kopičenje onesnažil v odtoku iz KČN v času nalivov (kg)

PL_r ... letno onesnaženje, sprano s površja z deževnim odtokom (kg)

VQ_r ... vsota povprečnega letnega padavinskega odtoka (m^3)

e_o ... dovoljena letna mera prelivanja (%)

c_{tp} ... koncentracija KPK na izpustu KČN (mg/l)

c_r ... koncentracija KPK deževnega odtoka (mg/l)

$$e_o = \frac{3700}{(c_{cc} - 70)} \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, str. 31})$$

c_{cc} ... teoretična koncentracija prelivanja (mg/l)

Sedaj imamo dovolj podatkov za določitev zadrževalne prostornine bazenov.

5.2.2.20 Specifična prostornina zadrževalnega bazena V_s (m^3/ha)

Specifično prostornino zadrževalnega bazena V_s lahko določimo s pomočjo diagrama za določitev prostornine zadrževalnega bazena (Slika 21) ali s pomočjo spodnjih enačb.

Za določitev je potrebno poznati razmerje padavinskega odtoka in nepropustne površine q_r ($\text{l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$) in dovoljene letne mere prelivanja e_o (%).

$$V_s = \frac{(4000 + 25 \cdot q_r)}{(0,551 + q_r) \cdot (e_o + 6)} - \frac{(36,8 + 13,5 \cdot q_r)}{(0,5 + q_r)}$$

(povzeto po ATV-A 128E, 1992, Appendix 4, str. 73)

Zgornja enačba velja, če upoštevamo $V_{s,\min} \geq 3,60 + 3,84 \cdot q_r$, pri $q_r \leq \frac{\left[\left(\frac{48}{x_a} - 1\right) \cdot Q_{dw24} - Q_{rs24}\right]}{A_{is}}$ in

področje uporabe enačbe V_s je:

$$0,2 \leq q_r \leq 2,0 \left(\frac{\text{l}}{\text{s}\cdot\text{ha}}\right)$$

$$25 \leq e_o \leq 75 (\%) \quad (\text{ATV-A 128E, 1992, Appendix 4, str. 73})$$

$$V_{s,\min} \leq V_s \leq 40 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{ha}}\right)$$

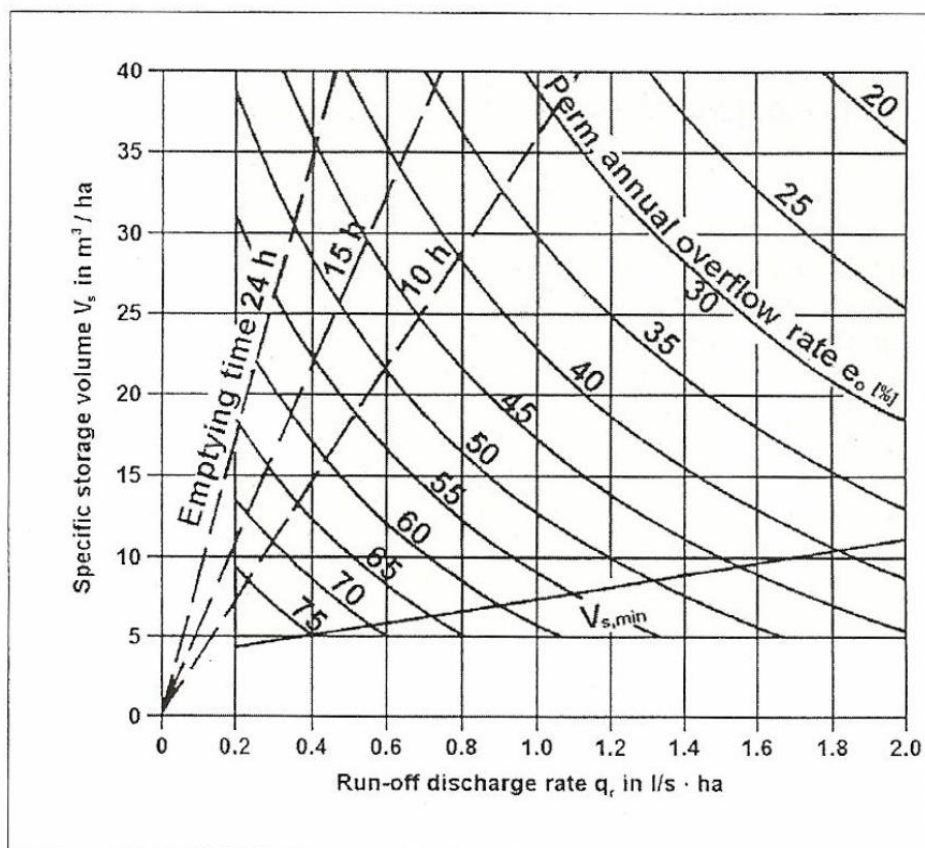
40 m^3/ha predstavlja zaradi vodnega gospodarstva in ekonomskih razlogov zgornjo mejo vrednosti specifičnega volumna.

V_s ... specifična prostornina zadrževalnega bazena (m^3/ha)

q_r ... razmerje padavinskega odtoka in nepropustne površine ($\text{l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$)

e_o ... dovoljena letna mero prelivanja (%)

$V_{s,\min}$... najmanjša dovoljena specifična prostornina zadrževalnega bazena (m^3/ha)



Slika 27: Diagrama za določitev prostornine zadrževalnega bazena (ATV-A 128E, 1992, fig.13 str. 32)

V našem primeru smo specifično prostornino zadrževalnega bazena V_s izračunali s pomočjo zgornjih enačb, uporabili smo tako imenovani enostavni postopek dimenzioniranja (Priloga M).

Preverili smo tudi dane pogoje in zahteve:

KČN ne sme biti obremenjena z večjim deževnim odtokom kot je $2 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$,

razmerje deževnega odtoka gorvodno ležečega deževnega bazena ne sme presegati 1,2 kratne vrednosti obremenitve KČN z deževnim odtokom, zaporedno lahko vežemo največ pet zbirnih deževnih bazenov,

v primeru, ko je na prispevnem območju zadrževalni deževni bazen brez predhodnega razbremenilnika, ni vpliva na dolvodne deževne bazene in njihovega volumna ni potrebno upoštevati, moramo pa upoštevati, da mora biti razmerje deževnega odtoka večje od $5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$,

Specifična prostornina zadrževalnega bazena V_s ne sme presegati $40 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Na podlagi izračuna smo ugotovili, da pri dimenzioniranju trije zadrževalni bazeni ne izpolnjujejo

pogoja $V_{s,\min} \leq V_s \leq 40 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right)$ in sicer:

ZB Bevkova cesta, ZB Rožna dolina in ZB Bičje. Govorimo o največji vrednosti $V_s = 45,22 \text{ m}^3/\text{ha}$. Rezultati so prikazani v Prilogi M.

V primeru, ko ugotovimo, da kakšen od zahtevanih pogojev ni izpolnjen je osnova za določitev potrebnega volumna izračunani volumen s pomočjo diagramov (Slika 25 in 26) in uporaba kontrolnega postopka.

5.2.2.21 Kontrolni postopek

Kontrolni postopek zahteva, da podrobneje proučimo dane razmere in uporabimo še podrobnejše podatke.

Uporabiti moramo:

- padavinske podatke daljšega časovnega obdobja na obravnavani lokaciji,
- dejanske podatke koncentracije KPK deževnega odtoka,
- program za simuliranje razmer v KS z umestitvijo navideznega deževnega prelivnega bazena na koncu KS, katerega velikost ustreza prvi oceni skupnega zadržanega volumna,
- prvo oceno skupnega zadržanega volumna in dejanske padavinske podatke ter izvesti dolgoročno simulacijo takih razmer,
- enačbo za določitev povprečnega deževnega odtoka med prelivanjem $Q_{ro} = VQ_o \cdot (T_o \cdot 3,6) + Q_{r24}$ in enačbo za določitev povprečnega mešalnega razmerja $m = \frac{(Q_{ro} + Q_{rs24})}{Q_{dw24}}$,
- enačbo za teoretično koncentracijo v odpadni vodi iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (mg/l) $c_c = \frac{c_r \cdot m + c_d}{m + 1}$, brez upoštevanja vpliva letnih padavin v koncentraciji KPK v odpadni vodi iz gospodinjstev (mg/l) c_d in brez upoštevanja koeficient vpliva letne količine padavin a_h ,
- določitev dovoljene letne mere prelivanja e_o (%) z upoštevanjem dejanske koncentracije KPK deževnega odtoka c_r ,
- da se izvede primerjava med dejansko in dovoljeno letno mero prelivanja e_o , če je potrebno se povečuje potrebni zadrževalni volumen, dokler nista vrednosti enake.

V našem primeru se nismo poslužili kontrolnega postopka, saj zahteve presegajo namen diplomske naloge. Ugotovimo lahko, da bi kontrolni postopek morali izpeljati za tri zadrževalne bazene (ZB Bevkova cesta, ZB Rožna dolina in ZB Bičje).

V našem primeru govorimo o odstopanju od zahteve samo pri Specifični prostornini zadrževalnega bazena V_s , ki ne sme preseči $40 \text{ m}^3/\text{ha}$, naše največje razhajanje znaša $5,22 \text{ m}^3/\text{ha}$ (13,05%). Zato smo za določitev potrebnega volumna zadrževalnika deževnega bazena uporabili kar izračunano vrednost po enostavnem postopku (Priloga M).

5.2.2.22 Potrební volumen zadrževalnega deževnega bazena V (m^3)

S pripravo in analizo vseh vhodnih podatkov in upoštevanjem zahtev lahko izračunamo potrební volumen zadrževalnega deževnega bazena. Uporabimo enačbo:

$$V = V_s \cdot A_{is}$$

V ... Potrební volumen zadrževalnega deževnega bazena (m^3)

V_s ... specifična prostornina zadrževalnega bazena (m^3/ha)

A_{is} ... računská prispevna površina oz. vsota neprepustnih prispevnih površin (ha)

Izračuni so prikazani v Prilogi M, kjer so izračunani volumni za zadrževalne bazene v primeru, da višje ležeči bazeni ne obstajajo. Zato je potrebno pri zaporedno vezanih bazenih odšteti volumne višje ležečih bazenov. Iz tega dobimo rezultate oz. volumne v spodnji preglednici (Preglednica 15).

Preglednica 15: Potrební volumni zadrževalnih bazenov KS Grosuplje z upoštevanjem zaporedno vezanih bazenov (glej Priloga M)

Deževni prelivni bazen (DPB)	Prispevno območje	Potrební volumen DPB V_{ef} (m^3)
Bencinski servis OMV	I.	55
Bevkova cesta	I. in II.	230
Nogometno igrišče	IV.	73
Rožna dolina	IV. in III.	381
Cesta na Krko	VI.	150
Pekarna Grosuplje	VII.	222
Bičje	I., II., III., IV. V., VI., VII.	121
	Skupaj:	1.231

5. 3 Določitev dejanskih dimenzij zadrževalnih deževnih prelivnih bazenov (DPB)

Pri končni določitvi velikosti zadrževalnih bazenov moramo upoštevati smerinice ATV-A 128E, 1992 standarda, ki govori, da naj bo minimalni volumen deževnega zadrževalnega bazena 50 m^3 , **deževnega prelivnega bazena pa 100 m^3** . Upoštevati je potrebno tudi zahtevo, da je dolžina bazena v smeri toka vsaj dvakrat daljša od širine bazena. Pri umeščanju zadrževalnih bazenov v prostor smo ugotovili, da upravljavec KS Grosuplje nima točnih tehničnih podatkov o obstoječih razbremenilnih bazenih. Upoštevali smo, da se obstoječe razbremenilnike ohrani, v takem primeru se stroški ukrepa zaščite vodotoka Grosupeljščica bistveno zmanjšajo. Vsi zadrževalni bazeni so konstruirani enako in sicer kot deževni prelivni bazeni (DPB). Namestili smo jih na razbremenilni cevi posameznega razbremenilnika RDV (razbremenilnik deževnih vod), RVV (razbremenilnik visokih vod) pa smo opustili. Opustitev gre na račun prostora, saj se RDV umešča v sklop že zazidanega območja, s tem zmanjšamo poseg v prostor in tudi stroške izgradnje. Na tak način smo vezani na iztok iz posameznega razbremenilnika in obstoječe izpuste v potok Grosupeljščica.

Pri DPB moramo paziti, da z izbranimi dimenzijami zagotovimo preprečitev pojava vrtnčenja in odplavljanja usedlin preko preliva v bazenu. V našem primeru smo izbrali bazene pravokotnih oblik in to lahko zagotovimo z dvema zahtevama:

- pri kritičnem dotoku v poln bazen površinska obremenitev bazena q_a ne sme biti večja od $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, ki jo izračunamo s pomočjo enačbe: $q_a = \frac{Q_{krit} - Q_m}{L \cdot B}$ (povzeto po: Adamczyk in sod., 1982, str. 171),
- pri kritičnem dotoku v poln bazen hitrost horizontalnega toka skozi bazen v_H ne sme biti večja od 5 cm/s , ki jo izračunamo s pomočjo enačbe: $v_H = \frac{Q_{krit} - Q_m}{B \cdot H}$.

q_a ... površinska obremenitev bazena ($\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$)

v_H ... horizontalni tok skozi bazen (cm/s)

Q_{krit} ... kritični mešani pretok skozi bazen (m^3/s)

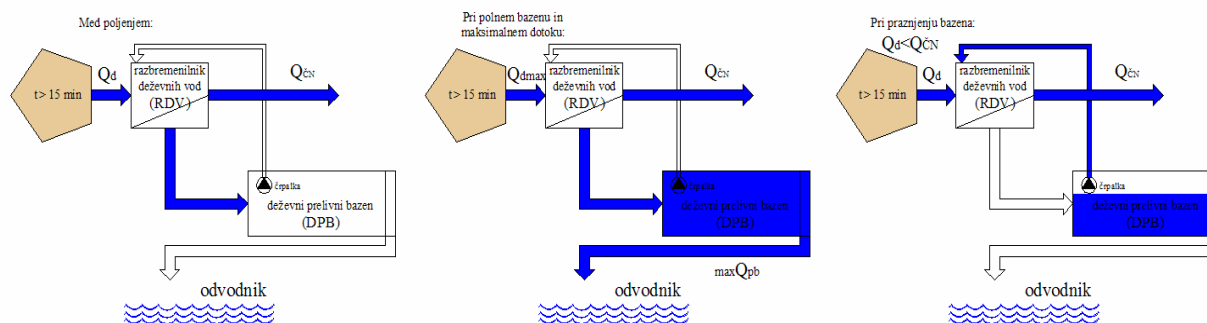
Q_m ... dotok deževnega in sušnega odtoka na čistilno napravo (m^3/s); ta del lahko zanemarimo, kadar se bazen začne prazniti naknadno

L ... dolžina bazena (m)

B ... širina bazena (m)

H ... efektivna višina bazena, t. j. do krone preliva (m)

V našem primeru uporabimo deževne prelivne bazene na stranskem vodu, kot prikazuje Slika 27 spodaj.



Slika 28: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena (DPB) na stranskem vodu brez RVV (Adamczyk in sod., 1982, str. 168 in Panjan, 2002, str. 59)

Preverimo zgornji zahtevi za naše razbremenilnike oz. določimo dimenzije zadrževalnega bazena, ki zadoščajo zgornjim zahtevam. Rezultati so podani v Preglednici 16.

Preglednica 16: Dejanske dimenzije efektivnega dela zadrževalnih bazenov oz. izbranega deževnega pelivnega bazena (DPB)

Deževni prelivni bazen (DPB)	Potrebiti volumen DPB V_{ef} (m ³)	Dolžina L (m)	Širina B (m)	Efektivna višina H (m)	Površinska obremenitev bazena $q_a < 10$ m/h	Horizontalni tok skozi bazen $v_H < 0,05$ m/s	DEJANSKI efektivni volumen DPB $V_{ef,dej}$ (m ³)
Bencinski servis OMV	55	12,50	4,00	2,00	1,58	0,006	100,00
Bevkova cesta	230	15,00	7,00	2,20	3,32	0,013	231,00
Nogometno igrišče	73	11,50	4,00	2,20	2,18	0,006	101,20
Rožna dolina	381	17,00	7,00	3,20	4,55	0,014	381,02
Cesta na Krko	150	12,00	5,50	2,30	3,35	0,010	151,80
Pekarna Grosuplje	222	15,00	6,00	2,50	3,38	0,011	225,00
Bičje	121	19,80	8,30	2,50	9,94	0,044	410,85

Hkrati z določitvijo dimenzij bazenov je potrebno upoštevati tudi lokacijo, kjer bo posamezni bazen lociran. Poleg dimenzijskih zahtev je potrebno upoštevati tudi dejanski prostor, ki nam je na voljo. V nadaljevanju opisujemo glavne značilnosti idejnega umeščanja bazenov v prostor.

5. 4 Umestitev zadrževalnih deževnih prelivnih bazenov (DPB) v prostor in njihove značilnosti

DPB Bencinski servis OMV:

- bazen smo umestili v cestišče pred stavbo tehničnih pregledov Logo
- DPB se na meteorni kanal poveže preko nove cevi na obstoječ kanalizacijski revizijski jašek (vod 515)

- kota čistilnega preлива mora biti minimalno na koti 336,95 m ali višje, kajti to je kota $Q_{100} = 40$ m³/s predvidene ureditve potoka Grosupeljščica (glej Prilogo B2, profil 125)
- na iztoku v potok Grosupeljščica je na cev potrebno namestiti žabji pokrov za preprečitev dostopa živalim in višjega nivoja potoka v KS
- potrebno je urediti električni priključek za delovanje črpalke

DPB BEVKOVA:

- ob umestitvi bazena se predvideva prestavitev dela fekalnega in meteornege kanala
- bazen se umesti v križišče Bevkove ceste in Metelkovega dvora, kjer je največ prostora in je zemljišče javno dobro
- postavi se nov revizijski jašek na mešani kanalizaciji in prestavi oz. zgradi novega na fekalni kanalizaciji (vod 75)
- kota čistilnega preлива mora biti minimalno na koti 333,5 m ali višje, kajti to je kota $Q_{100} = 40$ m³/s predvidene ureditve potoka Grosupeljščica (glej Prilogo B2, profil 77)
- na iztoku v potok Grosupeljščica je na cev potrebno namestiti žabji pokrov za preprečitev dostopa živalim in višjega nivoja potoka v KS
- potrebno je urediti električni priključek za delovanje črpalke

DPB NOGOMETNO IGRISČE:

- bazen se umesti ob cestišču v sedaj neurejeni del parcele pred Streliščem
- naveže se ga na obstoječi meteorni kanal, kanala ni potrebno prestavljati
- kota čistilnega preлива mora biti minimalno na koti 333,95 m ali višje, kajti to je kota $Q_{100} = 40$ m³/s predvidene ureditve potoka Grosupeljščica (glej Prilogo B2, profil 83)
- na iztoku v potok Grosupeljščica je na cev potrebno namestiti žabji pokrov za preprečitev dostopa živalim in višjega nivoja potoka v KS
- potrebno je urediti električni priključek za delovanje črpalke

DPB ROŽNA DOLINA:

- bazen se umesti na in ob cestišču na zelenici pri veterinarskem centru Buba, lažje bi bilo bazen umestiti v samo cestišče, ki poteka poleg, a je potrebno upoštevati poplavnost potoka Grosupeljščica
- zaradi poplavnosti potoka Grosupeljščica bi bilo potrebno prestaviti razbremenilnik in KS, ki poteka v območju poplavnosti
- kota čistilnega preлива mora biti minimalno na koti 331,4 m ali višje, kajti to je kota $Q_{100} = 40$ m³/s predvidene ureditve potoka Grosupeljščica (glej Prilogo B2, profil 35)
- na iztoku v potok Grosupeljščica je na cev potrebno namestiti žabji pokrov za preprečitev dostopa živalim in višjega nivoja potoka v KS

- potrebno je urediti električni priključek za delovanje črpalke

DPB CESTA NA KRKO:

- bazen se umesti na parkirnem prostoru poleg razbremenilnika pri penzionu Podržaj oz. sedaj kitajski restavraciji in prodajalni vozil Citroen Jerovšek
- umesti se ga med obstoječi meteorni kanal
- kota čistilnega preliva mora biti minimalno na koti 331,7 m ali višje, kajti to je kota $Q_{100} = 40 \text{ m}^3/\text{s}$ predvidene ureditve potoka Grosupeljščica (glej Prilogo B2, profil 39)
- na iztoku v potok Grosupeljščica je na cev potrebno namestiti žabji pokrov za preprečitev dostopa živalim in višjega nivoja potoka v KS
- potrebno je urediti električni priključek za delovanje črpalke

DPB PEKARNA GROSUPLJE:

- zaradi pomanjkanja prostora ob samem razbremenilniku (razbremenilnik stoji na dvorišču poslovnega kompleksa) se zadrževalni bazen umesti na parkirišču vzdolž železniške proge
- kota čistilnega preliva mora biti minimalno na koti 330,8 m ali višje, kajti to je kota $Q_{100} = 40 \text{ m}^3/\text{s}$ predvidene ureditve potoka Grosupeljščica (glej Prilogo B2, profil 16)
- na iztoku v potok Grosupeljščica je na cev potrebno namestiti žabji pokrov za preprečitev dostopa živalim in višjega nivoja potoka v KS
- potrebno je prestaviti en meteorni jašek (vod 60 - 1434) na katerega se priklopita oba vzporedna meteorna voda KS in nato izvede priklop na zadrževalni bazen
- vod za praznjenje bazena se priklopi na najbližji kanalizacijski jašek, ki se nahaja tik ob načrtovanem bazenu (vod 138 - 1433), od njega pa se nadaljuje mešan kanalizacijski vod vzporedno ob stavbah in železniški progi
- glede na zahtevano koto čistilnega preliva je potrebno območje lokacije zadrževalnika nadvišati in prestaviti tudi del odvodnega meteornega kanala med bazenom in prvim jaškom (vod 60 – 433), kajti obstoječi nivo je nižji od nivoja potoka Grosupeljščice in prišlo bi do zastajanja vode v KS
- v primeru, da se višinska razlika uravna preko revizijskega jaška (vod 60 – 433) se obstoječi vod od tega jaška dalje ohrani, prav tako sam iztok v vodotok
- potrebno je urediti električni priključek za delovanje črpalke

DPB BIČJE:

- umesti se ga poleg razbremenilnika
- meteorni vod priklopimo na obstoječ odprt kanal, ki se zliva v vodotok Bičje
- verjetno je sama lokacija poplavno neustrezna, karte poplavnosti pa za to področje na Občini Grosuplje še nimajo in je trenutno v izdelavi

- zadržana voda se iz bazena prečrpa v najbližji jašek
- če želimo izpolniti zahteve površinske obremenitve bazena q_a in horizontalnega toka skozi bazen v_H , dobimo bistveno večji bazen, kot je bil sprva izračunani potrebni volumen bazena. Govorimo o faktorju 3,4.

Predvideva se armirano betonska izvedba zadrževalnih bazenov, vkopanih v teren. Vsi bazeni naj bi bili prekriti z betonsko ploščo, nad njo pa se izvede ustrezna ureditev, bodisi je bazen lociran pod cestiščem, parkiriščem ali na travnati površini. Ne glede na lokacijo je potrebno pri vseh bazenih zagotoviti zračenje, bodisi so to prezračevalne odprtine, ki služijo za izstop zraka pri polnjenju bazenov in osvetljenost bazena. Lahko pa zračenje izvedemo tudi s pomočjo oddušnih cevi iz katerih zrak pri polnjenju bazena ne sme preseči hitrosti 10 m/s. Vse električne inštalacije je potrebno izvesti v EX izvedbi (protipožarni). Vsak bazen mora imeti po dva ali tri vstopne jaške skozi katere je možen varen dostop po neдрseči lestvi v notranjost bazena. Vstop je potreben za vzdrževanje in monitoring. Pri bazenih na stranskem vodu, kakršni so v našem primeru, se bazeni praznijo s pomočjo črpalk, zanje pa predvidimo tudi dušilke. Premer dušilk mora biti manjši od premera potrebnega za prost odtok kritičnega pretoka. Zaradi preprečevanja zamašitve pa ne sme biti manjša od 30 cm. Pred prelivom v odvodnik mora biti vgrajena potopna stena, ki preprečuje odplavljanje plavajočih primesi.

Grobi opis same konstrukcije zadrževalnega bazena (za točno določitev so potrebni statični izračuni):

- armiranobetonske stene debeline 40 cm z vtočnimi in iztočnimi odprtinami
- pravokotna oblika
- umeritveni del je širine 1,5 m
- na dolvodnem delu bazena se nahaja poglobitev $1 \times 1 \times 1$ m za umestitev potopnih črpalk
- talna plošča debeline 30 cm položena na 10 cm podložnega betona
- naklonski beton nad talno ploščo za oblikovanje hidravličnega dna v naklonu 5% v prelivnem delu in 2% v bazenskem delu
- zgornja armiranobetonska plošča v debelini 30 cm oz. ustrezno večja pod povoznimi površinami z odvodom zraka
- trije vstopni jaški dimenzij $1 \times 1 \times 1$ m dvignjeni na nivo terena z litoželeznimi pokrovi za povozne površine

Princip gradbenega dela zadrževalnega bazena je prikazan v Prilogi O.

Zadržano vodo v zadrževalnem bazenu moramo po končanih padavinah odvesti na čiščenje na KČN Grosuplje. Praviloma odpadno vodo s pomočjo črpalk prečrpamo nazaj v razbremenilnik, od koder odteče naprej po KS. Za pretok črpalke vzamemo kombinirani odtok odpadnih vod na KČN Q_m . Upoštevati moramo tudi to, da mora biti čas praznjenja bazena krajši od 15 ur. Na podlagi znanih

volumnov zadrževalnih bazenov in Q_m smo izračunali čase črpanja iz zadrževalnih bazenov. V takih razmerah bi vse bazene izpraznili prej kot v 15 urah. To je prikazano v spodnji Preglednici 17.

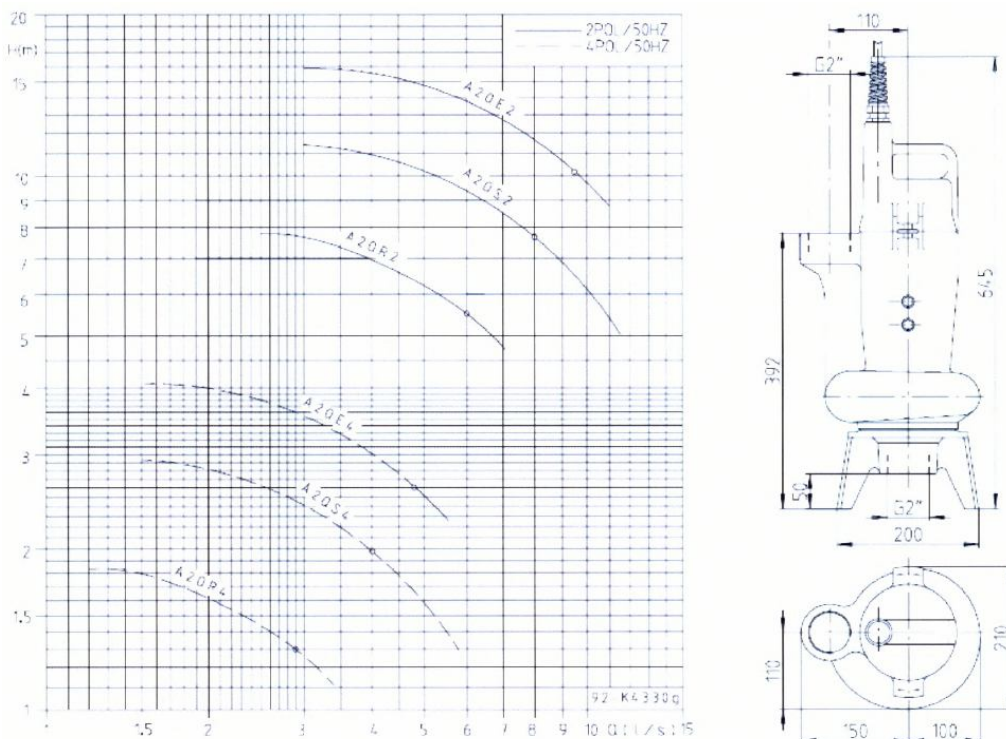
Preglednica 17: Določitev časa praznjenja zadrževalnih bazenov z določitvijo ustreznega pretoka

Deževni prelivni bazen (DPB)	Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN Q_m (l/s)	DEJANSKI efektivni volumen DPB $V_{ef,dej}$ (m ³)	Čas črpanja iz DPB pri pretoku Q_m (ur)	Izbrani pretok črpalke (l/s)	Čas črpanja iz DPB pri izbranem pretoku črpanja 8 l/s (ur)
Bencinski servis OMV	1,22	100,00	22,82	≤ 8	3,47
Bevkova cesta	6,45	231,00	9,95	≤ 8	8,02
Nogometno igrišče	1,74	101,20	16,11	≤ 8	3,51
Rožna dolina	8,23	381,02	12,86	≤ 8	13,23
Cesta na Krko	4,56	151,80	9,24	≤ 8	5,27
Pekarna Grosuplje	5,43	225,00	11,51	≤ 8	7,81
Bičje	32,83	410,85	3,48	≤ 8	14,27

Izbrati je potrebno ustrezen tip črpalke. Tipske črpalke imajo svoje karakteristike in značilnosti. Za tovrstno uporabo je najceneje, če izberemo tipsko črpalco ustreznosti kvalitete. Po zagotovitvi strokovnega osebja Javnega komunalnega podjetja Grosuplje, ki je upravljaec KS Grosuplje so na trgu kvalitetne črpalke proizvajalca Hidrostat. Take črpalke ima upravljaec KS Grosuplje vgrajene v črpališčih in so se izkazale kot zelo učinkovite. Predvsem je njihova prednost v tem, da se ne mašijo in imajo sposobnost, da grobe delce, ki pridejo z odpadno vodo zdrobijo in razrežejo, npr. tkanine ipd. Predstavitev črpalke je v Prilogi N.

V našem primeru bi zadostovalo, če izberemo črpalco, ki bi dosegla pretok do 8 l/s.

Na sliki 28 so prikazani tehnični podatki različnih tipov prenosnih potopnih črpalke proizvajalca Hidrostat, tipa Hidrostat serija A2Q.



		A2QR4					
TIP ČRPALKE		A2QS4					
		A2QE4	A2QR2	A2QS2	A2QE2	A2QR2	A2QS2
Vrsta toka	Št. faz	3~	3~	3~	3~	1~	1~
Imenska moc	kW	0,5	1,1	1,5	1,5	1,1	1,5
Obrati črpalke	l/min	1380	2835	2730	2730	2810	2725
Imenski tok pri 380-420V	A	1,6	3,3	4,4	4,4	-	-
220V	A	-	(-5,5)	(-7,6)	(-7,6)	7,6	9,4
240V	A	-	(-5,7)	(-7,6)	(-7,6)	7,4	9
Faktor zagonskega toka	β	4,8	7,2	5,2	5,2	5,1	5,1
Prosti prehod črpalke (Ø)	mm	50	50	50	50	50	50
Velikost priključka	G	2"	2"	2"	2"	2"	2"
Teža	Kg	32	32	32	32	32	32
Število in prerez kabla	n*mm ²	4	4	4	4	4x1,5	4x1,5

Slika 29: Tehnični podatki različnih tipov prenosnih potopnih črpalk proizvajalca Hidrostat, tipa Hidrostat serija A2Q.

(Letak Prenosne potopne črpalke Hidrostat serija A2Q, Controlmatik ABW d.o.o.)

V našem primeru bi izbrali črpalko, ki pokriva pretok med 3 l/s in 10,5 l/s in tlačno višino do 10,4m. Njena komercialna oznaka je A2QS2. Pretok se znotraj območja pretokov, ki jih posamezna črpalka pokriva nastavi s frekvenčnim regulatorjem. V vsak bazen namestimo dve črpalke, ki delujeta izmenično in ločeno. Pri praznjenju deluje samo ena od njiju, druga pa je v rezervi in se vklopi v primeru okvare prve črpalke. Na vse črpalke naj se vgradi tudi avtomatika za obveščanje operaterja o nastali napaki, obvestilo operater sprejme preko SMS sporočila.

Iz zadrževalnih bazenov moramo zagotoviti tudi odstranjevanje usedlin pri sušnem pretoku, ki se usedejo ob zadrževanju odpadne vode. To dosežemo z ustreznim padcem dna. Ta mora biti vsaj tak, da hitrost sušnega pretoka v bazenu doseže vsaj 0,8 m/s. Smernice ATV priporočajo prečni prerez

žlebaste oblike, na sušni pretok vsaj $3 \cdot Q_{px} + Q_{iw}$. Ponavadi pa je tak pretok težko doseči. Usedline se nabijejo v plasteh, se sprimejo in povzročijo zmanjšanje efektivnega volumna bazena. Lahko pride tudi do razpadanja materiala objekta zaradi korozije in nastanka zdravju škodljivih snovi in plinov zaradi gnitja in napačnega delovanja sistema.

Za čiščenje bazenov izbiramo med naslednjimi postopki:

- a) čiščenje s pomočjo vodnega vala (izplakovalno prekucno korito, izplakovalna loputa, podtlačna komora, izplakovalna preves)
- b) čiščenje s pomočjo vodnega curka
- c) razna mešala.

Pri prelivnem bazenu na stranskem vodu (v našem primeru) in pri kombiniranem bazenu moramo zagotoviti ročno ali avtomatično čiščenje usedlin. Predvsem naj bo vodilo enostavnost in nizka cena. Uporabimo lahko tudi odpadno vodo iz zadrževalnega bazena. To je veliko bolj ekonomično kot spirati z pitno vodo iz vodovoda, kjer je potrebno k vsakemu bazenu pripeljati tudi vodovodni priključek. Spiranje z lastno tehnološko vodo je v smislu varstva okolja vsekakor boljše izbira.

Pri nas predvsem zaradi ekonomičnosti in vidika varstva okolja predlagamo ročno čiščenje usedlin s pomočjo vodnega curka. Uporabimo komunalno vozilo, ki ga ima v lasti upravljavec KS. S tem komunalnim vozilom se čistijo tudi obstoječa črpališča.

6 Razprava

Pri vsakem posegu v prostor se moramo vprašati o njegovi smiselnosti in potrebnosti in ali se je temu posegu mogoče izogniti. V urbanih naseljih je nujno spremljati obstoječe stanje in predvideti bodoči razvoj. Nemalokrat se pozabi, da je pri načrtovanju širjenja naselji nujno predhodno reševati tudi vpliv na krajino in njene elemente, kot so: potoki, jezera, mokrišča in njim pripadajoče rastlinstvo in živalstvo. Po opazovanju stanja potoka Grosupeljščica v Grosupljem lahko rečemo, da se je pozabilo na predvidevanja in predhodne analize posledic nove pozidave ob potoku. Na tem prostoru se nenehno vzpostavlja naravno ravnovesje, zato zaradi prekomerne pozidave, slabega vzdrževanja vodotoka, prihaja do vse pogostejših poplav in neustreznih rezultatov kakovosti vode. To je tudi razlog, da je življenja v potoku čedalje manj. Ta opažanja so me gnala k študiji problematike onesnaženosti potoka Grosupeljščica in vpliva KS nanjo.

Pričujoča diplomska naloga predstavi, da v potoku Grosupeljščica prihaja do pomanjkanja vsebnosti raztopljenega kisika in povečanih vrednosti raztopljenih snovi. Onesnaženje je tudi posledica neustreznega reševanja čiščenja odpadnih voda s tega področja. Novogradnje so prinesle nove površine s katerih se odvajajo odpadne vode v KS, ob enem pa so zmanjšale razlivno območje potoka. Na območju novogradenj se je izbral ločen način odvajanja odpadnih voda, tako se prvi onesnažen val meteornih voda odvede direktno v potok in čiščenje te vode ni zagotovljeno. KS je preobremenjen in bi ga bilo potrebno rekonstruirati z novimi ustreznimi dimenzijami cevi, da v sistemu ne bi prihajalo do pod tlakov. Za izboljšanje kakovosti vode v vodotoku je nujna investicija v izgradnjo ustreznih zadrževalnih bazenov prvega vala onesnaženja. S tem se bo preprečil vdor nevarnih polutantov v potok, vanj pa se bo vrnilo življenje. Predvsem v spomladanskem in jesenskem času, ob nalivih, se bo s tem zagotovilo ustrezno čiščenje obremenjenih voda na KČN. Potrebna je tudi investicija v obstoječo KČN Grosuplje.

Cilj te diplomske naloge je bil dimenzionirati deževne prelivne bazene (DPB) na KS Grosuplje ob potoku Grosupeljščica. Cilj je dosežen in je prikazan v spodnji Preglednici 18 in v Prilogi O.

Preglednica 18: Deževni pelivni bazeni (DPB), ki jih je potrebno zgraditi na KS ob potoku Grosupeljščica

Deževni prelivni bazen (DPB)	Dolžina L (m)	Širina B (m)	Efektivna višina H (m)	DEJANSKI efektivni volumen DPB
				$V_{ef,dej}$ (m ³)
Bencinski servis OMV	12,50	4,00	2,00	100
Bevkova cesta	15,00	7,00	2,20	231
Nogometno igrišče	11,50	4,00	2,20	101
Rožna dolina	17,00	7,00	3,20	381
Cesta na Krko	12,00	5,50	2,30	152
Pekarna Grosuplje	15,00	6,00	2,50	225

Za učinkovito varovanja okolja vsekakor ne zadošča cilj iz te diplomske naloge ampak je potrebno te zadrževalne bazene tudi zgraditi.

Investicijski strošek je ocenjena v Prilogi R in brez odkupov zemljišč, odškodnin, upravnih postopkov, projektiranja in davka predstavlja vrednost blizu 350.000 € V investicijo tudi ni vštet strošek preplastitve razbremenilnikov z asfaltom, kjer to že ni narejeno ter ureditve okolice, kar bi sicer pričakovali občani. Gre za investicijo, ki jo je potrebno načrtovati, pogosto pa to ni prva prioriteta tako občanov, kot tudi ne županov in občinskih svetov. Do tega prihaja tudi zaradi pomanjklive osveščenosti glede stanja vodotokov in pomena učinkovitega čiščenja odpadnih voda. Sredstva je potrebno nameniti tudi za ozaveščanje.

Kot piko na i v Prilogi P podajamo študijo o pojavu nekakšnih črvov v obliki »rožnatih zaplat«, ki jih je mogoče opaziti dolvodno od iztoka iz KČN Grosuplje. Študijo je junija 2011 izdelal Inštitut za fizikalno biologijo in ugotovil, da gre za pojav Navadnega Tubifeksa (Tubifex tubifex), vidnih kot rdeče lise. Imenujemo jih tudi kot črve odplak »sewage worm«, ker se prehranjujejo z razgrajajočimi organskimi snovmi, ki pritekajo v potoke s komunalnim onesnaženjem. Za vodotok in ribe so lahko izredno nevarni, ker so prenašalci mnogih bolezni. To je dokaz, da je na področju odvajanja in čiščenja odpadnih voda v Sloveniji in občini Grosuplje potrebno storiti še veliko in da je predlagana rešitev v tej diplomski nalogi le majhen doprinos, da bi okolje zapustili vsaj takšno kot smo ga prejeli.

7 Zaključek

V diplomski nalogi so najprej predstavljena zakonodajna in tehnična izhodišča za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov na mešanem KS. Podani so podatki o količinah odpadnih voda, ki se preko KS Grosuplje – Šmarje sap odvajajo in čistijo na KČN Grosuplje. Pri dimenzioniranju zadrževalnih bazenov smo se omejili na zaščito vodotoka Grosupeljščica, ki poteka skozi strjeno urbano cono mesta Grosuplje, pozidano pretežno z enodružinskimi hišami in večstanovanjskimi objekti. Pri dimenzioniranju so upoštevani dejanski podatki in količine odpadne vode v letu 2010 in dejansko število prebivalcev na obravnavanem območju. Podatki so bili pridobljeni pri upravljavcu javnega kanalizacijskega omrežja, Javnem komunalnem podjetju Grosuplje d.o.o.

KS na obravnavanem območju ob potoku Grosupeljščice je v glavnem mešan. Deli na katerih je ločen, pa se fekalni KS del spoji k mešanemu KS. Ob potoku Grosupeljščica je zgrajenih šest razbremenilnikov visokih voda, preko katerih se ob padavinah voda v KS razbremeni v potok Grosupeljščica. Pri razbremenjevanju ni poskrbljeno za zadrževanje prvega poplavnega vala v katerem se pojavijo visoke koncentracije polutantov, ki onesnažujejo vodotok. Ta diplomska naloga podaja predlog rešitev pri varovanju potoka Grosupeljščica, z dimenzioniranjem zadrževalnih bazenov.

Osnova za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov, ki smo jih umestili poleg oz. v bližino obstoječih razbremenilnikov (šest ob potoku Grosupeljščica in eden ob potoku Bičje), so bile nemške smernice ATV-A 128E. V diplomski nalogi je predlagana idejna rešitev. Obstoječi razbremenilniki so bili zgrajeni pred dvajsetimi oz. tridesetimi leti. Pri analizi smo ugotovili, da se v sistemu ob večjih padavinah pojavlja tok pod tlakom, kar kaže na poddimenzioniranost KS. Del problema bi lahko rešili z ločitvijo mešanega kanalizacijskega sistema na fekalno in meteorno odvajanje, vsekakor pa je potrebno zagotoviti tudi ustrezno čiščenje teh voda. Ob analizi stanja smo ugotovili tudi, da na celem območju, nikjer ni zagotovljeno čiščenje prvega vala meteornih voda iz tlakovanih površin. Zato bi za dodatno zaščito vodotokov, posebno potoka Grosupeljščica na tem območju, bilo potrebno zagotoviti tudi ustrezno čiščenje teh voda. Prvi korak k varovanju okolja pa je vsekakor zadrževanje in postopno odvajanje onesnažene odpadne vode mešanega kanalizacijskega sistema na KČN Grosuplje. Zato sem dimenzioniral zadrževalne bazene in jih umestil v prostor.

Ker iz obravnavanega območja vode tečejo na Radensko polje, ki je predlagan za razglasitev v krajinski park in ker vse te vode izvirajo kot reka Krka je toliko bolj pomembno, da naše okolje in površinske vode zavarujemo še pravočasno.

VIRI

1. Adamczyk, F., Annen g., Bielecki, R. in sod. 1982. Lehr-und Handbuch der Abwassertechnik. Band II. Entwurf und Bau von kanalisationen und Abwasserpumpwerken. 3. izpopolnjena izdaja. Berlin, München, Wilhelm Ernst & Sohn: 563 str.
2. Imhof, K., Imhof, K. R. 1993. Taschenbuch der Stadtentwässerung. 28. izpopolnjena izdaja. München, Wien, R Oldenbourg: 442 str.
3. Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o. 2007. Predlog za ublažitev vpliva obrtne cone pod slivniškim hribom in centralne čistilne naprave na potok Podlomčico, Ponudba za zasnovo ekoremediacijskih ukrepov v okolici KČN Grosuplje. Grosuplje. Inštitut za fizikalno biologijo: 12 str.
4. Letno poročilo 2008. 2009. Grosuplje. Javno komunalno podjetje Grosuplje: str. 21.
5. Letno poročilo 2010. 2011. Grosuplje. Javno komunalno podjetje Grosuplje, Remars: str. 71.
6. Kolar, J. 1983. Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda, Ljubljana. Državna založba Slovenije: 523 str.
7. Mehle, A. 2011. Analize izcednih vod iz deponije. 2002-2010. Grosuplje. Javno komunalno podjetje Grosuplje. Elektronski arhiv. Osebna komunikacija. (pridobljeno 20. 6. 2011).
8. Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode na območju Občine Grosuplje (UL RS, št. 112/08).
9. Odlok o oskrbi s pitno vodo na območju Občine Grosuplje (UL RS, št. 112/2008).
10. Odlok o varstvu virov pitne vode na območju Občine Grosuplje (UL RS, št. 72/1997).
11. Panjan, J. 2005. Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture, Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 289 str.
12. Panjan, J. 2004. Količinske in kakovostne lastnosti voda (študijsko gradivo), Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str. 6.
13. Panjan, J. 2002. Odvajanje onesnaženih voda. Študijsko gradivo. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 91 str.
14. Poraba pitne vode po občinah. Elektronski arhiv. Javno komunalno podjetje Grosuplje.
15. Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (UL RS, št. 64/2004 in 5/2006).
16. Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (UL RS št. 109/2007, 33/2008).
17. Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (UL RS, št. 35/2006, 41/2008).
18. Pravilnik o pitni vodi (UL RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009).
19. Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih vod ter o pogojih za njegovo izvajanje (UL RS št. 74/2007).
20. Pravilnik o tehnični izvedbi in uporabi objektov in naprav javnih in zasebnih vodovodov (UL RS, št. 122/2008).

21. Razinger, J., Stimpfel, S., Oven, F. 2009. Končno poročilo monitoringa površinskih vod v občini Grosuplje v letu 2009, Ljubljana. Inštitut za fizikalno biologijo: str. 32.
22. Razširjenost Navadnega Tubifeksa (*Tubifex tubifex*) v potoku Bičje in Podlomščica v okolici CČN Grosuplje. 2011. Inštitut za fizikalno biologijo. Ljubljana: 13 str.
23. Rutar, A. 2008. Analiza vpliva parametrov na kakovost prelite vode in volumne zadrževalnih bazenov po standardu ATV-A 128E. Diplomaska naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 89 str.
24. Skerlovnik, J., Vozlič, T., Rigler T., Stražišar, I. 1999. Informacija o organiziranosti, poslovanju in informacijskih sistemih, ki jih upravlja Javno komunalno podjetje Grosuplje. Poslovno poročilo za leto 1998. Grosuplje, Javno komunalno podjetje Grosuplje.
25. Steinman, F., 1999. Hidravlika, 1. ponatis. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 295 str.
26. Šiško Novak, S., 2005. Idejna zasnova, Zadrževalnik Veliki potok – analiza stanja Grosupeljščice v Greosupljem, Inštitut za vode RS
27. Šiško Novak, S., 2008. Idejni projekt, Ureditev Grosupeljščice skozi Grosuplje – od železniške proge do AC. Ljubljana. Inštitut za vode RS.
28. Tehnični pravilnik o objektih in napravah za odvajanje in čiščenje odpadnih in padavinskih voda na območju Občine Grosuplje (UL RS št. 122/2008).
29. Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (UL RS, št. 47/2005, 45/2007, 79/2009).
30. Uredba o emisiji snovi pri odvajanju izcedne vode iz odlagališč odpadkov (UL RS št. 62/2008).
31. Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih voda iz komunalnih čistilnih naprav (UL RS št. 45/2007, 63/2009, 105/2010).
32. Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadni vod iz malih komunalnih čistilnih naprav (UL RS št. 98/2007, 30/2010).
33. Uredba o stanju površinskih voda (UL RS št. 14/2009).
34. Uredba o upravljanju kakovosti kopalnih voda (UL RS št. 25/2008).
35. Uredba o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja (UL RS, št. 3/2002, 17/2002, 17/2006 in 76/2008).
36. Vodna direktiva, Water framework Directive (2000/60/EC).
37. Zakon o gospodarskih javnih službah (UL RS, št. 32/1993, 30/1998, 127/2006-ZJZP).
38. Zakon o varstvu okolja (UL RS, št. 41/2004, 39/2006 – UPB1, 70/2008, 108/2009).
39. Zakon o vodah (UL RS, št. 67/2002, 110/2002-ZGO-1, 2/2004, 41/2004-ZVO-1, 57/2008).
40. Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili (UL RS, št. 52/2000, 42/2002, 47/2004-ZdZPZ).

41. Zaviršek, A. 2008. Preliminarna študija zaščite vodotokov na področju kanalizacijskega sistema Grosuplje–Šmarje – Sap. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 78 str.

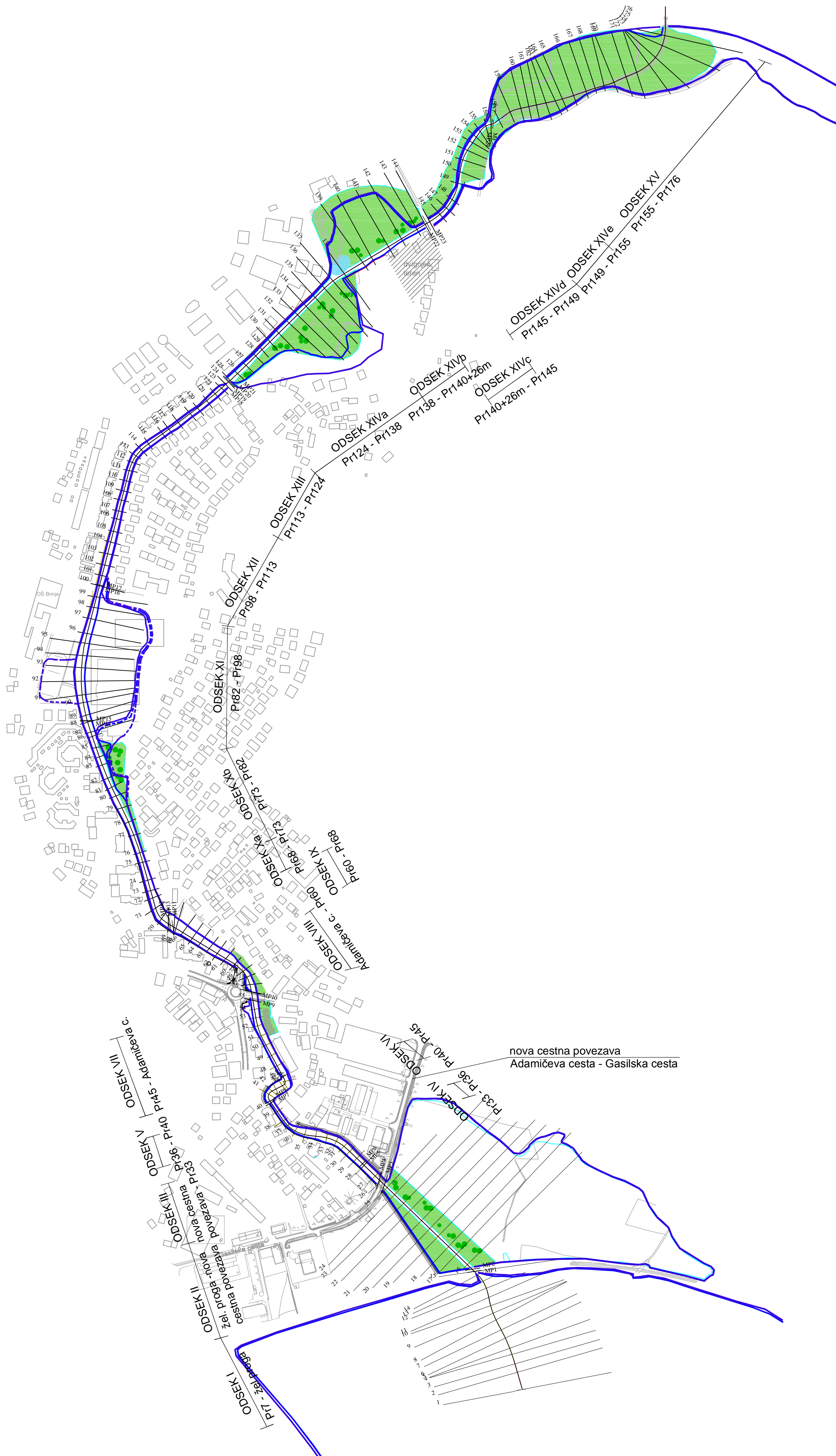
Ostali viri:

42. Atlas okolja. 2011.
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, (pridobljeno 28. 5. 2011).
43. Glavna meteorološka postaja Bežigrad med leti 1993 – 2003. 2011.
http://www.arso.gov.si/cd/izbrani_meteo_podatki/padavine/P192.html
(pridobljeno 29. 4. 2011).
44. Krajinski park Radensko polje. 2011.
<http://www.radenskopolje.si/vstopna.html> (pridobljeno 28.5.2011).
45. Ministrstvo za okolje in prostor. 2010. Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (novelacija za obdobje od leta 2005 do leta 2017),
[http://www.google.si/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.skupnostobcin.si%2Ffileadmin%2Fsos%2Fdatoteke%2Fpdf%2FBarbara%2FOP_odvajanja_in_ciscenja_odpadne_vode.doc&rct=j&q=\(novelacija%20za%20obdobje%20od%20leta%202005%20do%20leta%202017\)&ei=GtS5TdmIOobusgavs7TrAw&usg=AFQjCNH911OmlpkZXYkY2HNMF_-IqH4yWA](http://www.google.si/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.skupnostobcin.si%2Ffileadmin%2Fsos%2Fdatoteke%2Fpdf%2FBarbara%2FOP_odvajanja_in_ciscenja_odpadne_vode.doc&rct=j&q=(novelacija%20za%20obdobje%20od%20leta%202005%20do%20leta%202017)&ei=GtS5TdmIOobusgavs7TrAw&usg=AFQjCNH911OmlpkZXYkY2HNMF_-IqH4yWA) (pridobljeno 15. 4. 2010).
46. Občina Grosuplje. 2011.
http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/staticAdminMgr.php?action=read&menu=1127556102 (pridobljeno 28.8.2011).
47. Osnutek odloka o krajinskem parku Radensko polje. 2011.
http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/images/File/Seje/2006%20-%202010/26.%20seja%20OS%2003.06.2009/Osnutek%20odloka%20o%20krajinskem%20parku%20Radensko%20polje.pdf (pridobljeno 5. 2. 2011).
48. PISO – Prostorski informacijski sistem – Občina Grosuplje. 2011.
<http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=GROSUPLJE> (pridobljeno, 7. 2. 2011)
49. Položaj občine Grosuplje. 2011.
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Karte_Grosuplje_si.png
(pridobljeno 7. 2. 2011).
50. Županova jama. 2011.
<http://www.zupanovajama.si/> (pridobljeno 28.5.2011).

PRILOGE

**PRILOGA A: UREDITEV GROSUPELJŠČICE SKOZI GROSUPLJE, PREGLEDNA
SITUACIJA PREDVIDENE UREDITVE**

(Šiško Novak, S., 2008. Idejni projekt, Ureditev Grosupeljščice skozi
Grosuplje – od železniške proge do AC, Inštitut za vode RS.)



- poplavno območje Q_{100} (brez zadr.) = 52m³/s
- poplavno območje Q_{100} = 40m³/s
- zelene površine

Ureditev Grosupeljščice skozi Grosuplje

PREGLEDNA SITUACIJA

predvidena ureditev

M 1:5000

nova cestna povezava
Adamičeva cesta - Gasilska cesta

<i>Spr.:</i> Opis spremembe:	<i>Datum:</i>	<i>Podpis:</i>
------------------------------	---------------	----------------

INŠTITUT ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE Institut for Water of the Republic of Slovenia					
Sektor za celinske vode					
<i>Odg. vodja projekta:</i> mag. Sonja ŠIŠKO NOVAK, univ.dipl.inž.grad.		<i>Št.:</i> G-0476	<i>Dat. podpisa:</i>		<i>Investitor:</i> Ministrstvo za okolje in prostor
<i>Odg. projektantka:</i> mag. Sonja ŠIŠKO NOVAK, univ.dipl.inž.grad.		<i>Št.:</i> G-0476	<i>Dat. podpisa:</i>		<i>Objekt:</i> Ureditev Grosupeljščice skozi Grosuplje
<i>Strok. sodelavec:</i>					
<i>Obdelala:</i> Moja STELE, univ.dipl.inž.grad.				<i>Vsebina:</i> PREGLEDNA SITUACIJA predvidena ureditev	
<i>Datum risbe:</i> marec 2008	<i>Merilo:</i> 1:5000	<i>Faza:</i> IDEJNI PROJEKT	<i>Št. projekta:</i> II/1/2/2/9	<i>Št. nacrta:</i> C-1330	<i>Št. risbe:</i> 1.2

PRILOGA B: UREDITEV GROSUPELJŠČICE SKOZI GROSUPLJE

(Šiško Novak, S., 2008. Idejni projekt, Ureditev Grosupeljščice skozi
Grosuplje – od železniške proge do AC, Inštitut za vode RS.)

B1: vzdolžni profil obstoječe stanje (risba 3.1)

B2: vzdolžni profil predvidena ureditev (risba 3.2)

PRILOGA C: OSNUTEK ODLOKA O KRAJINSKEM PARKU RADENSKO POLJE

(Občina Grosuplje,

[http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/images/File/Seje/2006%20-](http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/images/File/Seje/2006%20-%202010/26.%20seja%20OS%2003.06.2009/Osnutek%20odloka%20o%20krajinskem%20parku%20Radensko%20polje.pdf)

[%202010/26.%20seja%20OS%2003.06.2009/Osnutek%20odloka%20o%20krajinskem%20parku%20Radensko%20polje.pdf](http://www.grosuplje.si/portal_obcina/www/images/File/Seje/2006%20-%202010/26.%20seja%20OS%2003.06.2009/Osnutek%20odloka%20o%20krajinskem%20parku%20Radensko%20polje.pdf) (pridobljeno 5. 2. 2010))



OBČINA GROSUPLJE

OBČINSKA UPRAVA
Taborska cesta 2
1290 Grosuplje
Tel: 01/7888-750
Fax: 01/7888-764
obcina-grosuplje@ob.grosuplje.si
<http://www.grosuplje.si>

Naša št.: 35003-1/2005
Datum: 20.05.2009

STATUS DOKUMENTA:
OSNUTEK

Zadeva: **ODLOK O KRAJINSKEM PARKU RADENSKO POLJE**

1. Predlog besedila sklepov občinskega sveta:

Občinski svet Občine Grosuplje potrdi osnutek Odloka o Krajinskem parku Radensko polje

2. Predlagatelj:

Janez LESJAK, župan občine Grosuplje

3. Osebe, odgovorne za strokovno pripravo in usklajenost gradiva:

- Martina Cingerle, univ.dipl.ing.zoot., svetovalka na Uradu za gospodarstvo, družbene dejavnosti in finance
- Jelka Kogovšek, univ.dipl.ekon., vodja Urada za gospodarstvo, družbene dejavnosti in finance
- dr. Darij Krajčič, generalni direktor, g. Mladen Berginc, sekretar, mag. Jelka Kremesec Jevšenak, sekretarka, mag. Suzana Zupanc Hrastar, podsekretarka, vsi MOP, Direktorat za okolje, Sektor za zavarovana območja

4. Izjava, da je gradivo obravnaval pristojni odbor oz. komisija občinskega sveta:

Gradivo je bilo posredovano v obravnavo pristojnim odborom Občine Grosuplje

5. Predlog morebitnega skrajšanja poslovnih rokov za obravnavo:

Sprejme se osnutek odloka.

6. Ocena finančnih posledic sklepov:

Finančne posledice sprejema osnutka predlaganega Odloka o Krajinskem parku Radensko polje so povezane z obveznostjo občine, da iz občinskega proračuna zagotavlja financiranje tistih nalog, ki predstavljajo izvajanje predpisanih varstvenih režimov na zavarovanih območjih in njihovo upravljanje. Skladno z določbami Zakona o ohranjanju narave sta soustanovitelja – država in občina, dolžna zagotoviti finančne vire za delovanje javne službe ohranjanja narave - upravljanja krajinskega parka. Ker gre v primeru ustanavljanja krajinskega parka za soustanoviteljstvo na podlagi 55. člena Zakona o ohranjanju narave, je bil sklenjen načelen dogovor med soustanoviteljicama o deležih sofinanciranja delovanja krajinskega parka, ki je 33% občina in 67% država. Okvirni strošek za leto 2010 je ocenjen na 75.000 € letno, kar zagotavlja zagonska sredstva za delovanje koncesionarja in pokriva stroške za do tri zaposlene.

7. Kratek povzetek gradiva:

Predloženi osnutek Odloka o Krajinskem parku Radensko polje predstavlja akt o ustanovitvi zavarovanega območja na podlagi četrtega odstavka 49. in 53. člena Zakona o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, 61/06-Zdru-1 in 32/08-Odl. US).

Ustanovitelja Krajinskega parka Radensko polje sta Vlada Republike Slovenije in Občina Grosuplje, na podlagi 55. člena Zakona o ohranjanju narave. Predlagani odlok pa določa način izvajanja ustanoviteljskih pravic, ki je dogovorjen med ustanoviteljema.

S predlaganim odlokom se uresničuje primarni cilj varstva naravnih vrednot, ki je ohranjanje naravnih vrednot oziroma tistih stanj in procesov v naravi, ki to zagotavljajo. Predlagani odlok

pomeni tudi ukrep za ohranitev biotske raznovrstnosti, ker se na območju, predlaganem za zavarovanje, nahajajo Ekološko pomembna območja in območja, ki se uvrščajo v Evropsko ekološko omrežje Natura 2000 oziroma imajo status potencialnega posebnega ohranitvenega območja. Predlagani odlok vsebuje tudi določbe, ki spodbujajo razvojne možnosti prebivalstva na območju, predlaganem za zavarovanje.

V predlaganem odloku se varstveni nameni krajinskega parka zagotavljajo z opredelitvijo naravovarstvenih nalog v parku, ki se izvajajo z namenom varstva naravnih vrednot in ohranitve biotske raznovrstnosti ter krajinske pestrosti. Najpomembnejša vsebina obveznih pravil ravnanja v parku so varstveni režimi. Za izvajanje javne službe na področju ohranjanja narave - upravljanja parka se predlaga podelitev koncesije.

Zakon o ohranjanju narave predpisuje v 58. členu poseben dvofazni postopek sprejema akta o zavarovanju, v katerem ustanovitelj v prvi fazi sprejme osnutek akta o zavarovanju in ga da v javno obravnavo, ki se opravi z javno predstavitvijo v samoupravnih lokalnih skupnostih na območju, predlaganem za zavarovanje. V drugi fazi se ob upoštevanju strokovnih opredelitev do pripomb iz javne predstavitve pripravi in sprejme akt o zavarovanju – Odlok o Krajinskem parku Radensko polje.

Janez LESJAK
ŽUPAN

PRILOGE

Osnutek Odloka o Krajinskem parku Radensko polje s prilogami.

Na podlagi prvega odstavka 58. člena Zakona o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, 61/06-ZDru-1 in 32/08 – odl. US) in 18. člena Statuta občine Grosuplje (Ur. list RS, št. 42/99 in 36/02) je Občinski svet Občine Grosuplje naredni seji dne.....sprejel

ODLOK O KRAJINSKEM PARKU RADENSKO POLJE

I. SPLOŠNE DOLOČBE

1. člen (cilji in nameni)

(1) S ciljem, da se ohrani kraško polje s številnimi naravnimi vrednotami, biotska raznovrstnost ter krajinska pestrost, se širše območje Radenskega polja zavaruje kot Krajinski park Radensko polje (v nadaljnjem besedilu: krajinski park).

(2) Varstveni cilji v krajinskem parku so: ohranitev naravnih vrednot, posebnih varstvenih območij (območij Natura 2000) in biotske raznovrstnosti, ohranitev ugodnega stanja ogroženih in mednarodno varovanih prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst (v nadaljnjem besedilu: rastlinske in živalske vrste) in njihovih habitatov, najmanj obstoječega obsega in kakovosti habitatnih tipov, ki se prednostno ohranjajo v ugodnem stanju (v nadaljnjem besedilu: habitatni tipi), geomorfoloških in hidroloških značilnosti kraškega polja in ohranitev pestrosti krajine.

(3) Cilji krajinskega parka se uresničujejo z varstvom, upravljanjem in financiranjem krajinskega parka, usmerjanjem razvoja družbenih, kulturnih in gospodarskih dejavnosti, prednostnim delovanjem državnih in lokalnih javnih služb, izvajanjem razvojnih usmeritev ter drugimi ukrepi na državni in lokalni ravni.

(4) Namen te uredbe je poleg doseganja varstvenih ciljev tudi omogočanje kakovostnega bivanja prebivalcem krajinskega parka (v nadaljnjem besedilu: lokalni prebivalci) s spodbujanjem trajnostnega razvoja, ki je skladen s krajevno tradicijo območja. V to se vključuje tudi spodbujanje novih zaposlitev in razvojnih priložnosti, izboljšanje gospodarske javne infrastrukture, zmanjševanje obstoječega in preprečevanje dodatnega obremenjevanja okolja ter omogočanje raziskovanja, izobraževanja, ozaveščanja, obiskovanja in doživljanja krajinskega parka.

2. člen (vsebina)

(1) Ta odlok določa območja krajinskega parka, varstvenih območij in ožjega zavarovanega območja, pravila ravnanja, varstvene režime, način izvajanja ustanoviteljskih pravic in obveznosti, način upravljanja in nadzora, financiranje ter druga ravnanja, povezana z doseganjem ciljev in namenov krajinskega parka.

(2) S tem odlokom se določijo tudi razvojne usmeritve v krajinskem parku in način njihovega uresničevanja.

3. člen **(ustanovitelja in izvajanje ustanoviteljskih pravic in obveznosti)**

(1) Ustanovitelja krajinskega parka sta Vlada Republike Slovenije in Občinski svet Občine Grosuplje (v nadaljnjem besedilu: ustanovitelja).

(2) Ustanovitelja izvajata ustanoviteljske pravice in obveznosti tako, da:

1. skupaj financirata delovanje krajinskega parka tako, da zagotavlja država 67 odstotkov, Občina Grosuplje pa 33 odstotkov finančnih sredstev, določenih na podlagi finančno ovrednotenega letnega programa dela, ki je pripravljen za celotni krajinski park;
2. sodelujeta pri upravljanju krajinskega parka z enakim številom članov v odboru za spremljanje krajinskega parka;
3. določita za način upravljanja krajinskega parka podelitev koncesije za upravljanje krajinskega parka, ki poteka na način, določen s to uredbo;
4. Občina Grosuplje sodeluje pri izvajanju nadzora v krajinskem parku z občinsko redarsko službo;
5. načrt upravljanja krajinskega parka sprejme Vlada Republike Slovenije (v nadaljnjem besedilu: vlada) po predhodnem soglasju Občine Grosuplje.

(3) Ustanovitelja podrobneje uredita medsebojna razmerja iz prejšnjega odstavka s pogodbo.

4. člen **(ime in znak krajinskega parka)**

(1) Ime krajinskega parka je »Krajinski park Radensko polje«.

(2) Krajinski park ima svoj znak, ki je določen v prilogi 1, ki je sestavni del te uredbe.

(3) Znak in ime krajinskega parka ter njegove prevode in izpeljanke lahko uporablja upravljavec krajinskega parka (v nadaljnjem besedilu: upravljavec parka).

II. KRAJINSKI PARK IN VARSTVENA OBMOČJA

5. člen **(opis krajinskega parka)**

Krajinski park je tipično robno kraško polje, ki se razteza v dinarski smeri in ima za kraško polje značilne lastnosti: skledasto obliko z izravnanim dnem, izrazito višji obod in kraško hidrografijo s kraškimi izviri, ponori, estavelami in ponikalnicami. Trije povsem ločeni vodotoki so v mehki glini oblikovali široke ravnice s številnimi meandri in plitvimi koriti. Ob višjih vodostajih se vode združijo in Radensko polje za nekaj tednov spremenijo v jezero. Geološka, geomorfološka in hidrološka razgibanost Radenskega polja pogojuje prisotnost različnih habitatnih tipov, ki predstavljajo habitat ogroženim, zavarovanim in evropsko pomembnim živalskim in rastlinskim vrstam. Celotno območje je izjemno zaradi velikega števila naravnih vrednot in prisotnosti velikega števila rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov in mozaične krajine, ki je rezultat dolgotrajnega sožitja človeka z naravo.

6. člen (varstvena območja)

(1) V krajinskem parku se določita dve varstveni območji: prvo in drugo varstveno območje.

(2) Prvo varstveno območje, območje naravovarstveno najvrednejših habitatnih tipov, je prednostno namenjeno uresničevanju varstva in ohranjanja naravnih vrednot in ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov. Na prvem varstvenem območju se izvaja kmetijska dejavnost, ki je prilagojena doseganju ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst, njihovih habitatov ter habitatnih tipov. Prvo varstveno območje obsega predvsem: območja zgojitve najvrednejših in najbolj ogroženih travniških habitatnih tipov v območju pogostih poplav, območje vodotokov in barjanskih predelov, območje najbolj ogroženih rastlinskih vrst, osrednji del habitata varovanih in ogroženih vrst metuljev, osrednji del habitatov varovanih in ogroženih travniških vrst, ptic ter habitat varovanih in ogroženih vrst kačjih pastirjev, dvoživk in plazilcev.

(3) Drugo varstveno območje je prednostno namenjeno uresničevanju varstva in ohranitvi naravnih vrednot ter biotske raznovrstnosti in pestrosti krajine. Na drugem varstvenem območju se opravljata sonaravna kmetijska dejavnost in trajnostna raba naravnih virov tako, da je za naravo čim manj moteča. Drugo varstveno območje zajema uravnano dno Radenskega polja, kjer je koncentracija naravnih vrednot, zlasti geomorfoloških in hidroloških kraških pojavov, zelo velika. Zajema posebno varstveno območje (območje Nature 2000) in obsega predvsem območja habitatov ogroženih in varovanih vrst. Tu se nahaja jamski sistem Zatočne jame, Lazarjeve jame in Viršnice, ki predstavlja habitat varovanim jamskim vrstam. Del drugega varstvenega območja predstavljajo območja travniških, grmovnih, vodnih in obvodnih ter gozdnih habitatnih tipov.

(4) Območje krajinskega parka, ki je zunaj varstvenih območij iz drugega in tretjega odstavka tega člena, je namenjeno ohranjanju krajinske pestrosti in spodbujanju trajnostnega razvoja. Namenjeno je tudi ohranjanju narave, vsaj v trenutni kakovosti in preprečitvi dodatnega obremenjevanja okolja ter spodbujanju kmetijske in turistične dejavnosti, usklajene s cilji krajinskega parka. To je območje travniških, grmovnih, gozdnih, vodnih in obvodnih habitatnih tipov. To območje obsega območja

poselitve in razpršene gradnje ter objekte in omrežja gospodarske javne infrastrukture.

7. člen (naravni spomenik)

V krajinskem parku se naravna vrednota Zatočna jama – Viršnica – Lazarjeva jama (ident. št. 358) določi za Naravni spomenik Zatočna jama – Viršnica – Lazarjeva jama.

8. člen (meje krajinskega parka, varstvenih območij in naravnega spomenika)

(1) Meje krajinskega parka, varstvenih območij in krajinskega parka so določene na državni topografski karti v merilu 1 : 25.000.

(2) Meje iz prejšnjega odstavka se prikažejo na digitalnem zemljiško katastrskem prikazu na parcelo natančno.

(3) Državna topografska karta iz prvega odstavka tega člena in zemljiško katastrski prikaz iz prejšnjega odstavka se v izvorniku hranita pri ministrstvu, pristojnem za ohranjanje narave (v nadaljnjem besedilu: ministristvo). Dvojniki se hranijo tudi pri Občini Grosuplje, krajevno pristojni upravni enoti in pri upravljavcu krajinskega parka (v nadaljnjem besedilu: upravljavec parka).

(4) Meje krajinskega parka, varstvenih območij in naravnega spomenika iz prvega odstavka tega člena so informativno prikazane tudi na publikacijski karti v merilu 1: 20.000, ki je kot priloga 2 sestavni del te uredbe.

III. RAZVOJNE USMERITVE IN UKREPI

9. člen (razvojne usmeritve)

(1) Razvojne usmeritve, ki v krajinskem parku prispevajo k trajnostnemu razvoju, se nanašajo na ukrepe v zvezi s projekti, investicijami in izvajanjem dejavnosti, ki so v skladu s cilji krajinskega parka, in temeljijo na primerjalnih prednostih krajinskega parka ter omogočajo gospodarski, družbeni in kulturni razvoj občine Grosuplje in lokalnih prebivalcev ter krepijo gospodarsko konkurenčnost območja.

(2) Trajnostni razvoj iz prejšnjega odstavka se, skladno s cilji krajinskega parka, uresničuje:

- s spodbujanjem razvoja podeželja in oblik dejavnosti, ki prispevajo k ohranjanju biotske raznovrstnosti, varstvu naravnih vrednot, ohranjanju kulturne dediščine in krajinske pestrosti ter hkrati omogočajo gospodarski, družbeni in kulturni razvoj lokalnih prebivalcev in Občine Grosuplje;

- z urejanjem prostora tako, da se ohranja kakovost in značilnost krajine in izboljša oziroma zagotovi komunalna javna infrastruktura;
- s povezovanjem in spodbujanjem kmetijskih, turističnih, rekreacijskih, obrtnih, kulturnih in drugih dejavnosti,
- s spodbujanjem ohranjanja kmetijske dejavnosti na kmetijskih gospodarstvih, ki imajo odločilno vlogo pri ohranjanju za krajinski park značilne krajine;
- z uporabo okolju prijaznih tehnologij in metod pri gospodarjenju z naravnimi viri tako, da se ohranjajo habitati rastlinskih in živalskih vrst in naravne vrednote;
- z usmerjanjem obiska in ogledovanja krajinskega parka;
- s povezovanjem in vključevanjem v dejavnosti ter programe in projekte ohranjanja narave, celostnega ohranjanja kulturne dediščine, upravljanja naravnih virov ter v izobraževalne, turistične in skupne dejavnosti ter programe in projekte krajinskega parka.

(3) V krajinskem parku se lahko iz javnih sredstev financirajo samo tisti razvojni projekti, ki so v skladu s programi in varstvenimi cilji krajinskega parka.

10. člen **(ukrepi za uresničevanje razvojnih usmeritev)**

(1) Razvojne usmeritve se uresničujejo zlasti:

- s sodelovanjem in vključevanjem lokalnih prebivalcev in Občine Grosuplje pri upravljanju krajinskega parka, pridobivanju finančnih sredstev z različnimi razvojnimi programi iz občinskih, državnih in mednarodnih virov;
- s pridobivanjem in uporabo sredstev lokalnih, državnih in mednarodnih skladov, ustanov oziroma organizacij za varstvene in razvojne projekte, ki so usklajeni z varstvenimi cilji krajinskega parka;
- s spodbujanjem razvoja tistih gospodarskih in drugih dejavnosti, ki s sonaravnim načinom izkoriščanja naravnih dobrin zagotavljajo gospodarski in socialni razvoj;
- s spodbujanjem ukrepov prilagojene kmetijske rabe in razvojnih potreb kmetij, ki so skladne z varstvenimi cilji krajinskega parka;
- z obveznim upoštevanjem razvojnih usmeritev iz drugega odstavka prejšnjega člena v strategijah, programih, planih, načrtih in drugih dokumentih Občine Grosuplje in države;
- s strokovno pomočjo, izobraževanjem, usposabljanjem in ozaveščanjem lokalnih prebivalcev za aktivno vključevanje v osnovne in dopolnilne dejavnosti v krajinskem parku.

(2) Načini uresničevanja razvojnih usmeritev iz drugega odstavka prejšnjega člena in ukrepov iz prejšnjega odstavka se podrobneje opredelijo z načrtom upravljanja krajinskega parka (v nadaljnjem besedilu: načrt upravljanja).

IV. VARSTVENI REŽIMI IN PRAVILA RAVNANJA

11. člen **(splošni varstveni režim)**

(1) V krajinskem parku se posegi, dejavnosti in ravnanja lahko izvajajo v obsegu, času in na način, ki je v skladu z varstvenimi cilji tega odloka.

(2) V krajinskem parku zlasti ni dovoljeno:

1. izvajati posegov, dejavnosti in ravnanj, ki bi lahko poslabšale hidrološke, geomorfološke in ekološke razmere na območju krajinskega parka in vplivale na poslabšanje ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov;
2. izvajati posegov, dejavnosti in ravnanj na naravnih vrednotah tako, da se uničijo, poškodujejo ali bistveno spremenijo lastnosti, zaradi katerih je del narave opredeljen za naravno vrednoto;
3. izvajati posegov, dejavnosti in ravnanj, ki bi lahko spremenile za krajinski park značilno krajinsko pestrost;
4. ograjevati zemljišč za gojitev divjadi ali živali tujerodnih vrst ter urejati novih ribogojnic in komercialnih ribnikov;
5. taboriti, šotoriti, kuriti, urejati prostorov za piknike ter objektov in naprav za vadbo ali rekreacijo, postavljati bivalnih prikolic oziroma drugih začasnih bivalnih vozil in objektov zunaj za to urejenih in v načrtu upravljanja ali v prostorskih aktih določenih območij;
6. graditi novih tranzitnih energetske, telekomunikacijskih in prometnih infrastrukturnih ureditev;
7. urejati novih poti, razen za potrebe kmetijstva in gozdarstva v obsegu, času in na način, da se ne poslabša ugodno stanje rastlinskih in živalskih vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov ter, da ne bi škodovale naravnim vrednotam;
8. graditi objektov za izkoriščanje obnovljivih virov energije izven naselij.

(3) V načrtu upravljanja se varstveni režimi iz prvega in drugega odstavka tega člena podrobneje prostorsko in časovno določijo.

12. člen

(varstveni režim v drugem varstvenem območju)

(1) V drugem varstvenem območju poleg prepovedi iz prejšnjega člena ni dovoljeno:

1. spreminjati hidroloških, geomorfoloških in ekoloških razmer vodotokov in drugih mokrišč;
2. izvajati hidromelioracij in agromelioracij,
3. odkopavati in nasipavati materiala zunaj stavbnih zemljišč in obstoječih poti, cestnih teles in kolovozov;
4. sekati in strojno krčiti grmovne vegetacije v obdobju med 1. marcem in 31. avgustom;
5. spreminjati strukturno in vrstno pestro obrežno vegetacijo;
6. sproščati gensko spremenjenih organizmov v okolje in jih uporabljati;
7. naseljevati in gojiti živali in rastlin tujerodnih vrst;
8. vzletati in pristajati z zrakoplovi ter letati z motornimi zrakoplovi pod 300 metrov nad terenom, razen za potrebe reševanja v primeru nesreč;
9. spuščati motornih modelov letal, raket in podobnih naprav;

10. izvajati in prirejati športnih, kulturnih ter drugih dejavnosti v obsegu, času in na način, ki bi lahko poslabšal ugodno stanje rastlinskih in živalskih vrst, habitatnih tipov ter škodoval naravnim vrednotam, skladno z načrtom upravljanja;
11. voziti, ustavljati, parkirati ali organizirati voženj z vozili na motorni pogon in s kolesi v naravnem okolju, razen za službene vožnje pri opravljanju lovskočuvajske in ribiškočuvajske službe, naravovarstvene, zdravstvene, reševalne in veterinarske službe, pri inšpekcijskem nadzoru, delu preiskovalnih sodnikov in državnih tožilcev, obrambe, zaščite in reševanja, policije, gorskih in jamskih reševalcev ter gasilcev, gospodarjenja z gozdovi, opravljanja kmetijskih, geodetskih, geoloških del, urejanja voda, vzdrževanja infrastrukturnih objektov;
12. požigati vegetacije;
13. zapirati lin in drugih odprtih za dostope netopirjev v sakralnih objektih.

(2) V načrtu upravljanja se varstveni režimi iz prejšnjega odstavka podrobneje prostorsko in časovno določijo.

13. člen **(varstveni režim v prvem varstvenem območju)**

(1) V prvem varstvenem območju poleg prepovedi iz 11. člena tega odloka in prvega odstavka prejšnjega člena tudi ni dovoljeno:

1. intenzivirati obstoječih kmetijskih rab, če to neugodno vpliva na ugodno stanje rastlinskih in živalskih vrst, njihovih habitatov ali habitatnih tipov in
2. pasti drobnice.

(2) V načrtu upravljanja se varstveni režim iz prejšnjega odstavka podrobneje prostorsko in časovno določi.

14. člen **(varstveni režim v naravnem spomeniku)**

(1) Poleg prepovedi iz 11. in 12. člena tega odloka v naravnem spomeniku tudi ni dovoljeno izvajati posegov v naravo na način, ki lahko poslabša stanje, spremeni, poškoduje ali uniči naravno vrednoto, in spreminjati ekoloških razmer v habitatih vrst in habitatnih tipih ali stanja tako, da se spremeni, poškoduje ali uniči naravna vrednota ali zmanjša njen estetski pomen.

(2) Poleg prepovedi iz prejšnjega odstavka v Naravnem spomeniku Zatočna jama – Viršnica – Lazarjeva jama ni dovoljeno:

1. graditi kakršnihkoli objektov, razen rekonstrukcije obstoječih;
2. izvajati zemeljskih del, razen za potrebe rekonstrukcije obstoječih objektov;
3. odlagati odpadkov;
4. vrtati in povzročati vibracije;
5. zasipavati, zakrivati ali kako drugače preoblikovati vhoda v jame;
6. skladiščiti materiala v neposredni okolici vhodov v jame;
7. spreminjati obstoječe rastlinske združbe.

15. člen (izjeme)

(1) Ne glede na prepovedi iz 11., 12. in 13. člena tega odloka se lahko, v skladu z varstvenimi cilji tega odloka in z načrtom upravljanja izvaja ukrepe varstva narave in posamezne naravovarstvene naloge ter gradi ali postavlja objekte in naprave, ki so namenjene varovanju in predstavitvi naravnih vrednot, ohranjanju biotske raznovrstnosti in ter obisku in doživljanju krajinskega parka (v nadaljevanju: parkovna infrastruktura).

(2) Ne glede na prepovedi iz 11., 12. in 13. člena tega odloka so v krajinskem parku dovoljeni nujni obrambni ukrepi v primeru razglasitve izrednega in vojnega stanja.

(3) Ne glede na prepovedi iz 11., 12. in 13. člena tega odloka, se v krajinskem parku lahko v skladu z varstvenimi cilji tega odloka, načrtom upravljanja in na podlagi z njim usklajenih letnih programov ali načrtov izvajanja javne službe urejanja voda, vzdrževanja objektov gospodarske javne infrastrukture in izvajanja ukrepov varstva kulturne dediščine:

- vzdržuje obstoječe in delujoče energetske objekte znotraj zmogljivosti, ki mora biti v skladu z načrti upravljanja voda in v skladu s podeljenimi vodnimi pravicami;
- opravlja vzdrževalna dela na objektih gospodarske javne infrastrukture in v pripadajočih varovalnih pasovih;
- opravljajo naloge obveznih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda v skladu s predpisi, ki urejajo vode;
- izvajajo posegi na enotah kulturne dediščine v skladu s predpisi s področja varstva kulturne dediščine.

(4) Vzdrževalna dela iz prve in druge alineje prejšnjega odstavka, naloge iz tretje in posegi iz četrte alineje prejšnjega odstavka se lahko izvajajo na podlagi pisne izjave upravljavca parka, da so dela, naloge ali posegi usklajeni z načrtom upravljanja in letnim programom dela upravljavca parka.

16. člen (varstvene usmeritve)

V krajinskem parku se posegi, dejavnosti in aktivnosti izvajajo tako, da se:

- ohranja kraško polje;
- ohranjajo in dosegajo za krajinski park pomembne hidrološke razmere;
- dosega in ohranja ugodno stanje vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov;
- ohranjajo naravne vrednote;
- ohranja krajinska pestrost;
- ohranjata skupni obseg ekstenzivnih travnikov in skupni obseg linijskih vegetacijskih struktur;
- ohranjajo površine, poraščene z gozdom.

17. člen (načrtovanje in urejanje prostora)

(1) Prostorski akti države in Občine Grosuplje morajo biti usklajeni s tem odlokom in načrtom upravljanja.

(2) Širitev območij naselij je dopustna, če:

- ne ogroža naravnih vrednot, biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti;
- omogoča ohranjanje takega stanja v prostoru, ki zagotavlja ugodno stanje rastlinskih in živalskih vrst;
- ne krni ekosistemske vrednosti in funkcije habitatnih tipov;
- ne ogroža identitete in prepoznavnosti krajinskega parka;
- ne povečuje obremenitev okolja;
- je skladna z varstvenimi režimi iz 11., 12. in 13. člena tega odloka ter splošnimi pogoji, ki jih za širitev naselij določa zakon, ki ureja načrtovanje prostora.

(3) Pri načrtovanju prostorskega razvoja je treba upoštevati, da ima rekonstrukcija prednost pred novogradnjo.

18. člen **(ravljanje, posegi in dejavnosti)**

(1) Vsako ravnanje, poseg ali dejavnost v krajinskem parku je treba izvajati v obsegu, času in na način ter z uporabo tehničnih pripomočkov, ki je v skladu z varstvenimi cilji tega odloka.

(2) Načrti, programi in drugi akti upravljanja, rabe oziroma gospodarjenja z naravnimi dobrinami v krajinskem parku morajo biti usklajeni s tem odlokom in načrtom upravljanja.

(3) Znanstvene raziskave v krajinskem parku se izvajajo v skladu s tem odlokom in načrtom upravljanja ter na podlagi priglasitve raziskave upravljavcu krajinskega parka. Izvajalec znanstvene raziskave mora ob priglasitvi raziskave upravljavca seznaniti z obsegom, načinom, časom in potekom trajanja ter po zaključku del upravljavcu krajinskega parka poročati o rezultatih opravljene raziskave.

19. člen **(naravovarstvene naloge)**

V krajinskem parku se izvajajo naslednje naravovarstvene naloge:

1. skrb za doseganje varstvenih ciljev na posameznih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) v krajinskem parku;
2. skrb za ohranjanje in vzpostavljanje rabe zemljišč, izvajanje dejavnosti in posegov v prostor, ki varujejo naravne vrednote in ohranjajo biotsko raznovrstnost;
3. ohranjanje in vzpostavljanje takšnih razmer, ki zagotavljajo ugodno stanje ogroženih in mednarodno varovanih vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov;
4. ohranjanje za krajinski park značilne krajine in ekosistemov;

5. izvajanje ukrepov varstva ogroženih in mednarodno varovanih vrst, njihovih habitatov ter habitatnih tipov;
6. druge naloge, ki varujejo naravne vrednote in ohranjajo biotsko raznovrstnost ter krajinsko pestrost v skladu z načrtom upravljanja.

V. UPRAVLJANJE KRAJINSKEGA PARKA

20. člen (upravljanje)

(1) Upravljanje krajinskega parka se izvaja na podlagi podeljene koncesije za upravljanje krajinskega parka.

(2) Koncesionar (v nadaljnjem besedilu: upravljavec parka) v okviru javne službe ohranjanja narave opravlja varstvene, strokovne, nadzorne in upravljalne naloge na območju krajinskega parka.

21. člen (podelitev koncesije)

(1) Koncesijo za upravljanje krajinskega parka podeli vlada pravni ali fizični osebi, ki izpolnjuje pogoje za upravljanje krajinskega parka, določene z zakonom, uredbo vlade RS o Krajinskem parku Radensko polje, tem odlokom in koncesijskim aktom.

(2) Vlada sprejme akt o podelitvi koncesije ob upoštevanju pripomb Občine Grosuplje.

(3) Ministrstvo izpelje razpis za podelitev koncesije za upravljanje krajinskega parka s sodelovanjem Občine Grosuplje pri določitvi pogojev in meril ter v razpisni komisiji za podelitev koncesije.

(4) Vlada sprejme odločitev o izboru koncesionarja na podlagi predhodnega soglasja Občine Grosuplje.

(2) Občina Grosuplje, lastniki zemljišč in lokalni prebivalci sodelujejo pri upravljanju krajinskega parka v skladu z zakonom, ki ureja ohranjanje narave, tem odlokom in načrtom upravljanja.

22. člen (odbor za krajinski park)

(1) Minister, pristojen za ohranjanje narave (v nadaljnjem besedilu: minister), ustanovi odbor za krajinski park, določi število članov odbora, ki mora biti liho, in imenuje predsednika odbora ter polovico članov odbora. Drugo polovico članov odbora imenuje občinski svet Občine Grosuplje.

(2) Odbor iz prejšnjega odstavka spremlja upravljanje krajinskega parka, obravnava upravljavski načrt in letne programe dela ter daje mnenja in predloge v zvezi z upravljanjem krajinskega parka.

23. člen **(naloge upravljavca)**

(1) Upravljavec parka opravlja v okviru javne službe ohranjanja narave naslednje naloge:

1. pripravlja predlog načrta upravljanja krajinskega parka;
2. pripravlja programe dela krajinskega parka na podlagi načrta upravljanja in opravlja oziroma skrbi za izvajanje posameznih nalog in ukrepov varstva narave;
3. sodeluje z Občino Grosuplje pri uresničevanju ciljev krajinskega parka;
4. spremlja in analizira stanje naravnih vrednot, biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v krajinskem parku in pripravlja poročila o stanju v krajinskem parku;
5. skrbi za izvajanje varstvenih režimov in razvojnih usmeritev;
6. skrbi za opravljanje naravovarstvenih nalog oziroma jih opravlja;
7. izvaja ukrepe varstva narave v krajinskem parku skupaj z ukrepi pogodbenega varstva in skrbništva v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave;
8. sodeluje pri pripravi naravovarstvenih smernic, naravovarstvenega mnenja in drugih mnenj, pogojev, soglasij ter strokovnega gradiva za dela, ki se nanašajo na krajinski park;
9. sodeluje z upravnimi organi in organizacijami, ki izvajajo naloge varstva kulturne dediščine in varstva, upravljanja ali rabe naravnih dobrin na pravno določenih območjih oziroma na teh področjih opravljajo javno službo;
10. sodeluje z inšpekcijskimi službami;
11. sodeluje z nevladnimi organizacijami;
12. sodeluje z Občino Grosuplje pri doseganju ciljev varstva in razvoja krajinskega parka;
13. sodeluje z lastniki zemljišč in lokalnimi prebivalci in jim strokovno pomaga in svetuje;
14. sodeluje pri pripravi programov, načrtov in drugih razvojnih in varstvenih dokumentov za del, ki se nanaša na krajinski park;
15. izvaja mednarodne projekte in sodeluje pri njihovem izvajanju, tudi z namenom pridobivanja sredstev za delovanje krajinskega parka in razvoj lokalnih prebivalcev;
16. svetuje lastnikom nepremičnin pri pripravi njihovih razvojnih programov in pri prijavi na razpise;
17. usklajuje in spremlja raziskovalne naloge v zvezi s krajinskim parkom ;
18. skrbi za predstavitev krajinskega parka, ki vključuje tudi ozaveščanje javnosti o krajinskem parku;
19. zagotavlja zbiranje in dostop do informacij o krajinskem parku in vodi informacijsko mrežo krajinskega parka;
20. skrbi za vzdrževanje, obnavljanje in varovanje naravnih vrednot v krajinskem parku in drugih vrednih delov krajinskega parka;

21. pripravlja in vzdržuje poti (parkovno infrastrukturo) in označbe v krajinskem parku ter drugo parkovno infrastrukturo, potrebno za obisk krajinskega parka in opravlja vodniško službo po krajinskem parku;
22. izvaja druge naloge v sklopu varstva in razvoja krajinskega parka v skladu s to uredbo.

(2) Upravljavec parka opravlja kot javno službo tudi naloge, ki se nanašajo na upravljanje nepremičnin v lasti države in Občine Grosuplje v krajinskem parku, ki se uporabljajo za varstvo in upravljanje krajinskega parka.

(3) Ustanovitelja določita nepremičnine iz prejšnjega odstavka.

(4) Upravljavec parka opravlja strokovne, tehnične in administrativne naloge pri pripravi in izvajanju območnega razvojnega programa, ki se nanaša na krajinski park v skladu s predpisi, ki urejajo skladen regionalni razvoj.

(5) Pri opravljanju nalog iz 1., 4., 8., 14. in 17. točke prvega odstavka tega člena sodeluje tudi organizacija, pristojna za ohranjanje narave.

24. člen (javna pooblastila)

Upravljavec parka na podlagi javnega pooblastila:

- neposredno nadzira krajinski park v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave;
- upravlja podatkovne zbirke, ki se nanašajo na krajinski park.

VI. NAČRT UPRAVLJANJA

25. člen (načrt upravljanja)

(1) Upravljanje krajinskega parka se izvaja na podlagi sprejetega načrta upravljanja, ki ga za obdobje desetih let sprejeme vlada po predhodnem soglasju Občine Grosuplje.

(2) Načrt upravljanja se obvezno upošteva pri urejanju prostora, opravljanju dejavnosti ter upravljanju, rabi in gospodarjenju z naravnimi dobrinami v krajinskem parku, pri ohranjanju krajinske pestrosti ter pri izvajanju gospodarskih in drugih javnih služb v krajinskem parku.

26. člen (vsebina načrta upravljanja)

(1) V načrtu upravljanja se določijo ukrepi za uresničevanje ciljev in namena krajinskega parka.

(2) Načrt upravljanja se deli na:

1. uvodni del, v katerem so osnovne informacije o dokumentu in krajinskem parku;
2. izhodišča za načrt upravljanja, v katerih so ocenjeni stanje in težnje po posameznih področjih na območju krajinskega parka in zunaj njega, na podlagi ovrednotenja zunanjih in notranjih tveganj, ki se nanašajo na biotsko raznovrstnost in naravne procese, posebna varstvena območja (območja Natura 2000), naravne vrednote, krajinsko pestrost, kulturno dediščino, usmerjanje razvoja kmetijstva ter gospodarski, prostorski (poselitev, krajina, infrastruktura), kulturni in socialni razvoj glede na cilje krajinskega parka;
3. dolgoročno zasnovo upravljanja prednostnih nalog ter varstvene in razvojne usmeritve za doseganje ciljev varstva krajinskega parka po posameznih dejavnostih in varstvenih območjih, usmeritve za sektorsko načrtovanje na območju krajinskega parka ter usmeritve za prostorsko in razvojno načrtovanje občine Grosuplje in države v krajinskem parku;
4. program izvajanja načrta upravljanja, ki določa izvedbo upravljanja in razvoja krajinskega parka, ukrepe in projekte za njihovo doseganje z navedbo finančnih virov ter opis upravljanja (človeški viri, oprema, usposobljenost, organizacijska struktura) in z načini doseganja standardov kakovosti upravljanja;
5. prostorski del z umestitvijo in konkretizacijo varstvenih režimov in razvojnih usmeritev v prostor;
6. finančno ovrednotenje načrta upravljanja predvidenih virov financiranja in časovnim načrtom;
7. prilož, ki vsebuje inventarizacijo območja.

(3) V načrtu upravljanja se določijo tudi vsebine, določene s tem odlokom.

(4) Načrt upravljanja obsega tekstualni in grafični oziroma kartografski del. Načrt upravljanja se izdela v digitalni in analogni obliki, ki morata biti med seboj skladni.

27. člen

(priprava, sprejetje in spremljanje izvajanja načrta upravljanja)

(1) Načrt upravljanja pripravi upravljavec parka ob sodelovanju strokovne organizacije. Pri pripravi načrta upravljanja lahko sodelujejo tudi druge strokovne organizacije, ki na podlagi predpisov izvajajo naloge varstva na pravno določenih območjih ali javno službo na področjih rabe ali upravljanja naravnih dobrin in Občina Grosuplje ter predstavniki nevladnih organizacij.

(2) Javni zavod pripravi predlog načrta upravljanja na podlagi tega odloka in predpisov, ki urejajo ohranjanje narave ter ob upoštevanju strokovnih podlag s področij iz prejšnjega odstavka, mnenj, stališč in pripomb iz javne predstavitve, stališč parkovnih lokalnih skupnosti in strokovnih organizacij iz prejšnjega odstavka. Načrti trajnostnega gospodarjenja ali upravljanja z naravnimi dobrinami se štejejo za strokovne podlage s področij naravnih dobrin.

(3) Načrt upravljanja sprejme vlada na predlog ministrstva po predhodnem soglasju Občine Grosuplje.

(4) Upravljavec parka letno poroča ministrstvu in Občini Grosuplje o izvajanju načrta upravljanja.

(5) Če upravljavec parka ob spremljanju izvajanja načrta upravljanja ugotovi, da ga je treba prilagoditi spremenjenim razmeram, pripravi spremembe načrta upravljanja, ki se sprejemajo tako kot načrt upravljanja.

(6) Predlog za spremembo načrta upravljanja lahko da tudi Občina Grosuplje. Predlog mora biti utemeljen in usklajen z varstvenimi cilji krajinskega parka ter mora vsebovati predloge rešitev.

28. člen (letni program dela)

(1) Upravljavec parka na podlagi načrta upravljanja sprejme finančno ovrednoteni letni program dela.

(2) Z letnim programom dela parka se podrobneje določi časovni načrt izvedbe del in nalog iz načrta upravljanja tako, da se za posamezno vrsto teh del in nalog upoštevajo najugodnejše obdobje glede na pričakovano stanje v krajinskem parku ter finančni viri za izvedbo del in nalog v krajinskem parku.

(3) Upravljavec parka pošlje program dela in finančni načrt po sprejetju na odboru za krajinski park Občini Grosuplje, ki ga predloži občinskemu svetu v potrditev.

VI. FINANCIRANJE

29. člen (sredstva)

(1) Upravljavec parka pridobiva finančna sredstva za upravljanje krajinskega parka:

- iz državnega proračuna;
- iz proračuna Občine Grosuplje;
- z vstopninami, dotacijami in donacijami;
- s sredstvi, pridobljenimi z upravljanjem nepremičnin;
- s prihodki od prodaje blaga in storitev, ki jih opravlja;
- iz različnih mednarodnih programov pomoči;
- s pridobivanjem sredstev na podlagi sofinanciranja programov in projektov, ki so v skladu s cilji krajinskega parka, iz sredstev lokalnih, državnih in mednarodnih skladov, ustanov oziroma drugih organizacij;
- iz drugih virov.

(2) Del sredstev, pridobljenih na način iz prvega odstavka tega člena, se lahko nameni za izvajanje razvojnih usmeritev krajinskega parka v skladu z načrtom upravljanja.

VII. NADZOR

30. člen
(neposredni nadzor v naravi)

Neposredni nadzor v naravi v krajinskem parku zagotavlja upravljavec parka v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave.

31. člen
(inšpekcijski nadzor)

Izvajanje tega odloka inšpekcijsko nadzirajo pristojni inšpektorji v skladu z zakonom, ki ureja ohranjanje narave, in občinska redarska služba.

VIII. PREHODNE IN KONČNE DOLOČBE

32. člen

Vlada podeli koncesijo za upravljane krajinskega parka iz 20. člena tega odloka najpozneje v šestih mesecih od uveljavitve tega odloka.

33. člen

(1) Upravljavec parka mora najpozneje v dveh letih po pridobitvi koncesije predložiti ministrstvu, pristojnemu za ohranjanje narave, in Občini Grosuplje predlog načrta upravljanja.

(2) Do uveljavitve načrta upravljanja se za izvajanje posegov v naravo iz 6. točke drugega odstavka 11. člena tega odloka uporabljajočasne upravljavske smernice. Čečasne upravljavske smernice ne urejajo navedenih posegov v naravo, se lahko ti izvajajo na podlagi veljavnih prostorskih aktov, vendar po predhodnem strokovnem mnenju upravljavca parka.

34. člen

Minister, pristojen za ohranjanje narave, v soglasju z Občino Grosuplje, določičasne upravljavske smernice v šestih mesecih od uveljavitve uredbe vlade RS o Krajinskem parku Radensko polje. Časne upravljavske smernice ostanejo veljavne do sprejetja prvega načrta upravljanja.

35. člen

Z dnem uveljavitve tega odloka se preneha uporabljati Odlok o razglasitvi pomembnejših objektov podzemeljske geomorfološke dediščine v Občini Grosuplje za naravne spomenike (Uradni list RS, št. 34/96) v delu, ki se nanaša na Zatočne jame.

36. člen

Ta odlok začne veljati petnajsti dan po objavi v Uradnem listu Republike Slovenije.

Šifra zadeve: 35003-1/2005

Datum: 03.06.2009

**OBČINA GROSUPLJE
ŽUPAN**

Janez Lesjak

Priloga 1

Znak Krajinskega parka Radensko polje:



O b r a z l o ž i t e v:

Občina Grosuplje in Ministrstvo za okolje in prostor (v nadaljevanju: MOP) sta julija 2007 podpisala sporazum, v katerem sta se zavezala k skupni podpori projektu »Proces ustanavljanja Krajinskega parka Radensko polje«, ki obsega sodelovanje pri pripravi strokovnih podlag za oblikovanje uredbe/odloka o Krajinskem parku Radensko polje (v nadaljevanju: akt o zavarovanju), načrta upravljanja, sprejem akta o zavarovanju v skladu z zakonodajo na področju ohranjanja narave s posebnim poudarkom na skupni ustanovitvi krajinskega parka ter skupno financiranje vseh aktivnosti v okviru zavarovanja območja Radenskega polja in ustanavljanja krajinskega parka. Glede na to, da gre v primeru Krajinskega parka Radensko polje za soustanoviteljstvo parka s strani Občine Grosuplje in MOP-a, akt o zavarovanju sprejmeta v enaki vsebini Vlada RS in OS Občine Grosuplje. Predloženi osnutek akta o zavarovanju je bil na osnovi strokovnih podlag pripravljen in usklajen s strani obeh ustanoviteljev parka ter z vsemi prilogami posredovan v medresorsko usklajevanje ter v obravnavo in sprejem Vladi RS in OS Občine Grosuplje. Obrazložitev v nadaljevanju so pripravile strokovne službe MOP-a in izhaja iz strokovnih podlag pristojnih institucij.

1. Pravno in dejansko stanje

Območje predlaganega Krajinskega parka Radensko polje leži znotraj občine Grosuplje.

V obravnavanem območju se nahaja že obstoječe zavarovanje Sistem Zatočne jame in ponornih jam potoka Šice, ki se nanaša na vsebine ohranjanja narave, in je zavarovano z Odlokom o razglasitvi pomembnejših objektov podzemeljske geomorfološke dediščine v Občini Grosuplje za naravne spomenike (Uradni list RS, št. 34/96).

Radensko polje leži sredi dolenskega krasa, tri kilometre jugovzhodno od Grosuplja, na skrajnem jugovzhodnem obronku Grosupeljske kotline in približno 20 km jugovzhodno od Ljubljane. Razprostira se na dobrih 4 km², na nadmorski višini 325 m in je najmanjše med devetimi izrazitejšimi kraškimi polji v Sloveniji.

Polje z vseh strani obdajajo strma gozdnata pobočja, le na severovzhodnem robu je z ravninskim delom odprto na Grosupeljsko polje. Sredi polja se dvigata dva griča. Severno grič Boštanj in na južnem delu osamelec Kopanj, ki je najlepši primer huma dinarskih kraških polj v slovenskem merilu. Območje Radenskega polja je zato naravni in kulturni biser, ki je v svoji sedanjosti biološki pestrosti nastajal v tisočletni interakciji narave in ljudi.

Rastlinska odeja Radenskega polja je zelo pestra. Najvrednejši življenjski prostori so mokrotni travniki, ki omogočajo preživetje številnim ogroženim rastlinam, kot sta močvirska kukavica in močvirski svišč. Močila, gozdiči in površinske ter podzemne vode so domovanje ogroženih živali, zlasti žuželk in dvoživk, med katerimi je tudi človeška ribica. Veliki sesalci, kot so medved, volk in ris so plašni in se izogibajo človeka, nasprotno pa bela štoklja gnezdi v vaseh. Zaradi vrednih življenjskih

prostorov in ogroženih vrst je Radensko polje uvrščeno v evropsko ekološko omrežje Natura 2000. Natura 2000 je Evropsko ekološko omrežje posebnih varstvenih območij, določenih v državah članicah Evropske Unije. Namen omrežja je dolgoročna ohranitev in povezovanje najvrednejših območij narave na nivoju Evropske Unije. V teh območjih so zaenkrat še ohranjene redke živalske vrste ter njihova življenjska okolja.

Med živalske kvalifikacijske vrste spadajo navadni ris, rjavi medved, volk, drobnovratnik, ozki vretenec, pezdirk, črtasti medvedek, travniški postavnež, močvirski cekinček ter človeška ribica.

Med habitatne tipe spadajo travniki s prevladujočo stožko na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh, presihajoča jezera, ter jame, ki niso odprte za javnost.

Naravne vrednote

Izjemen pomen tega območja za ohranjanje narave se kaže v visokem naravovarstvenem vrednotenju območja, kar dokazujejo že obstoječi varstveni statusi. Na obravnavanem območju je 35 naravnih vrednot, od tega 20 državnih. Med naravnimi vrednotami prevladujejo po zvrsteh geomorfološke naravne vrednote.

Ident. št.	Ime naravne vrednote	Kratka oznaka	Zvrst	Pomen
358	Zatočna jama - Viršnica - Lazarjeva jama	Ponorno območje Šice na robu Radenskega polja	geomorf, hidr, (geomorfp)	državni
758	Zelenka - estavele	Estavele na zahodnem robu Radenskega polja	geomorf, hidr	državni
1267	Kopanski studenec	Kraški izvir na pobočju huma Kopanj na Radenskem polju	hidr	državni
1961 V	Radensko polje	Značilno robno kraško polje južno od Grosuplja	geomorf, (hidr, geomorfp, bot, zool)	državni
3515	Predole - brek nad Radenskim poljem	Brek na strmem pobočju Griči zahodno od Radenskega polja	drev	lokalni
3547	Kopanj	Hum na Radenskem polju	geomorf	državni
4335	Radensko polje - nahajališče fosilov	Nahajališče jurskih (liasnih) litiotidnih školjk v cestnem useku na zahodnem robu Radenskega polja	geol	državni
4385	Šica - izvir	Kraški izvir Šice na Radenskem polju	hidr, zool	državni
7604	Dobravka	Ponikalnica na Radenskem polju	hidr, geomorf	lokalni
7706	Šica - ponikalnica	Ponikalnica na Radenskem polju	hidr, geomorf	državni
7745	Zelenka - potok	Kraški vodotok na Radenskem polju	hidr	lokalni
7819	Novljanovo retje	Sistem estavel pod cesto Mlačevo - Račna na zahodnem delu Radenskega polja	geomorf, hidr	lokalni
7820	Blato	Sistem estavel vzhodnega dela Radenskega polja	geomorf, hidr	lokalni
8082	Kote - ponori	Ponori visokih voda Dobravke na Radenskem polju	geomorf, hidr	lokalni
8083	Veliko Retje	Ponor v strugi Dobravke na Radenskem polju	geomorf, hidr	lokalni
8084	Tekoča rupa	Ponor visokih voda Dobravke na Radenskem polju	geomorf, hidr	lokalni

Ident. št.	Ime naravne vrednote	Kratka oznaka	Zvrst	Pomen
8085	Srednice	Sistem estavel na severnem delu Radenskega polja	geomorf, hidr	lokalni
8086	Radensko polje - estavele na zahodnem robu	Sistem estavel pod cesto Mlačevo - Račna na zahodnem delu Radenskega polja	geomorf, hidr	lokalni
8087	Retje	Sistem estavel vzhodnega dela Radenskega polja	geomorf, hidr	lokalni
8088	Špeharjevo retje 2	Sistem estavel severno od Kopanja na Radenskem polju	geomorf, hidr	lokalni
8089	Špeharjevo retje 1	Sistem estavel ob cesti Mlačevo - Račna zahodno od Kopanja na Radenskem polju	geomorf, hidr	lokalni
8090	Tolmun	Izvir Šice na Radenskem polju	hidr	lokalni
40214	Pasica pri Predolah	Brezno	geomorfp	državni
40215	Požiralnik v Ključu	Jama občasni ponor ob občasnem toku	geomorfp	državni
40569	Zatočna jama	Jama občasni ponor ob stalnem toku	geomorfp	državni
40570	Lazarjeva jama	Jama občasni ponor ob stalnem toku	geomorfp	državni
40571	Viršnica	Jama občasni ponor ob stalnem toku	geomorfp	državni
41835	Jama s kamna	Vodoravna jama	geomorfp	državni
41868	Pekel pri Kopanju	Jama občasni ponor ob občasnem toku	geomorfp	državni
42094	V Griču jama	Brezno	geomorfp	državni
42302	Jančna jama	Jama z breznom in etažami, poševna jama	geomorfp	državni
44183	Dihalnik nad Viršnico	Brezno	geomorfp	
46567	Brezno nad apnencami	Brezno	geomorfp	državni
46667	Ledvica	Brezno	geomorfp	državni
46668	Pri križu	Spodmol, kevdr	geomorfp	državni

Ekološko pomembna območja

Na obravnavanem območju so tri ekološko pomembna območja. Ekološko pomembno območje je območje habitatnega tipa, dela habitatnega tipa ali večje ekosistemske enote, ki pomembno prispeva k ohranjanju biotske raznovrstnosti. Del ekološko pomembnega območja je lahko posebno varstveno območje. To je območje, ki je na območju Evropske skupnosti pomembno za ohranitev ali doseganje ugodnega stanja vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov. Slovenija je ta območja določila z Uredbo o ekološko pomembnih območjih (Uradni list RS št. 48/04).

Ekološko pomembno območje Radensko polje - Bičje - Ident.št. 35400

Kraško polje južno od Grosuplja. Zlasti na severnem in osrednjem delu polja so ekstenzivni mokrotni travniki z redkimi rastlinskimi vrstami. Ponorni jamski sistem na jugovzhodnem robu polja je habitat hrošča drobnovratnika in človeške ribice. Poleg tega je na Radenskem polju popisanih več kot 450 vrst in podvrst praprotnic in semenk, 27 vrst kačjih pastirjev, 69 vrst metuljev, 13 vrst dvoživk, 5 vrst plazilcev in preko 80 vrst ptic. Na severnem delu polja je potrjena prisotnost vidre.

Ekološko pomembno območje Osrednje območje življenjskega prostora velikih zveri - Ident.št. 80000

Osrednje območje življenjskega prostora velikih zveri rjavega medveda, volka in risa obsega Trnovski gozd, Nanos, Hrušico, Javornike, Snežnik in Kočevsko, ki tvorijo

največje sklenjeno območje gozdov v Sloveniji. Volk in ris sta vezana na gozdni prostor vzhodnega in jugovzhodnega dela Radenskega polja. Območje nahajanja rjavega medved zavzema celotno Radensko polje.

Ekološko pomembno območje Zatočna jama - Viršnica - Lazarjeva jama - Ident.št. 30115

Ponorni jamski sistem na jugovzhodnem robu Radenskega polja z jamami Viršnico, Zatočno in Lazarjevo jama. Jame so biospeleološko pomembne in predstavljajo življenjski prostor jamskega hrošč drobnovratnika in človeške ribice. Suha jama Viršnica je pomembna za prezimovanje nekaterih vrst netopirjev.

Posebna varstvena območja (območje Natura 2000)

Posebno varstveno območje (območje Natura 2000) je eno in sicer potencialno posebno ohranitveno območje, pomembno za ohranitev ali doseganje ugodnega stanja živalskih ter rastlinskih vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov, katerih ohranjanje je v interesu EU. Vsa ta območja so določena z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni listRS, št. 49/04, 110/04 in 59/07):

Potencialno posebno ohranitveno območje Radensko polje - Viršnica - Ident. št.SI3000171

Na potencialnem posebnem ohranitvenem območju (pPosVO) Radensko polje - Viršnica varujemo 10 živalskih vrst in 3 habitatne tipe:

Habitatni tipi:

6410 Travniki s prevladujočo stožko (Molinia spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (Molinion caeruleae)

3180* Presihajoča jezera

8310 Jame, ki niso odprte za javnost

Mehkužci:

ozki vrtenec (Vertigo angustior)

Metulji:

močvirski cekinček (Lycaena dispar)

travniški postavnež (Euphydryas aurinia)

črtasti medvedek (Callimorpha quadripunctaria)

Hrošči:

drobnovratnik (Leptodirus hochenwarti)

Ribe:

pezdirk (Rhodeus sericeus amarus)

Sesalci:

navadni ris (Lynx lynx)

volk (Canis lupus)

rjavi medved (Ursus arctos)

Dvoživke:

človeška ribica (Proteus anguinus).

Na podlagi preverjanja prisotnosti posameznih kvalifikacijskih vrst na potencialnem posebnem ohranitvenem območju Radensko polje - Viršnica, je bilo ugotovljeno, da za vrsto pezdirk (Rhodeus sericeus amarus) ne obstajajo podatki o njeni prisotnosti, zato se te vrste na tem območju ne obravnava. Hkrati je bilo ugotovljeno, da so na Radenskem polju prisotne populacije dveh evropsko pomembnih vrst dvoživk: veliki

pupek (*Triturus carnifex*) in hribski urh (*Bombina variegata*). Vrsti sta predlagani za vključitev v Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) za pPosVO Radensko polje - Viršnica.

2. Poglavitne rešitve

Krajinski park, varstveni režimi in pravila ravnanja ter razvojne usmeritve

Poglavitna rešitev, ki jo vsebuje odlok je zavarovanje območja Radenskega polja. Cilj zavarovanja je ohranitev kraškega polja, naravnih vrednot in biotske raznovrstnosti ter krajinske pestrosti. S predlaganim odlokom se to območje določi za Krajinski park Radensko polje (v nadaljnjem besedilu: krajinski park). Območje krajinskega parka obsega kraško polje z geološkimi, geomorfološkimi, hidrološkimi in drugimi naravnimi vrednotami, z obsežnimi in raznovrstnimi ekosistemi, izjemno bogatim rastlinskim in živalskim svetom z redkimi in značilnimi rastlinskimi in živalskimi vrstami ter z visoko stopnjo kakovosti krajine.

Za celoten krajinski park je določen splošen varstveni režim. V krajinskem parku sta določeni še dve varstveni območji, znotraj katerih so določeni podrobnejši varstveni režimi. **Prvo varstveno območje** v naravi obsega območja zgostitve najvrednejših in najbolj ogroženih travniških habitatnih tipov v območju pogostih poplav, območje vodotokov in barjanskih predelov, območje najbolj ogroženih rastlinskih vrst, osrednji del habitata varovanih in ogroženih vrst metuljev, osrednji del habitatov varovanih in ogroženih travniških vrst, ptic ter habitat varovanih in ogroženih vrst kačjih pastirjev, dvoživk in plazilcev. **Drugo varstveno območje** zajema uravnano dno Radenskega polja, kjer je koncentracija naravnih vrednot, zlasti geomorfoloških in hidroloških kraških pojavov, zelo velika. Zajema posebno varstveno območje (območje Nature 2000) in obsega predvsem območja habitatov ogroženih in varovanih vrst. V drugo varstveno območje se uvršča tudi jamski sistem Zatočne jame, Lazarjeve jame in Viršnice, ki predstavlja habitat varovanih jamskih vrst. Del drugega varstvenega območja predstavljajo območja travniških, grmovnih, vodnih in obvodnih ter gozdnih habitatnih tipov. V območju krajinskega parka, za katerega ni določen podrobnejši varstveni režim, pa se nahajajo območja poselitve in razpršene gradnje ter objekti in omrežja gospodarske javne infrastrukture.

Z odlokom se v krajinskem parku določa tudi eno ožje zavarovano območje in sicer naravni spomenik Zatočna jama – Viršnica – Lazarjeva jama z dodatnim varstvenim režimom.

Krajinski park nima opredeljenega vplivnega območja, ker je ocenjeno, da to za doseganje namenov krajinskega parka ni potrebno.

Pri oblikovanju varstvenih režimov so se upoštevale strokovne podlage, ki jih je izdelal Zavod RS za varstvo narave. Varstveni režimi v celotnem krajinskem parku zasledujejo naslednje cilje: ohranitev kraškega polja, naravnih vrednot, velike biotske raznovrstnosti, ogroženih in mednarodno varovanih prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst, najmanj obstoječega obsega habitatnih tipov, ki se prednostno ohranjajo v ugodnem stanju, ohranitev ali razumna sonaravna raba naravnih virov in ohranitev pestrosti krajine.

Prvo varstveno območje je prednostno namenjeno uresničevanju varstva in ohranjanja naravnih vrednot, ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov. Na prvem varstvenem območju se izvaja kmetijska dejavnost, ki je prilagojena doseganju ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst, njihovih habitatov ter habitatnih tipov. Drugo varstveno območje je prednostno namenjeno uresničevanju varstva in ohranitvi naravnih vrednot ter biotske raznovrstnosti in pestrosti krajine. Na drugem varstvenem območju se opravljata sonaravna kmetijska dejavnost in trajnostna raba naravnih virov tako, da je za naravo čim manj moteča. Območje krajinskega parka, v katerem velja samo splošni varstveni režim, je namenjeno ohranjanju krajinske pestrosti in spodbujanju trajnostnega razvoja. Namenjeno je tudi ohranjanju narave, vsaj v trenutni kakovosti in preprečitvi dodatnega obremenjevanja okolja ter spodbujanju kmetijske in turistične dejavnosti, usklajene s cilji krajinskega parka.

Strogost varstvenih režimov je v določenih segmentih omiljena z izrecnimi izjemami, ki se nanašajo na dejavnosti upravljavca krajinskega parka, izvajanje državne gospodarske javne službe s področja voda in izvajanja ukrepov varstva kulturne dediščine.

V odloku so za spodbujanje trajnostnega razvoja v krajinskem parku določene bistvene razvojne usmeritve, ki zagotavljajo razvojne možnosti prebivalstva. Predpisani so tudi nekateri razvojni ukrepi, ki omogočajo uresničevanje predpisanih razvojnih usmeritev. V okviru zagotavljanja ciljev ustanovitve krajinskega parka se spodbuja trajnostni razvoj ob hkratnem zagotavljanju razvojnih možnosti prebivalstva, ki se uresničujejo zlasti: s spodbujanjem razvoja podeželja in oblik dejavnosti, ki prispevajo k ohranjanju naravnih vrednot, biotske raznovrstnosti in za krajinski park značilne krajine ter hkrati omogočajo gospodarski, družbeni in kulturni razvoj prebivalcev in lokalne skupnosti na območju krajinskega parka, z urejanjem prostora tako, da se ohranja kakovost in značilnost krajine in izboljša oz. zagotovi komunalna javna infrastruktura, s povezovanjem in spodbujanjem kmetijskih, turističnih, rekreacijskih, obrtnih kulturnih in drugih dejavnosti, s spodbujanjem ohranjanja kmetijske dejavnosti na kmetijskih gospodarstvih, ki imajo odločilno vlogo pri ohranjanju za krajinski park značilne krajine, z usmerjanjem obiska in ogledovanja krajinskega parka, z uporabo okolju prijaznih tehnologij in metod pri gospodarjenju z naravnimi viri, s spodbujanjem in omogočanjem novih zaposlitvenih možnosti in ustvarjanjem dodatnega prihodka prebivalcev za izvajanje različnih programov v krajinskem parku. Razvojne usmeritve in razvojni ukrepi se podrobneje vsebinsko in prostorsko opredelijo v načrtu upravljanja krajinskega parka.

Varstveni namen ustanovitve krajinskega parka se zagotavlja z opredelitvijo naravovarstvenih nalog v krajinskem parku, ki se izvajajo z namenom varstva kraškega polja, naravnih vrednot, ohranitve biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti. Gre predvsem za ravnanja v zvezi z rabo zemljišč, izvajanjem dejavnosti in posegov, ki varujejo naravne vrednote oziroma biotsko raznovrstnost, zagotavljajo ugodno stanje ogroženih rastlinskih in živalskih vrst in ohranjajo za park značilno krajinsko pestrost.

Soustanoviteljevo države in Občine Grosuplje pri ustanavljanju krajinskega parka

Zakon o ohranjanju narave določa glede ustanavljanja zavarovanih območij, da zavarovano območje praviloma ustanovi vlada ali pristojni organ ene ali več lokalnih skupnosti ali skupaj vlada in pristojni organ ene ali več lokalnih skupnosti.

Posebno ureditev, ko več ustanoviteljev skupaj ustanovi zavarovano območje, ureja 55. člen Zakona o ohranjanju narave. Posebnosti te ureditve so:

- akt o zavarovanju morata sprejeti oba soustanovitelja v enakem besedilu, veljati začne, ko ga sprejmeta oba soustanovitelja,
- akt o zavarovanju mora urediti način izvajanja ustanoviteljskih pravic,
- če sta soustanovitelja vlada in pristojni organ lokalne skupnosti, se glede izvajanja ustanoviteljskih pravic lahko dogovorita zlasti o naslednjem: lokalna skupnost sofinancira delovanje zavarovanega območja, lokalna skupnost zagotovi upravljanje zavarovanega območja in lokalna skupnost sodeluje pri izvajanju nadzora,
- na podlagi akta o zavarovanju ustanoviteljice s pogodbo podrobneje uredijo ustanoviteljska razmerja,
- če sta soustanovitelja vlada in pristojni organ lokalne skupnosti, se akt o zavarovanju glede pravnih posledic, ki jih vzpostavlja obravnava kot akt o zavarovanju naravne vrednote državnega pomena, razen če Zakon o ohranjanju narave ne določa drugače.

Država in Občina Grosuplje sta se dogovorili, da skupaj ustanovita Krajinski park Radensko polje in sta v ta namen sprejeli ustrezen dogovor o nameri skupne ustanovitve krajinskega parka, ki se v celoti nahaja v občini Grosuplje.

Predlagani odlok vsebuje v 3. členu ureditev izvajanja ustanoviteljskih pravic in obveznosti med soustanoviteljema, ki je naslednja:

- ustanovitelja skupaj financirata delovanje krajinskega parka tako, da zagotavlja država 67 odstotkov, Občina Grosuplje pa 33 odstotkov finančnih sredstev, določenih na podlagi finančno ovrednotenega letnega programa dela, ki je pripravljen za celotni krajinski park;
- ustanovitelja sodelujeta pri upravljanju krajinskega parka z enakim številom članov v odboru za spremljanje krajinskega parka;
- ustanovitelja določita za način upravljanja krajinskega parka podelitev koncesije za upravljanje krajinskega parka, ki poteka na način, določen s to uredbo;
- Občina Grosuplje sodeluje pri izvajanju nadzora v krajinskem parku z občinsko redarsko službo;
- načrt upravljanja krajinskega parka sprejme vlada po predhodnem soglasju Občine Grosuplje.

Ustanovitelja bosta podrobneje uredila medsebojna razmerja s pogodbo.

Dogovorjen je naslednji potek aktivnosti:

- soustanovitelja sprejmeta osnutek akta o zavarovanju Krajinskega parka Radensko polje v enakem besedilu;
- soustanovitelja skupaj vodita 60 dnevno javno obravnavo, po zaključku katere se pripravijo strokovna stališča do pripomb in predlog akta o zavarovanju;
- soustanovitelja sprejmeta akt o zavarovanju v enakem besedilu;
- na podlagi akta o zavarovanju soustanovitelja s pogodbo podrobneje uredita ustanoviteljska razmerja;.

- skladno z aktom o zavarovanju se izpelje postopek podelitve koncesije.

Upravljanje krajinskega parka

Odlok vzpostavlja tudi sistem upravljanja s krajinskim parkom, ki je za doseganje ciljev krajinskega parka bistvenega pomena. Za ta namen določa, da bo vlada za upravljanje krajinskega parka podelila koncesijo, tako, da bo koncesionar opravljal javno službo upravljanja zavarovanega območja na področju ohranjanja narave v skladu s 133. členom ZON. Občina Grosuplje bo v tem postopku sodelovala v vseh fazah podelitve koncesije, in sicer pri sprejemu akta o podelitvi koncesije s pripombami in stališči, pri izvedbi javnega razpisa za podelitev koncesije pri oblikovanju meril in kriterijev ter v razpisni komisij ter pri izboru koncesionarja s predhodnim soglasjem k izbranemu kandidatu.

Upravljavcu krajinskega parka že sam zakon nalaga nekatere naloge, ki so varstvene, strokovne, nadzorne in upravljalne narave. Posebej so z Zakonom o ohranjanju narave določene tudi naloge, ki jih upravljavec izvaja kot javno službo, uredba pa skladno z Zakonom o ohranjanju narave k temu izrecno dodaja tudi upravljanje z zemljišči v lasti države, ki služijo namenom krajinskega parka. Katera so ta zemljišča bo določeno s sklepom Vlade oziroma temu ustreznim aktom Občine Grosuplje. V okviru odbora za krajinski park je določeno enako število članov obeh ustanoviteljev.

Načrt upravljanja

Upravljavec krajinskega parka upravlja park na podlagi načrta upravljanja krajinskega parka, ki ga sprejme vlada, pri čemer sodeluje Občina Grosuplje s predhodnim soglasjem. Z odlokom so določene sestavine načrta upravljanja krajinskega parka, katerega vsebino sicer dokaj podrobno opredeljuje že Zakon o ohranjanju narave. Na podlagi načrta upravljanja krajinskega parka upravljavec sprejme še letni program dela, ki ga potrdi vlada in za to pristojni organ Občine Grosuplje. Ta program predstavlja instrument za uvedbo terminskega plana izvedbe del in nalog iz načrta upravljanja krajinskega parka tako, da se za posamezno vrsto teh del in nalog upošteva najugodnejše obdobje glede na pričakovano stanje v krajinskem parku. Strokovno pomoč pri pripravi načrta upravljanja in letnega programa zagotavlja Zavod RS za varstvo narave. Upravljavec mora poročati o izvajanju načrta upravljanja in letnega načrta vladi vsako leto ter z njim seznaniti tudi pristojno ministrstvo in Občino Grosuplje.

Financiranje

Odlok določa tudi finančne vire za izvajanje zavarovanja in za razvoj lokalnega prebivalstva. Merila, kriterije in finančne vire se podrobneje določijo z načrtom upravljanja in letnim programom dela.

Nadzor

Odlok ureja neposredni nadzor v naravi, ki ga zagotavlja upravljavec parka v skladu z Zakonom o ohranjanju narave in drugimi, s tem povezanimi predpisi.

Inšpekcijski nadzor nad spoštovanjem določb predlaganega odloka je naložen pristojnim inšpektorjem v skladu z Zakonom o ohranjanju narave in občinskim redarjem.

Prehodne določbe

Med prehodnimi določbami je določen rok šestih mesecev v katerem mora vlada podeliti koncesijo. V dveh letih po ustanovitvi zavarovanega območja je upravljavec krajinskega parka dolžan predložiti pristojnemu ministrstvu in Občini Grosuplje predlog načrta upravljanja krajinskega parka. Zaradi ureditve vsebine upravljanja s krajinskim parkom do sprejema načrta upravljanja, je treba v skladu z drugim odstavkom 61. člena ZON določiti začasne upravljalvske smernice. Minister, pristojen za ohranjanje narave, bo po predhodnem soglasju Občine Grosuplje določil začasne upravljalvske smernice v roku šestih mesec po uveljavitve predlaganega odloka.

Odlok v prehodnih določbah določa tudi, da se z njegovo uveljavitvijo preneha uporabljati Odlok o razglasitvi pomembnejših objektov podzemeljske geomorfološke dediščine v Občini Grosuplje za naravne spomenike (Uradni list RS, št. 34/96) v delu, ki obravnava Zatočne jame.

Za uveljavitev odloka je predviden splošni uveljavitveni rok petnajstih dni po objavi v Uradnem listu Republike Slovenije.

3. Finančne posledice

Finančne posledice sprejema predlaganega odloka o Krajinskem parku Radensko polje so povezane z obveznostjo občine, da iz občinskega proračuna zagotavlja financiranje tistih nalog, ki predstavljajo izvajanje predpisanih varstvenih režimov na zavarovanih območjih in njihovo upravljanje. Skladno z določbami Zakona o ohranjanju narave sta soustanovitelja – država in občina, dolžna zagotoviti finančne vire za delovanje javne službe ohranjanja narave - upravljanja krajinskega parka. V primeru tega krajinskega parka je za upravljanje predvidena podelitev koncesije, kar je primerljivo z drugimi obstoječimi parki v državi (velikost območja, primerljivost ciljev zavarovanja, upravljalvske naloge). Finančna sredstva za delovanje koncesionarja se bodo zagotavljala znotraj finančnih načrtov Ministrstva za okolje in prostor in Občine Grosuplje.

Koncesionar bo poleg sredstev iz državnega in občinskega proračuna pridobival finančna sredstva za opravljanje dejavnosti in upravljanje krajinskega parka še s kandidiranjem za pridobivanje sredstev iz različnih mednarodnih programov pomoči, s pridobivanjem sofinanciranja, od ustanov in naravovarstvenih nevladnih organizacij, skladov za regionalni razvoj, strukturnih in kohezijskih skladov Evropske unije, s kandidiranjem za pridobivanje sredstev sofinanciranja iz okoljskih projektov, razvoja turizma, zaposlovanja, pomoči malim in srednjim podjetjem, kulturne dediščine in podobnih projektov v skladu s sprejetim načrtom upravljanja oz. letnim programom, z vstopninami, dotacijami in donacijami, s sredstvi, pridobljenimi z upravljanjem nepremičnin, s prihodki od prodaje blaga in storitev, ki jih opravlja ter iz drugih virov.

Delovanje koncesionarja bo moralo biti čimbolj racionalno in učinkovito. V zvezi s tem bo nujno organizirati povezovanje in sodelovanje z drugimi službami in ustanovami na regionalnem nivoju.

Proračunska sredstva v letu 2009 v višini 10.000 €, ki so zagotovljena na proračunski postavki 0514010 – Radensko polje (podkonto 402199), se bodo namenila za

potrebne aktivnosti v zvezi z ustanovitvijo in delovanjem krajinskega parka, pri čemer je pričakovati, da bo koncesija do konca leta 2009 že podeljena. Okvirni strošek za leto 2010 je ocenjen na 75.000 € letno, kar zagotavlja zagonska sredstva za delovanje koncesionarja in pokriva stroške za do tri zaposlene. V letu 2010 bo treba na proračunski postavki 0514017 Upravljanje krajinskega parka Radensko polje zagotoviti 75.000 €.

Ker gre v primeru ustanavljanja krajinskega parka za soustanoviteljstvo na podlagi 55. člena Zakona o ohranjanju narave, je bil sklenjen načelen dogovor med soustanoviteljicama o deležih sofinanciranja delovanja krajinskega parka, ki je 33% občina in 67% država. Ta dogovor je vključen tudi v predlagan odlok, ustanoviteljici pa bosta podrobneje uredili način izvajanja ustanoviteljskih pravic pri Krajinskem parku Radensko polje z medsebojnim dogovorom po ustanovitvi Krajinskega parka Radensko polje.

4. Postopek sprejemanja akta o ustanovitvi krajinskega parka

Z zavarovanjem Radenskega polja se oblikuje območje, za katerega velja poseben pravni režim, ki lahko pomeni tudi omejevanje lastninske pravice. V postopku sprejema odloka mora biti soočen javni interes do varstva narave, ki je udejanjen v osnutku odloka, razvojni interesi javnih služb ter zasebni interesi posameznikov, ki živijo in delajo na območju, predvidenem za zavarovanje.

V prvi fazi določita tako vlada kot Občina Grosuplje vsebino osnutka akta o zavarovanju Krajinskega parka Radensko polje, s katerim se ustanavlja širše zavarovano območje, ki je izhodišče za javno predstavitev, ki vključuje tudi javno razpravo, ki bo potekala na območju predlaganega parka. Javno predstavitev in javno obravnavo izvedeta pristojno ministrstvo, ki ga pooblasti vlada, in Občina Grosuplje. Javna predstavitev mora trajati najmanj 60 dni.

V drugi fazi se bo na podlagi strokovnih opredelitev do pripomb iz javne predstavitve sprejel akt o zavarovanju – naslovni odlok.

V skladu s programom dela Vlade Republike Slovenije in občinskega sveta Občine Grosuplje naj bi bila uredba/odlok sprejeta v letu 2009.

Občinskemu svetu Občine Grosuplje se predlaga, da obravnava osnutek Odloka o Krajinskem parku Radensko polje in ga sprejme v predlagani vsebini.

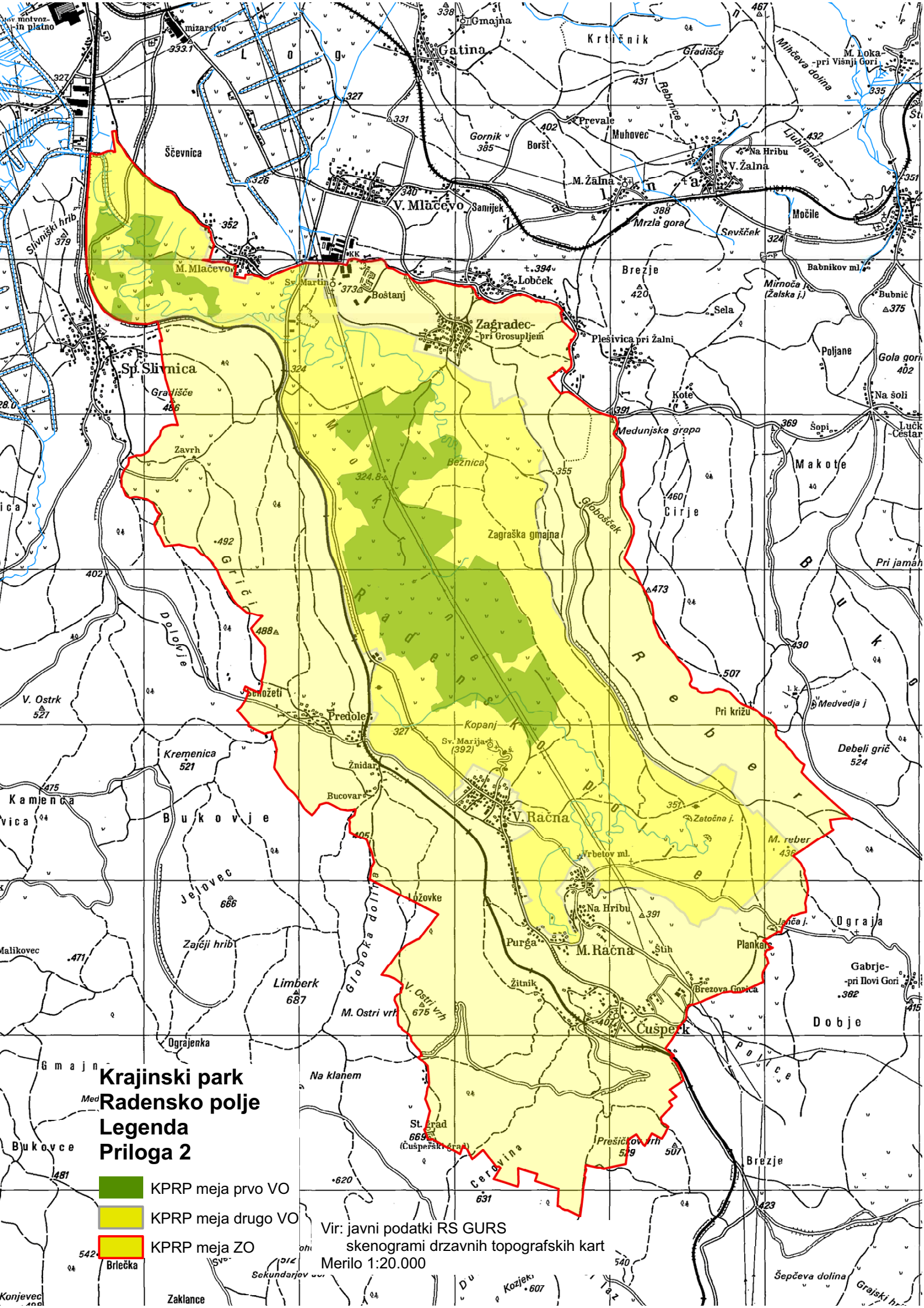
Pripravili:

MOP, Direktorat za okolje, Sektor za zavarovana območja

Občina Grosuplje, Urad za gospodarstvo, družbene dejavnosti in finance, Urad za prostor, Urad za splošne zadeve

**OBČINA GROSUPLJE
ŽUPAN**

Janez Lesjak



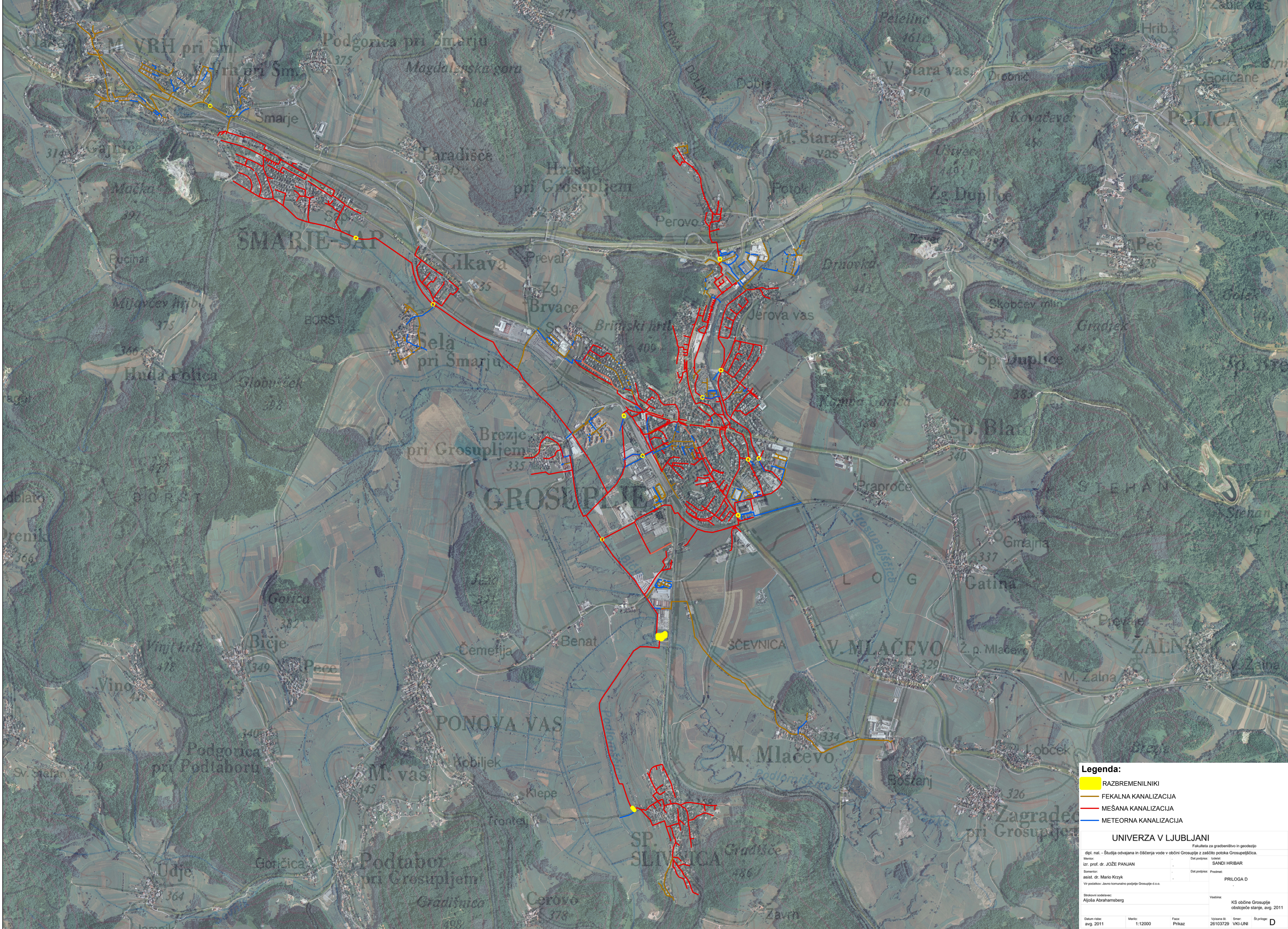
**Krajinski park
Radensko polje
Legenda
Priloga 2**

- KPRP meja prvo VO
- KPRP meja drugo VO
- KPRP meja ZO
- Brlečka

Vir: javni podatki RS GURS
skenogrami državnih topografskih kart
Merilo 1:20.000

**PRILOGA D: KANALIZACIJSKI SISTEM OBČINE GROSUPLJE – OBSTOJEČE STANJE,
avgust 2011**

(vir: Javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o., Osebna komunikacija, avgust 2011)



Legenda:

- RAZBREMENILNIKI
- FEKALNA KANALIZACIJA
- MEŠANA KANALIZACIJA
- METEORNA KANALIZACIJA

UNIVERZA V LJUBLJANI
 Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. - študija odvajana in čiščenja vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljsčica.
 Mesto: Grosuplje, Občina: Grosuplje

Izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	Del. podpis: SANDI HRIBAR
Somentor:	Dat. podpis: Priloga D
asist. dr. Mario Krzyk	
Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.	

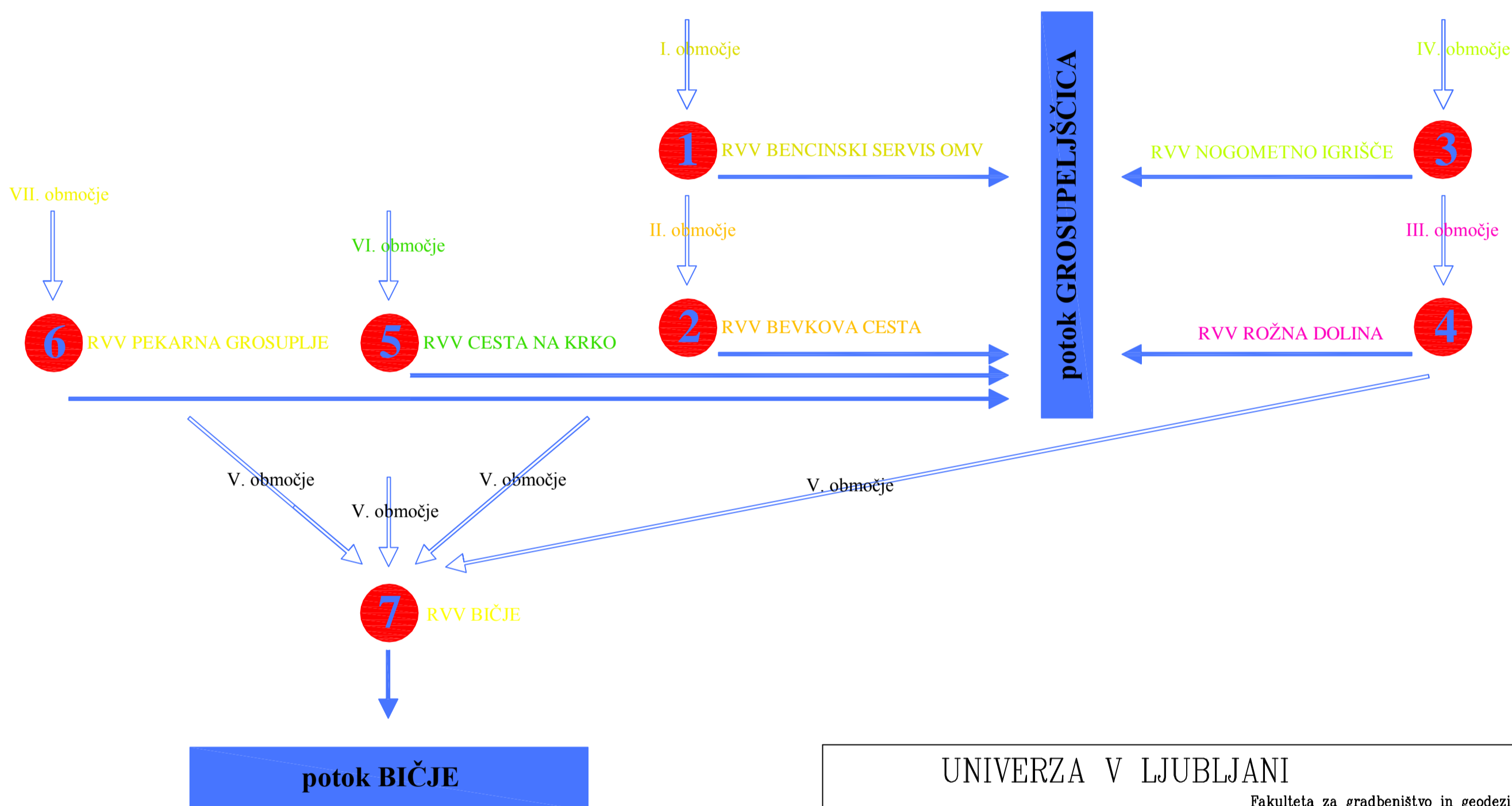
Številski sodržavec:
 Alojša Abrahamsberg

Vesta: KS občine Grosuplje
 obstoječe stanje, avg. 2011

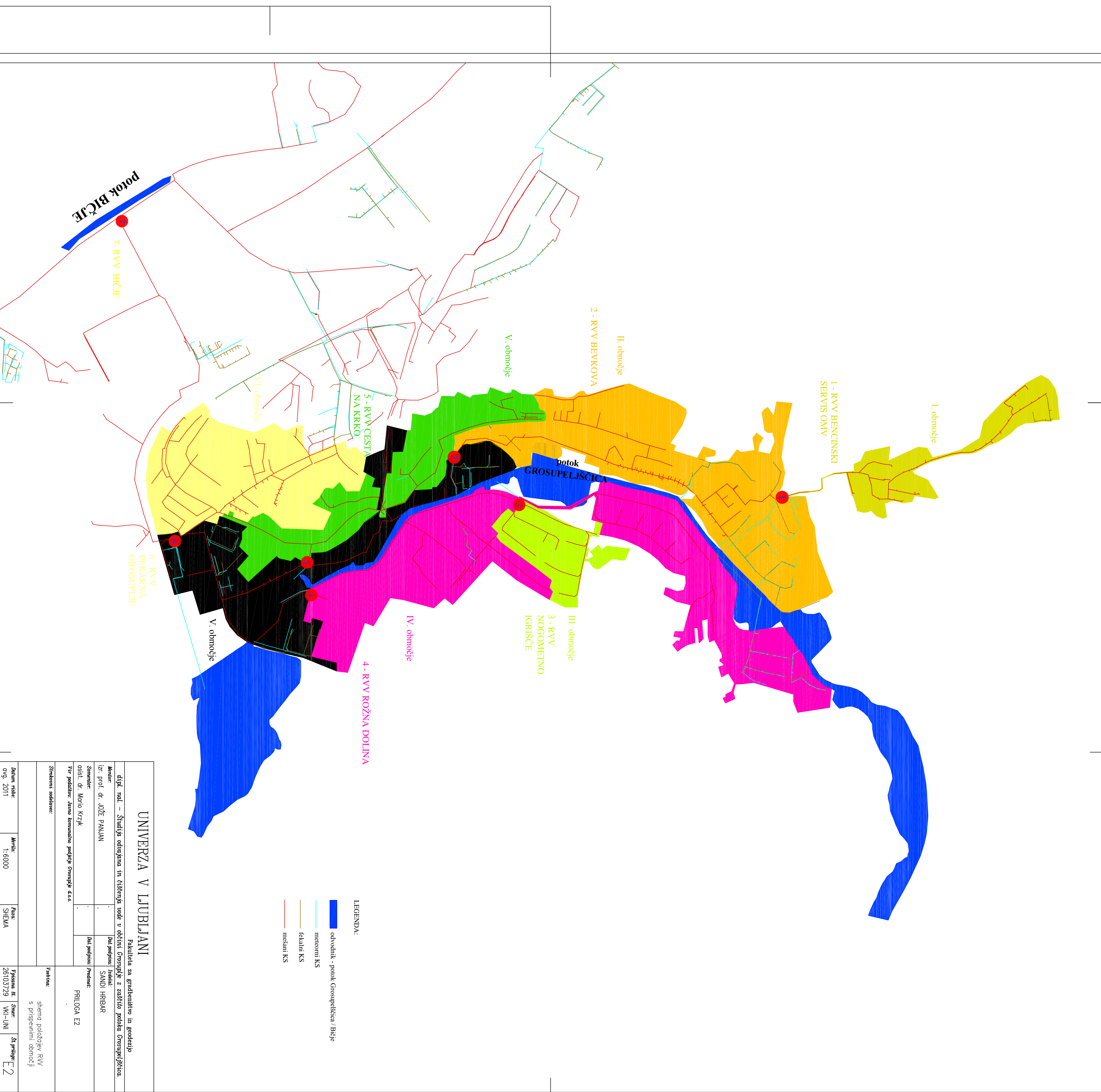
Datum rabe: avg. 2011	Merilo: 1:12000	Faza: Priloga	Vpisana št. Smer: 26103729 VKI-LINI
			Št. priloge: D

PRILOGA E: SHEMA DELOVANJA KS Z DOLOČENIMI RAZBREMENILNIKI VISOKIH VODA (RVV) IN PRISPEVNIMI OBMOČJI TER OBMOČJE LOČENEGA IN MEŠANEGA KS – OBSTOJEČE STANJE.

- E1: shema delovanja in položaj razbremenilnikov visokih voda (RVV)**
- E2: shema položajev razbremenilnikov visokih voda (RVV) s prispevnimi območji**
- E3: območja razbremenjevanja z razbremenilniki visokih voda (RVV) ter območja ločenega in mešanega KS**



UNIVERZA V LJUBLJANI					
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo					
dipl. nal. – Študija odvajanja in čiščenja vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljščica.					
Mentor:	izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	.	Dat. podpisa:	Izdelal:	SANDI HRIBAR
Somentor:	asist. dr. Mario Krzyk	.	Dat. podpisa:	Predmet:	PRILOGA E1
Vir podatkov: Javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.					
Strokovni sodelavec:			Vsebina:		
			shema delovanja & položaj razbremenilnikov visokih voda		
Datum risbe:	avg. 2011	Merilo:	Faza:	SHEMA	Vpisana št.:
				26103729	Smer:
				VKI-UNI	Št. priloge:
					E1



UNIVERZA V LJUBLJANI

Pakuleta za gradbeništvo in geodetijo

dipl. trd. – študijska odločitev in tiskovni vodje v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljsica

Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN Dat. podpisani: /datum/ SANDI HRIBAR

Sovoditelj: gosti. dr. Miro KIZIK Dat. podpisani: /datum/ PRILOGA E2

Vrsta izdelave: shema položajev RVV s prispelnimi območji

Številski označitev: PRILOGA E2

Datum izdelave: 09. 2011

Merilo: 1:6000

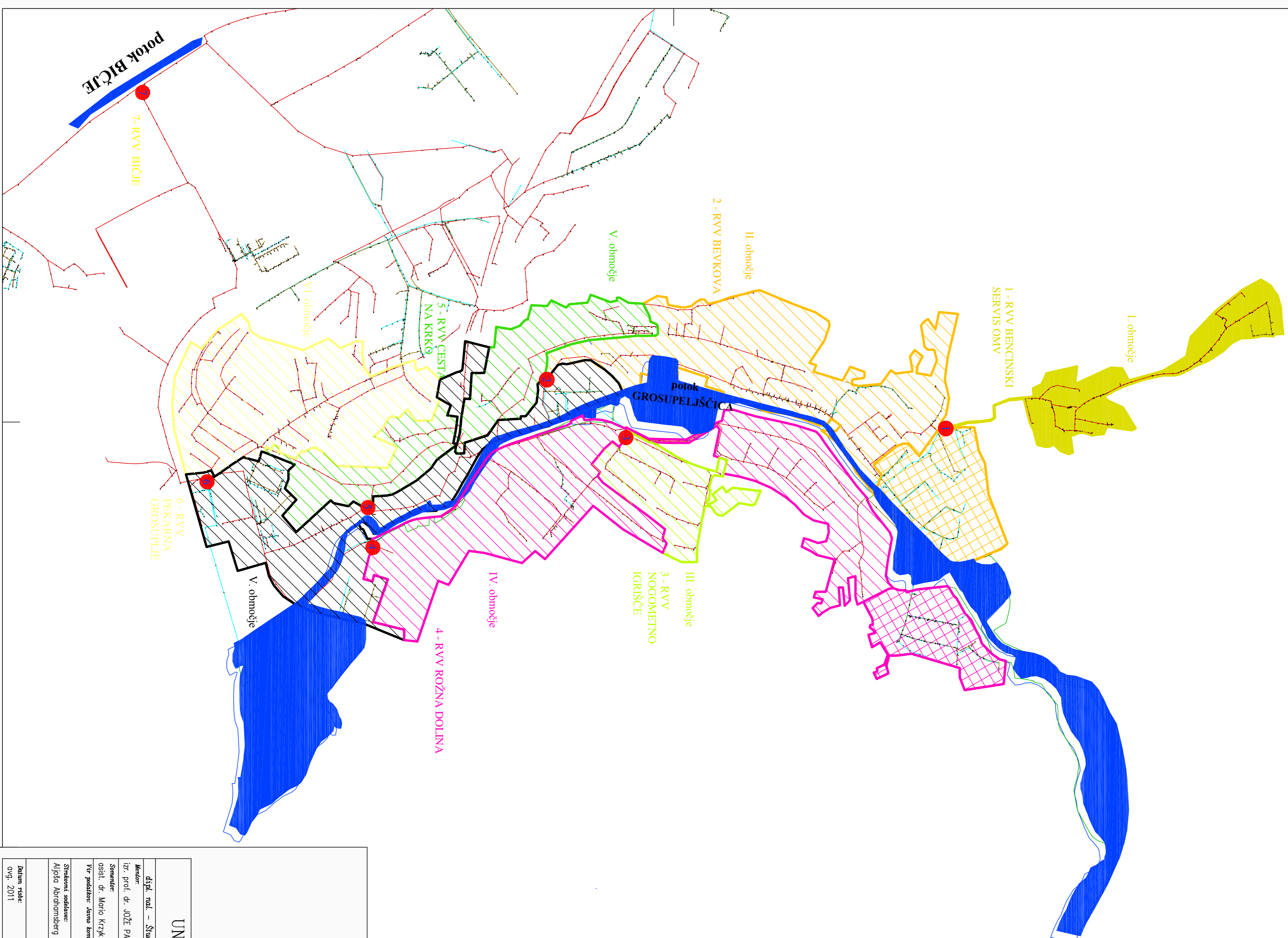
Priložnost: SHEMA

Vzajemna št.: 26103729

Številka: VKI-LJN1

Skupna št.: E2

- LEGENDA:**
- █ odvodnik - potok Grosupeljsica / Bičje
 - █ metornni KS
 - █ fekalni KS
 - █ mešani KS



- LEGENDA:**
- prispevno območje MEŠANEGA KS
 - prispevno območje LOČENEGA KS
 - potok GROSUPELJSČICA / BIČJE
 - razbremenilnik visokin voda (RVV)

UNIVERZA V LJUBLJANI

Rakodela za gradbeništvo in geodetijo

dipl. tisl. – študijski oddelek in tiskovni vodje v občini Grosupelje z zaščito potoka Grosupeljsčica

izr. prof. dr. JOŽE PANJAN *dat. podpisani:* *radatelj:* SANDI HRIBAR

soavtor: *dat. podpisani:* *prejemnik:* PRILOGA E3

izv. podizvajalec: Arso Komarčič podjetje Grosupelje d.o.o.

strokovni sodalstvo: *vrstnik:* obm. razbremenilnica z RVV s prispevnimi območji

Aljosa Audenstberg

Datum izdel:	Merilo:	Prilož:	Vpisane št:	Šmer:	Št. priloge:
09.09.2011	1:6000	SHEMA	26103729	VK-UNI	E3

**PRILOGA F: KOLIČINA ODPADNIH VOD IZ INDUSTRIJE IN VELIKE OBRTI
ODVEDENIH V KS LETA 2010**

PRILOGA F

Količina odpadnih vod iz industrije in velike obrti odvedenih v KS leta 2010

Odjemno mesto oz. naziv uporabnika	Količina odpadne vode		Območje razbremenjevanja	Naziv razbremenilnika	Dnevna konica (l/s)	
	(m ³ /leto)	Q ₁₂₄ (l/s)				
MILTA D.O.O. GOSTILNA KRAMAR	569	0,018	I.	Bencinski servis OMV	0,033	MEŠAN SISTEM
HOC CENTER D.O.O.	109	0,003	I.	Bencinski servis OMV	0,006	MEŠAN SISTEM
(MS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	0,021		I.	Bencinski servis OMV		
COOKINOX D.O.O. IZDEL. IN PROD.	305	0,010	II.	Bevkova cesta	0,018	MEŠAN SISTEM
TELEKOM SLOVENIJE, D.D.	77	0,002	II.	Bevkova cesta	0,004	MEŠAN SISTEM
GIOVANNI D.O.O.	63	0,002	II.	Bevkova cesta	0,004	MEŠAN SISTEM
LIVARSTVO NOVAK D.O.O.	347	0,011	II.	Bevkova cesta	0,020	MEŠAN SISTEM
TETIVA d.o.o.	57	0,002	II.	Bevkova cesta	0,003	MEŠAN SISTEM
KF AVTO D.O.O.	431	0,014	II.	Bevkova cesta	0,025	LOČEN SISTEM
GRADAX D.O.O.	133	0,004	II.	Bevkova cesta	0,008	LOČEN SISTEM
LOGO D.O.O. črpalka, ben. Servis*	2.975	0,094	II.	Bevkova cesta	0,172	LOČEN SISTEM
TIPRO KEYBOARDS D.O.O. LJUBLJANSKA	609	0,019	II.	Bevkova cesta	0,035	LOČEN SISTEM
SAINT-GOBAIN GRADBENI IZDELKI D.O.O.	694	0,022	II.	Bevkova cesta	0,040	LOČEN SISTEM
LOGO D.O.O., TP	268	0,008	II.	Bevkova cesta	0,016	LOČEN SISTEM
AVTOVAL D.O.O.	382	0,012	II.	Bevkova cesta	0,022	LOČEN SISTEM
TEKNOXGROUP SLOVENIJA, D.O.O.	720	0,023	II.	Bevkova cesta	0,042	LOČEN SISTEM
BOSSPLAST D.O.O.	161	0,005	II.	Bevkova cesta	0,009	LOČEN SISTEM
(MS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	0,027		II.	Bevkova cesta		
(LS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	0,202					
WINTERHALTER GASTRONOM D.O.O.	74	0,002	III.	Rožna dolina	0,004	MEŠAN SISTEM
KOGAST GROSUPLJE D.D. HALA ADAMIČEVA	188	0,006	III.	Rožna dolina	0,011	MEŠAN SISTEM
INSTALACIJE GROSUPLJE D.D.	509	0,016	III.	Rožna dolina	0,029	MEŠAN SISTEM
AVTOTRANSPORTI KASTELEC KASTELEC LADO S.P.	78	0,002	III.	Rožna dolina	0,005	MEŠAN SISTEM
GRAMAT GRIL D.O.O.	127	0,004	III.	Rožna dolina	0,007	MEŠAN SISTEM
ELEKTRO LJUBLJANA D.D. NADZORNIŠTVO	129	0,004	III.	Rožna dolina	0,007	MEŠAN SISTEM
(MS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	0,035		III.	Rožna dolina		
/	/	/	IV.	Nogometno igrišče	/	/
(MS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	/	/	IV.	Nogometno igrišče		
MUHAMET AHMETAJ S.P.	335	0,011	V.	Bičje	0,019	MEŠAN SISTEM
KZ GROSUPLJE Z.O.O. UPRAVA	123	0,004	V.	Bičje	0,007	MEŠAN SISTEM
AVTO CENTER JEROVŠEK D.O.O. SERVIS	174	0,006	V.	Bičje	0,010	MEŠAN SISTEM
AVTO CENTER JEROVŠEK D.O.O. SALON	82	0,003	V.	Bičje	0,005	MEŠAN SISTEM
AVTOLIČARSTVO TRAVNIK D.O.O. - nova hala	30	0,001	V.	Bičje	0,002	MEŠAN SISTEM
TRAVNIK T. D.O.O. GROSUPLJE	513	0,016	V.	Bičje	0,030	MEŠAN SISTEM
MERCATOR D.D., PEKARNA GROSUPLJE	19.344	0,613	V.	Bičje	1,119	MEŠAN SISTEM
ENGROTUŠ D.D. BLAGOVNICA TABOR GROSUPLJE	2.466	0,078	V.	Bičje	0,143	MEŠAN SISTEM
KAMNOSEŠTVO	280	0,009	V.	Bičje	0,016	MEŠAN SISTEM
PRIMEC FRANCI S.P.	332	0,011	V.	Bičje	0,019	MEŠAN SISTEM
MAREX D.O.O.	199	0,006	V.	Bičje	0,012	MEŠAN SISTEM
PIVOVARNA&PIVNICA "ANTON"	1.026	0,033	V.	Bičje	0,059	MEŠAN SISTEM
STANISLAV ŠEME S.P. INOX IZDELKI	56	0,002	V.	Bičje	0,003	MEŠAN SISTEM
GO-ST D.O.O.	88	0,003	V.	Bičje	0,005	MEŠAN SISTEM
MERCATOR D.D., PEKARNA GROSUPLJE	19.370	0,614	V.	Bičje	1,121	MEŠAN SISTEM
KOMUNALNE GRADNJE D.O.O. POSLOVNA STAVBA	336	0,011	V.	Bičje	0,019	MEŠAN SISTEM
PGD GROSUPLJE GASILSKI CENTER	87	0,003	V.	Bičje	0,005	MEŠAN SISTEM
BUBA D.O.O. GROSUPLJE	878	0,028	V.	Bičje	0,051	MEŠAN SISTEM
GRAMAT GRIL D.O.O.	528	0,017	V.	Bičje	0,031	MEŠAN SISTEM
GRAMAT GRIL D.O.O. BETONARNA	42	0,001	V.	Bičje	0,002	MEŠAN SISTEM
(MS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	1,468		V.	Bičje		
VIRANT TATJANA S.P. GOSTIŠČE KRPAN	2.041	0,065	VI.	Cesta na Krko	0,118	MEŠAN SISTEM
AVTOPRALNICA GROSUPLJE GORŠIČ JOŽE	1.351	0,043	VI.	Cesta na Krko	0,078	MEŠAN SISTEM
EPG D.O.O.	308	0,010	VI.	Cesta na Krko	0,018	MEŠAN SISTEM
BS Grosuplje, PETROL D.D.	83	0,003	VI.	Cesta na Krko	0,005	MEŠAN SISTEM
ZLATARSTVO DR D.O.O.	655	0,021	VI.	Cesta na Krko	0,038	MEŠAN SISTEM
(MS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	0,141		VI.	Cesta na Krko		
BRODNIK JANEZ S.P. SLAŠČICARSTVO IN PEKARSTVO	49	0,002	VII.	Pekarna Grosuplje	0,003	MEŠAN SISTEM
(MS) Σ Q ₁₂₄ (l/s):	0,002		VII.	Pekarna Grosuplje		
SKUPAJ:	59.781	1,896				

Dnevno konico odvedeno iz industrije in velike obrti izračunamo s pomočjo enačbe [ATV-A 128E (enačba 6.5) str. 24] za kombiniran odtok odpadnih vod na čistilno napravo in sicer dela, ki se nanaša na odtok odpadnih vod iz industrije in velike obrti (24/a_i·365/b_i·Q₁₂₄).

a_i ... število delavnih ur na dan v industriji in veliki obrti (h) določili smo a_i (h) = 16

b_i ... število produktivnih dni na leto v industriji in veliki obrti (dni) določili smo b_i (dni) = 300

Q₁₂₄ ... odtok odpadnih vod iz industrije in velike obrti (l/s)

Naziv razbremenilnika	Naziv prispevnega območja	Količina odpadne vode iz industrije	
		Q ₁₂₄ (l/s)	Σ Q ₁₂₄ (l/s)
Bencinski servis OMV	I. območje	0,021	0,021
Bevkova cesta	I. območje	0,021	0,048
	II. območje	0,027	
Nogometno igrišče	IV. območje	/	/
Rožna dolina	IV. območje	/	0,035
	III. območje	0,035	
Cesta na Krko	VI. območje	0,141	0,141
Pekarna Grosuplje	VII. območje	0,002	0,002
Bičje	I. območje	0,021	1,694
	II. območje	0,027	
	IV. območje	/	
	III. območje	0,035	
	VI. območje	0,141	
	VII. območje	0,002	
	V. območje	1,468	

**PRILOGA G: KOLIČINA ODPADNIH VOD IZ DEJAVNOSTI ODVEDENIH V KS LETA
2010**

PRILOGA G

Količina odpadnih vod iz dejavnosti odvedenih v KS leta 2010

Odjemno mesto oz. naziv uporabnika	Količina odpadne			(l/s)	(l/dan)	PE	Območje razbremenjevanja	Naziv razbremenilnika	
	(m ³ /leto)	(m ³ /dan)	(m ³ /s)						
OŠ BRINJE GROSUPLJE	2.641	12,28	0,0001421727	0,142	12.283,72	81,89	II.	Bevkova cesta	MEŠAN SISTEM
OŠ BRINJE GROSUPLJE TELOVADNICA	515	2,40	0,0000277239	0,028	2.395,35	15,97	II.	Bevkova cesta	MEŠAN SISTEM
KONGO HOTEL & CASINO D.D.*	6.583	18,04	0,0002087456	0,209	18.035,62	100,20	II.	Bevkova cesta	LOČEN SISTEM
Skupaj:	9.739	32,71	0,0003786422	0,379	32.714,69	198	II.	Bevkova cesta	
DOM STAREJŠIH OBČANOV GROSUPLJE*	11.917	32,65	0,0003778856	0,378	32.649,32	181,39	III.	Nogometno igrišče	MEŠAN SISTEM
Skupaj:	11.917	32,65	0,0003778856	0,378	32.649,32	181	III.	Nogometno igrišče	
OBMOČNA OBRTNO-PODJETNIŠKA ZBORNICA GROSUPLJE	97	0,39	0,0000044907	0,004	388,00	2,16	IV.	Rožna dolina	MEŠAN SISTEM
Skupaj:	97	0,39	0,0000044907	0,004	388,00	2	IV.	Rožna dolina	
VVZ KEKEC GROSUPLJE VRTEC "PASTIRČEK" KERSNIKOVA	891	3,56	0,0000412500	0,041	3.564,00	23,76	VI.	Pekarna Grosuplje	MEŠAN SISTEM
VVZ KEKEC GROSUPLJE KERSNIKOVA	528	2,11	0,0000244444	0,024	2.112,00	14,08	VI.	Pekarna Grosuplje	MEŠAN SISTEM
VVZ KEKEC GROSUPLJE VRTEC "TIKARA" TOVARNIŠKA	942	3,77	0,0000436111	0,044	3.768,00	25,12	VI.	Pekarna Grosuplje	MEŠAN SISTEM
OŠ LA GROSUPLJE	2.577	11,99	0,0001387274	0,139	11.986,05	79,91	VI.	Pekarna Grosuplje	MEŠAN SISTEM
Skupaj:	4.938	21,43	0	0	21.430,05	143	VI.	Pekarna Grosuplje	
VVZ KEKEC GROSUPLJE VRTEC "ROŽLE" LJUBLJANSKA	561	2,24	0,0000259722	0,026	2.244,00	14,96	VII.	Bičje	MEŠAN SISTEM
SEN-SEN D.O.O., pension Podržaj*	1.224	3,35	0,0000388128	0,039	3.353,42	11,18	VII.	Bičje	MEŠAN SISTEM
Skupaj:	1.785	5,60	0,0000647850	0,065	5.597,42	26	VII.	Bičje	
SKUPAJ:	28.476	92,78	0,0010738365	1,074	92.779,47	551	VII.	Bičje	

Določitev PE [Panjan, Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture, 2005]:

Pri šolah in vrtcih upoštevamo porabo vode 15 l/dan na otroka in 10 otrok oz. učencev je 1 PE.

Pri drugih inštitucijah upoštevamo porabo za upravna poslopja 40 l/dan in 3 osebe so 1 PE.

Pri Domu starejših občanov, penzionu in hotelu upoštevamo porabo za upravna poslopja 60 l/dan in 3 osebe so 1 PE.

Upoštevali smo, da ustanove ne delujejo ob vikendih in praznikih in jim določili 250 dalavnih dni.

* Upoštevali smo delovanje vseh 365 dni v letu.

Pri osnovnih šolah smo zaradi počitnic upoštevali delovanje 215 dni letno.

PRILOGA H: POVRŠINA PRISPEVNIH OBMOČIJ IN NJIHOVE REDUCIRANE POVRŠINE

PRILOGA H

Površina prispevnih območij in njihove reducirane površine

Naziv razbremenilnika	Naziv prispevnega območje	Površina prispevnega območja (ha) A_{CA}	Skupna površina prispevnega območja (ha) A_{CA}	Koeficient odtoka (%) φ	Reducirana površina območja (ha) $A_{red} = A_{CA} \cdot \varphi$	Skupna reducirana površina območja (ha) A_{red}
Bencinski servis OMV	I. območje	7,300	7,300	20%	1,460	1,460
Bevkova cesta	I. območje	7,300	23,956	20%	1,460	6,457
	II. območje	16,657		30%	4,997	
Nogometno igrišče	IV. območje	6,178	6,178	30%	1,853	1,853
Rožna dolina	IV. območje	6,178	33,440	30%	1,853	10,032
	III. območje	27,261		30%	8,178	
Cesta na Krko	VI. območje	13,641	13,641	30%	4,092	4,092
Pekarna Grosuplje	VII. območje	18,768	18,768	30%	5,630	5,630
Bičje	I. območje	7,300	103,305	20%	1,460	30,262
	II. območje	16,657		30%	4,997	
	IV. območje	6,178		30%	1,853	
	III. območje	27,261		30%	8,178	
	VI. območje	13,641		30%	4,092	
	VII. območje	18,768		30%	5,630	
	V. območje	13,501		30%	4,050	

PRILOGA I: DOLOČITEV ČASA ODTOKOV PO KS PRI MAKSIMALNEM NALIVU

Naziv razbremenilnika	Naziv prispevnega območje	Konica odtoka t_f (min)
Bencinski servis OMV	I. območje	10
Bevkova cesta	I. območje	15
	II. območje	
Nogometno igrišče	IV. območje	5
Rožna dolina	IV. območje	20
	III. območje	
Cesta na Krko	VI. območje	10
Pekarna Grosuplje	VII. območje	10
Bičje	I. območje	30
	II. območje	
	IV. območje	
	III. območje	
	VI. območje	
	VII. območje	
	V. območje	

PRILOGA J: DOLOČITEV SKUPINE NAGNJENOSTI TERENA SGM

Naziv razbremenilnika	Povprečni gradient terena J_T	Skupina naklona terena (1, 2, 3 ali 4) prispevnega pod območja i SG_i	Povprečna skupina nagnjenosti terena SG_m
Bencinski servis OMV	5,8	3	3
Bevkova cesta	0,61	1	2
Nogometno igrišče	2,2	2	2
Rožna dolina	0,25	1	2
Cesta na Krko	2,3	2	2
Pekarna Grosuplje	1,4	2	2
Bičje	0,34	1	2

**PRILOGA K: ODTOK ODPADNIH IN PADAVINSKIH VODA ODVEDENIH V KS LETA
2010 Z OBMOČIJ LOČENEGA KS**

PRILOGA K

Odtok odpadnih in padavinskih voda odvedenih v KS leta 2010 z območij ločenega KS (LS)

Naziv razbremenilnika	Naziv prispevnega območje	Dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev + dejavnosti + iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod = hišne odpadne vode		Dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije		Skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod z območja ločenega KS	Odtok padavinskih voda z območja ločenega KS
		$Q_{dS24} + Q_{cS24}$		Q_{iS24}			
		(m ³ /leto)	(l/s)	(m ³ /leto)	(l/s)		(l/s)
Bencinski servis OMV	I. območje	/	/	/	/	/	/
Bevkova cesta	I. območje	/	/	/	/	0,473	0,473
	II. območje	8.528	0,270	6.373	0,202		
Nogometno igrišče	IV. območje	/	/	/	/	/	/
Rožna dolina	IV. območje	/	/	/	/	0,056	0,056
	III. območje	1.770	0,056	0	0		
Cesta na Krko	VI. območje	/	/	/	/	/	/
Pekarna Grosuplje	VII. območje	/	/	/	/	/	/
Bičje	I. območje	/	/	/	/	0,485	0,485
	II. območje	1.945	0,062	0	0		
	IV. območje	/	/	/	/		
	III. območje	1.770	0,056	0	0		
	VI. območje	/	/	/	/		
	V. območje	11.577	0,367	0	0		

(ATV-A 128E, 1992, str. 24, 25)

Q_{rS24} ... odtok padavinskih voda z območja ločenega KS (l/s)

Q_{wS24} ... skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod z območja ločenega KS (l/s)

Q_{w24} ... skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod (l/s)

Q_{d24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev (l/s)

Q_{c24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (l/s)

Q_{i24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije (l/s)

Indeks S predstavlja ločen KS.

Odtok odpadnih in padavinskih voda odvedenih v KS čez n - let z območij ločenega KS (LS)

Naziv razbremenilnika	Naziv prispevnega območje	Dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev + dejavnosti + iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih		Dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije		Skupni dnevni povprečni odtok odpadnih vod z območja ločenega KS	Odtok padavinskih voda z območja ločenega KS
		$Q_{dS24} + Q_{cS24}$		Q_{iS24}			
		(m ³ /leto)	(l/s)	(m ³ /leto)	(l/s)		(l/s)
Bencinski servis OMV	I. območje	/	/	/	/	/	/
Bevkova cesta	I. območje	/	/	/	/	0,473	0,473
	II. območje	8.528	0,270	6.373	0,202		
Nogometno igrišče	IV. območje	/	/	/	/	/	/
Rožna dolina	IV. območje	/	/	/	/	0,168	0,168
	III. Območje *	5.310	0,168	0	0		
Cesta na Krko	VI. območje	/	/	/	/	/	/
Pekarna Grosuplje	VII. območje	/	/	/	/	/	/
Bičje	I. območje	/	/	/	/	0,597	0,597
	II. območje	1.945	0,062	0	0		
	IV. območje	/	/	/	/		
	III. Območje *	5.310	0,168	0	0		
	VI. območje	/	/	/	/		
	V. območje	11.577	0,367	0	0		

* V bodoče se bo povečalo samo III. Območje, v Jerovi vasi, kjer je predvidena gradnja novih enakih objektov (enodružinske hiše) v 3x obsegu glede na sedanje stanje, zato smo sedanje razmere pomnožili s tri.

**PRILOGA L: DOLOČITEV SKUPNEGA DNEVNEGA POVPREČNEGA ODTOKA IZ
GOSPODINJSTEV, DEJAVNOSTI IN MALE OBRTI**

PRILOGA L

Določitev skupnega dnevnega povprečnega odtoka iz gospodinjstev, dejavnosti in male obrti

Naziv razbremenilnika	Naziv prispevnega območje	Število prebivalcev		Dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev		Povprečna letna poraba vode na prebivalca na dan oz. dnevna norma porabe vode na prebivalca		Dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih voda	
		I oz. P	skupaj	Q _{d24}		w _s oz. n _p		Q _{c24}	
				(l/dan)	skupaj (l/dan)	(l/oseba·dan)	skupaj (l/oseba·dan)	(l/s)	skupaj (l/s)
Bencinski servis OMV	I. območje	158	158	21.310	21.310	134,87	134,87	0,0104	0,0104
Bevkova cesta	I. območje	158	1.034	21.310	128.693	134,87	124,46	0,0104	0,0273
	II. območje	876		107.383		122,58		0,0168	
Nogometno igrišče	IV. območje	301	301	36.568	36.568	121,49	121,49	0,0021	0,0021
Rožna dolina	IV. območje	301	1.260	36.568	167.012	121,49	132,55	0,0021	0,0349
	III. območje	959		130.444		136,02		0,0328	
Cesta na Krko	VI. območje	686	686	86.597	86.597	126,23	126,23	0	0
Pekarna Grosuplje	VII. območje	919	919	112.509	112.509	122,43	122,43	0,0158	0,0158
Bičje	I. območje	158	4.223	21.310	538.063	134,87	127,41	0,0104	0,1034
	II. območje	876		107.383		122,58		0,0168	
	IV. območje	301		36.568		121,49		0,0021	
	III. območje	959		130.444		136,02		0,0328	
	VI. območje	686		86.597		126,23		0	
	VII. območje	919		112.509		122,43		0,0158	
	V. območje	324		43.252		133,49		0,0255	

(ATV-A 128E, 1992, str. 24)

I = P ... število prebivalcev

Q_{d24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz gospodinjstev (l/s)

Q_{c24} ... dnevni povprečni odtok odpadnih vod iz male obrti, trgovin, pisarn t.i. komercialnih odpadnih vod (l/s)

w_s = n_p ... povprečna letna poraba vode na prebivalca na dan oz. dnevna norma porabe vode na prebivalca (l/os·dan)

x ... trajanje odtoka odpadnih vod iz gospodinjstev na dan (h), skladno s standardom ATV-A 118 (14, 16 ali 18h) - mi smo določili 14h

a_c ... število delavnih ur na dan v mali obrti, trgovinah, pisarnah (z 8 urno izmeno) (h) - mi smo določili 8h

b_c ... število delavnih dni v letu v mali obrti, trgovini, pisarnah (dan) - mi smo določili 300 dni

**PRILOGA M: DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH VOLUMNOV DEŽEVNIH
BAZENOV V MEŠANEM KS GROSUPLJE PO SMERNICAH ATV-A 128E, 1992, Z
REZULTATI**

DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH VOLUMNOV DEŽEVNIH BAZENOV V MEŠANEM KS GROSUPLJE PO SMERNICAH ATV-A 128E, 1992, Z REZULTATI

PRILOGA M

Naziv zadrževalnega bazena			Bencinski servis OMV	Bevkova cesta	Nogometno igrišče	Rožna dolina	Cesta na Krko	Pekarna Grosuplje	Bičje
Naziv prispevno območje			I. območje	I. območje in II. območje	IV. Območje	IV. območje in III. območje	VI. območje	VII. območje	I., II., III., IV. V., VI., VII. območje
velikost prispevnega območja [ha]			7,3	23,956	6,178	33,44	13,641	18,768	103,305
Faktor določitve in izračuna			Vrednosti						
Enota	Simbol								
Število prebivalcev	oseb	$I = P =$	158	1034	301	1206	686	919	4223
Norma porabe	l/(oseb-dan)	$w_s = n_p =$	134,87	124,46	121,49	132,55	126,23	122,43	127,41
Odpadna voda iz gospodinjstev	l/s	$Q_{d24} =$	0,247	1,489	0,423	1,850	1,002	1,302	6,227
Odpadna voda iz obrti, pisarn	l/s	$Q_{c24} =$	0,010	0,027	0,002	0,035	0,000	0,016	0,103
Odpadna voda iz industrije	l/s	$Q_{i24} =$	0,021	0,048	0	0,035	0,141	0,002	1,694
Dotok tujih vod	l/s	$Q_{iw24} =$	0,219	0,96855	0,27795	1,5048	0,6138	0,8445	4,5393
Trajanje Qd24 na dan	h (14, 16, 18)	$x =$	14	14	14	14	14	14	14
Število delovnih ur na dan (obrt)	h (8, 16, 24)	$a_c =$	8	8	8	8	8	8	8
Število delovnih ur na dan (industrija)	h (8, 16, 24)	$a_i =$	16	16	16	16	16	16	16
Število produktivnih dni na leto (obrt)	dni	$b_c =$	300	300	300	300	300	300	300
Število produktivnih dni na leto (industrija)	dni	$b_i =$	300	300	300	300	300	300	300
Odtok odpadne vode	l/s	$Q_{w24} =$	0,2780	1,5648	0,4253	1,9201	1,1432	1,3200	8,0249
Dnevna konica odtoka odpadne vode	l/s	$Q_{pk} =$	0,4991	2,7407	0,7332	3,3630	1,9755	2,2937	14,1446
Odtok odpadnih vod iz ločenih območij	l/s	$Q_{wS24} =$	0,000	0,473	0,000	0,168	0,000	0,000	0,597
Srednja letna višina padavin	mm	$h_{pr} =$	1328	1328	1328	1328	1328	1328	1328
Velikost reduciranih prispevnih površin	ha	$A_{is} = A_{red} =$	1,46	6,457	1,853	10,032	4,092	5,63	30,262
Najdaljši čas pretoka	min	$t_f =$	10	15	5	20	10	10	30
Skupina nagnjenosti terena		$S_{Gm} =$	3	2	2	2	2	2	2
Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN	l/s	$Q_{cw} = Q_m =$	1,2172	6,4499	1,7444	8,2308	4,5647	5,4319	32,8285
Povprečni dnevni sušni odtok	l/s	$Q_{dw24} =$	0,4970	2,5333	0,7033	3,4249	1,7570	2,1645	12,5642
Urni konični sušni odtok	l/s	$Q_{dwx} =$	0,7181	3,7092	1,0112	4,8678	2,5893	3,1382	18,6839
Odtok padavinskih vod iz ločenih območij	l/s	$Q_{iS24} =$	0	0,473	0	0,168	0	0	0,597
Koncentracija KPK v sušnem odtoku	mg/l (600)	$c_{dw} =$	600	600	600	600	600	600	600
Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka		$n =$	2	2	2	2	2	2	2
Odtok padavinskih vod	l/s	$Q_{r24} =$	0,7201	3,4435	1,0411	4,6379	2,8077	3,2674	19,6673
Razmerje padavinskega odtoka	$0,2 \leq q_r \leq 2,0$	$l/(s \cdot ha)$	0,4933	0,5333	0,5619	0,4623	0,6861	0,5804	0,6499
Razmerje sušnega odtoka in neprepustne površine	$l/(s \cdot ha)$	$q_{dw24} =$	0,3404	0,3923	0,3795	0,3414	0,4294	0,3845	0,4152
Redukcija odtočnega časa		$a_f =$	0,9545	0,9348	0,9762	0,9167	0,9545	0,9545	0,8846
Povprečni deževni odtok med prelivanjem	l/s	$Q_{ro} =$	6,3806	28,4083	8,6789	41,1925	20,2942	26,1027	135,9844
Povprečno mešalno razmerje prelitih vod		$m =$	12,8373	11,4005	12,3403	12,0765	11,5502	12,0593	10,8707
Razmerje xa		$x_a =$	16,6119	16,3917	16,6925	16,8859	16,2862	16,5536	16,1390
Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod		$a_p =$	1	1	1	1	1	1	1
Vpliv letnih padavin		$a_h =$	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Vpliv kanalizacijskih usedlin		$a_u =$	0,1411	0,2472	0,2410	0,2434	0,2428	0,2440	0,2502
Koncentracija dimenzioniranja pri sušnem dotoku	mg/l	$c_d =$	834,6730	898,3414	894,5987	896,0118	895,6986	896,4240	900,1254
Koncentracija KPK deževnega odtoka	mg/l	$c_r =$	107	107	107	107	107	107	107
Teoretična koncentracija prelivanja	mg/l	$c_{cc} =$	159,5877	170,8153	166,0391	167,3382	169,8436	167,4493	173,8136
Dovoljena letna mera prelivanja	$25 \leq e_o \leq 75$	%	41,3003	36,7008	38,5260	38,0118	37,0579	37,9685	35,6408
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_{s,min} \leq V_s \leq 40$	m^3/ha	37,478	44,099	39,209	45,223	36,579	39,388	40,682
		$V_{s,min} \geq$	6,070	6,224	6,334	5,951	6,811	6,405	6,672
Potrebni volumen zadrževalnega bazena*		$V =$	54,72	284,75	72,65	453,68	149,68	221,76	1.231,11
* volumen brez upoštevanja višje ležečih bazenov									
Potrebni volumen zadrževalnih bazenov z upoštevanjem zaporedno vezanih bazenov (upoštevanje višje ležečih bazenov)	m^3	$V_{ef} =$	55	230	73	381	150	222	121

PRILOGA N: ČRPALKE ZA PRAZNJENJE ZBIRNIH BAZENOV

Prenosne potopne črpalke

Hidrostat

Hidrostat serija A2Q

Hidrostat prenosne potopne črpalke so namenjene zahtevnejšim uporabnikom. S 50mm prostega prehoda črpalke omogoča črpanje suhe-trde snovi (do 20%), blata, peska, odpadnih voda in drugih zahtevnejših medijev.

Pri aplikacijah kjer je trajni sistem vodil neprimeren, oziroma je zahtevana začasna razvrstitev črpalk, se uporabljajo prosto stoječe potopne in suhe črpalke.



Uporaba:

Gradbena podjetja
Gasilci
Hišna kanalizacija
Kmetije
Čistilne naprave
Industrija

Robustno ohišje je odporno proti udarcem. 2" navoj na sesalni in tlačni strani omogoča dodatne rešitve kot so sesalni koš (sesalna stran), priključek za gasilsko cev (tlačna stran), zaporedna vezava večih črpalk za povečanje tlačne višine (sesalna in tlačna stran).

Dodatna oprema:

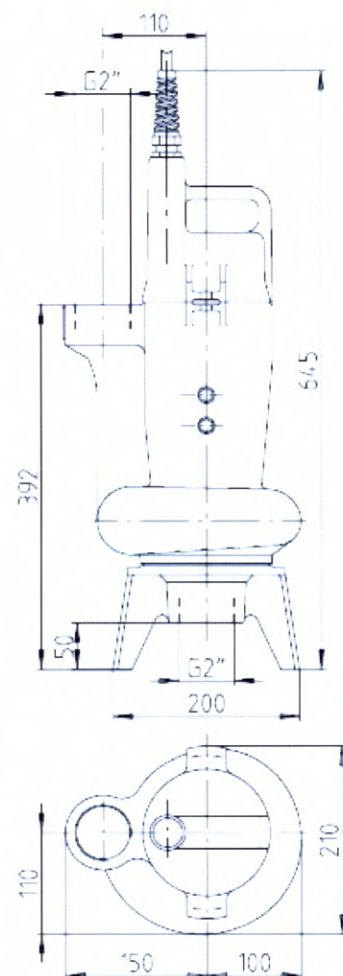
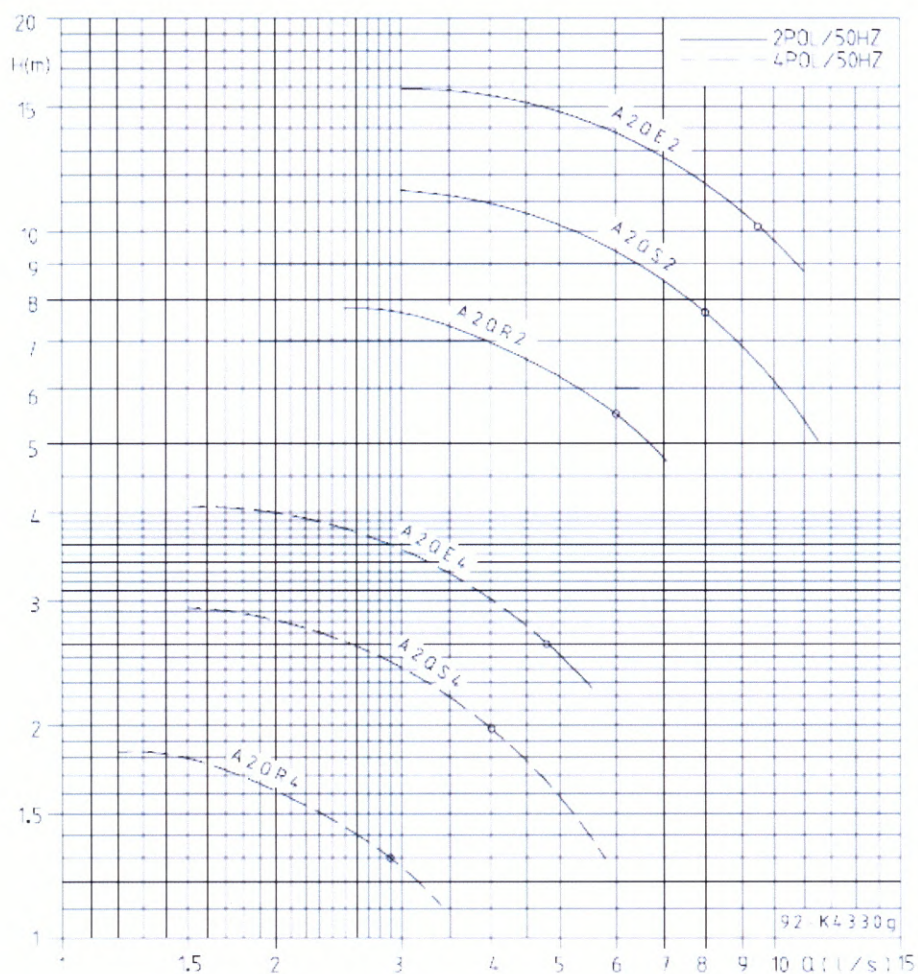
Tlačni priključek za gasilsko cev
Električni priključek z možnostjo preklopa faz

ZASTOPNIK ZA SLOVENIJO: **Controlmatik ABW d.o.o.**

Fajfarjeva 15, Domžale, Slovenija; Tel: 01 72 13 552, Fax: 01 72 19 360



Tehnični podatki:



TIP ČRPALKE		A2QR4	A2QS4				
		A2QE4	A2QR2	A2QS2	A2QE2	A2QR2	A2QS2
Vrsta toka	Št. faz	3~	3~	3~	3~	1~	1~
Imenska moč	kW	0,5	1,1	1,5	1,5	1,1	1,5
Obrati črpalke	l/min	1380	2835	2730	2730	2810	2725
Imenski tok pri 380-420V	A	1,6	3,3	4,4	4,4	-	-
220V	A	-	(-5,5)	(-7,6)	(-7,6)	7,6	9,4
240V	A	-	(-5,7)	(-7,6)	(-7,6)	7,4	9
Faktor zagonskega toka	3	4,8	7,2	5,2	5,2	5,1	5,1
Prosti prehod črpalke (Ø)	mm	50	50	50	50	50	50
Velikost priključka	G	2"	2"	2"	2"	2"	2"
Teža	Kg	32	32	32	32	32	32
Število in prerez kabla	n*mm ²	4	4	4	4	4x1,5	4x1,5



ZASTOPNIK ZA SLOVENIJO:
Controlmatik ABW d.o.o.

Fajfarjeva 15, Domžale, Slovenija;
 Tel: 01 72 13 552,
 Fax: 01 72 19 360

info@controlmatik-abw.si

PRILOGA O: PRIKAZ IDEJNE UMESTITVE DEŽEVNIH PRELIVNIH BAZENA (DPB) V PROSTOR

O1: idejna umestitev DPB – Bencinski servis OMV

O2: idejna umestitev DPB – Bevkova cesta

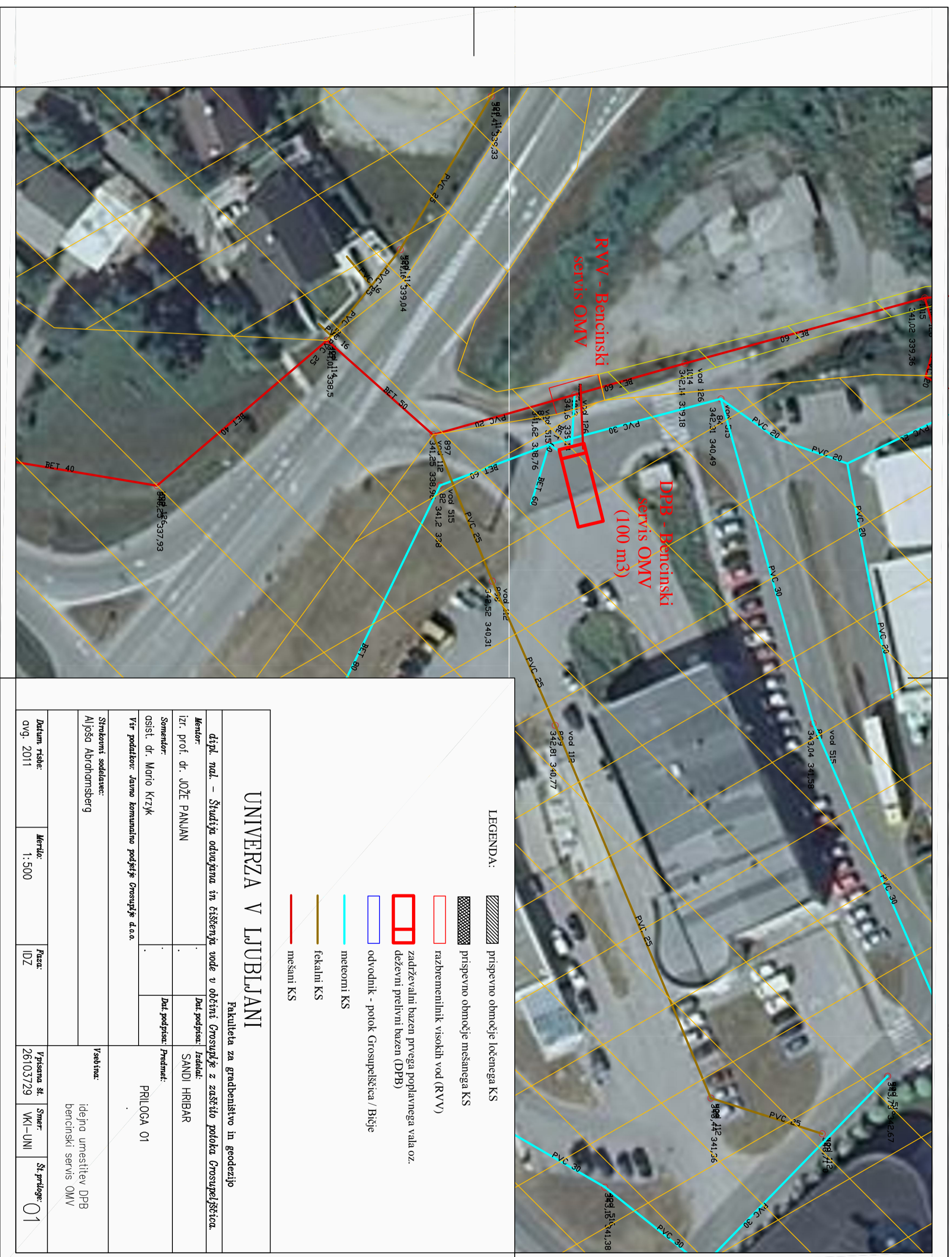
O3: idejna umestitev DPB – Nogometno igrišče

O4: idejna umestitev DPB – Rožna dolina

O5: idejna umestitev DPB – Cesta na Krko

O6: idejna umestitev DPB – Pekarna Grosuplje

O7: idejna umestitev DPB – Bičje



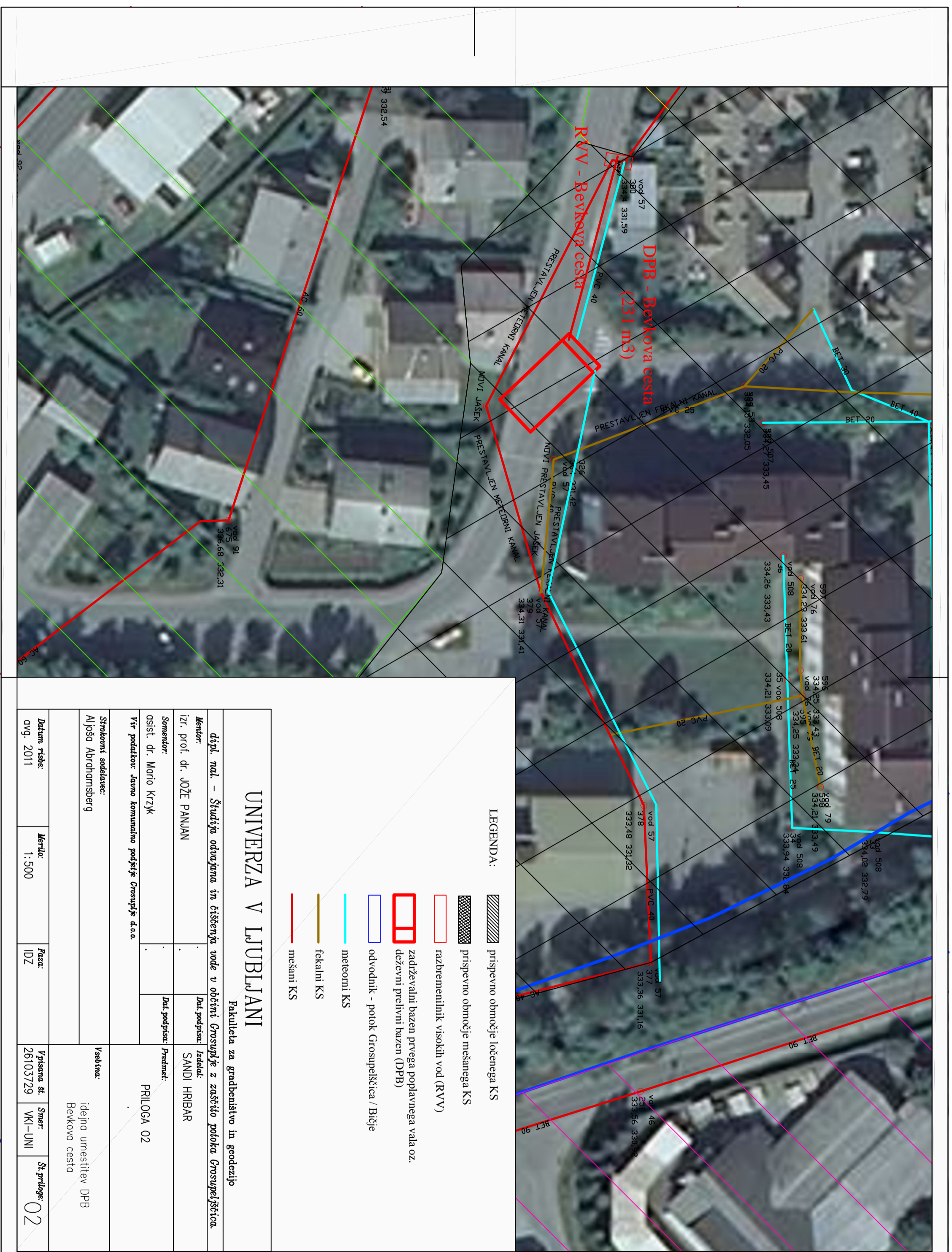
- LEGENDA:
- prispevno območje ločenega KS
 - prispevno območje mešanega KS
 - razbremenilnik visokih vod (RVV)
 - zadrževalni bazen prvega poplavnega vala oz. deževni prelivni bazen (DPB)
 - odvodnik - potok Grosupeljsčica / Bičje
 - meteorni KS
 - fekalni KS
 - mešani KS

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. – študijska odločitev in čiščenje vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljsčica.

Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	Dat. podpis:	Izidal: SANDI HRIBAR
Somentor: asist. dr. Mario Krzyk	Dat. podpis:	Prejel: PRILOGA 01
Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.		
Struktura sodalstva: Aljoša Abrahamsberg	Vsobina: idejna ureditev DPB bencinski servis OMV	
Datum risbe: avg. 2011	Merilo: 1:500	Priloga št.: WK-UNI 01



- LEGENDA:**
- prispevno območje ločenega KS
 - prispevno območje mešanega KS
 - razbremenilnik visokih vod (RVV)
 - zadrževalni bazen prvega poplavnega vala oz. deževni prelivni bazen (DPB)
 - odvodnik - potok Grospeščica / Bičje
 - meteorni KS
 - fekalni KS
 - mešani KS

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. – študijski odziv na inženjerske in čistilne vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grospeščica.

Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	Dat. podpis:	Izdal: SANDI HRIBAR
Somentor: asist. dr. Mario Kržek	Dat. podpis:	Prejel: PRILOGA 02
Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.		
Struktura sodalstva: Aljoša Abrahamsberg		
Vsobilna: idejna ureditev DPB Benkova cesta		
Datum risbe: avg. 2011	Merilo: 1:500	Št. priloge: 02



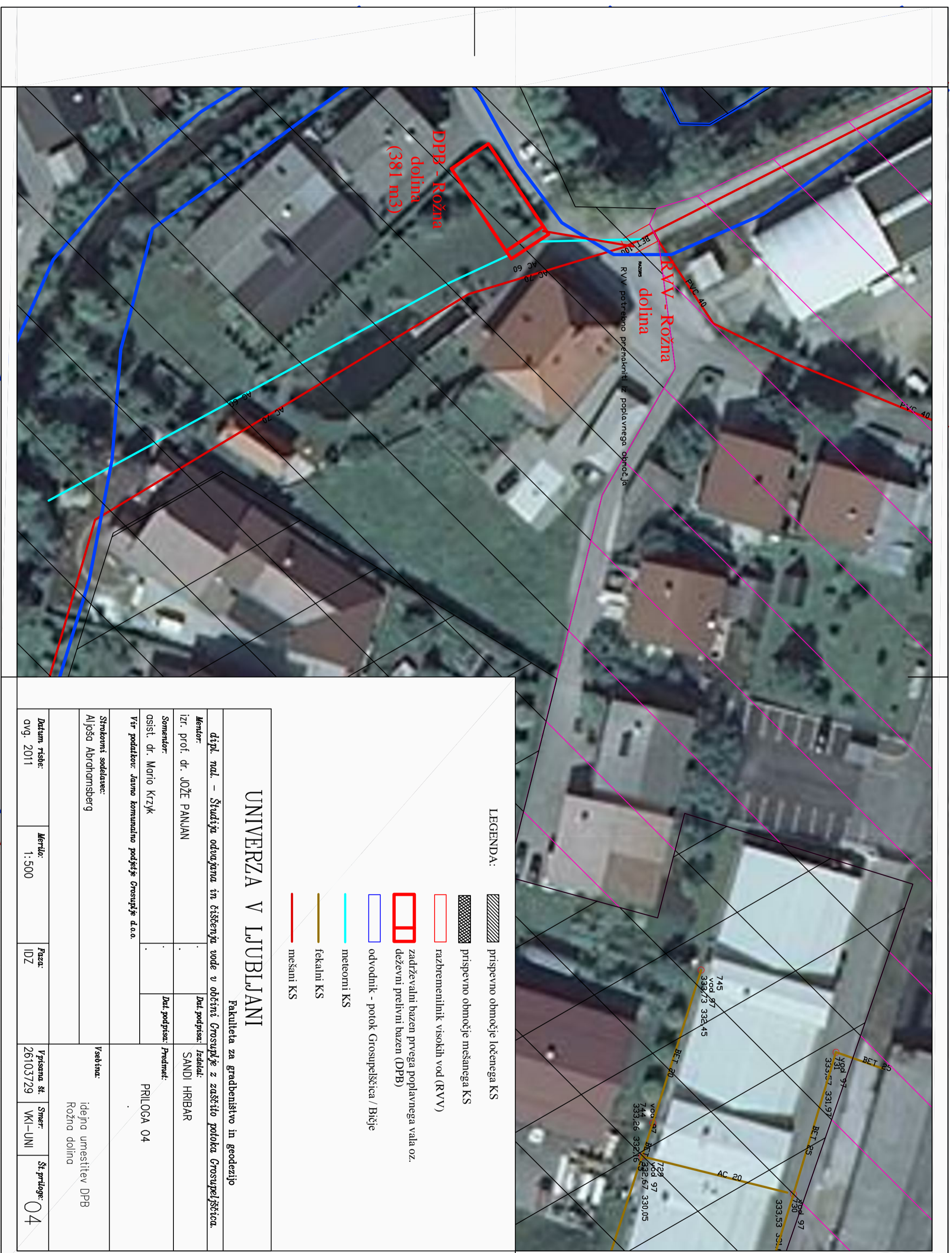
- LEGENDA:**
- prispevno območje ločenega KS
 - prispevno območje mešanega KS
 - razbremenilnik visokih vod (RVV)
 - zadrževalni bazen prvega poplavnega vala oz. deževni prelivni bazen (DPB)
 - odvodnik - potok Grospeščica / Bičje
 - meteorni KS
 - fekalni KS
 - mešani KS









UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. – študijska odložnica in čiščenje vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grospeščica.

Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	Dat. podpis:	Izdaja: SANDI HRIBAR
Somentor: asist. dr. Mario Kržak	Dat. podpis:	Prejemnik: PRILOGA 03
Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.		
Struktura sodalnice: Aljoša Abrahamsberg		
Vsebina: idejna ureditev DPB Nogometno igrišče		
Datum risbe: avg. 2011	Merilo: 1:500	Prizna št. Smer: 26103729 WK-LINI
	Prizna IDZ:	Št. priloge: 03



- LEGENDA:**
-  prispevno območje ločenega KS
 -  prispevno območje mešanega KS
 -  razbremenilnik visokih vod (RRV)
 -  zadrževalni bazen prvega poplavnega vala oz. deževni prelivni bazen (DPB)
 -  odvodnik - potok Grospeščica / Bičje
 -  meteorni KS
 -  fekalni KS
 -  mešani KS

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. – študijska odločitev in izšrenje vode v občini Grosuplje z zašitjo potoka Grospeščica.

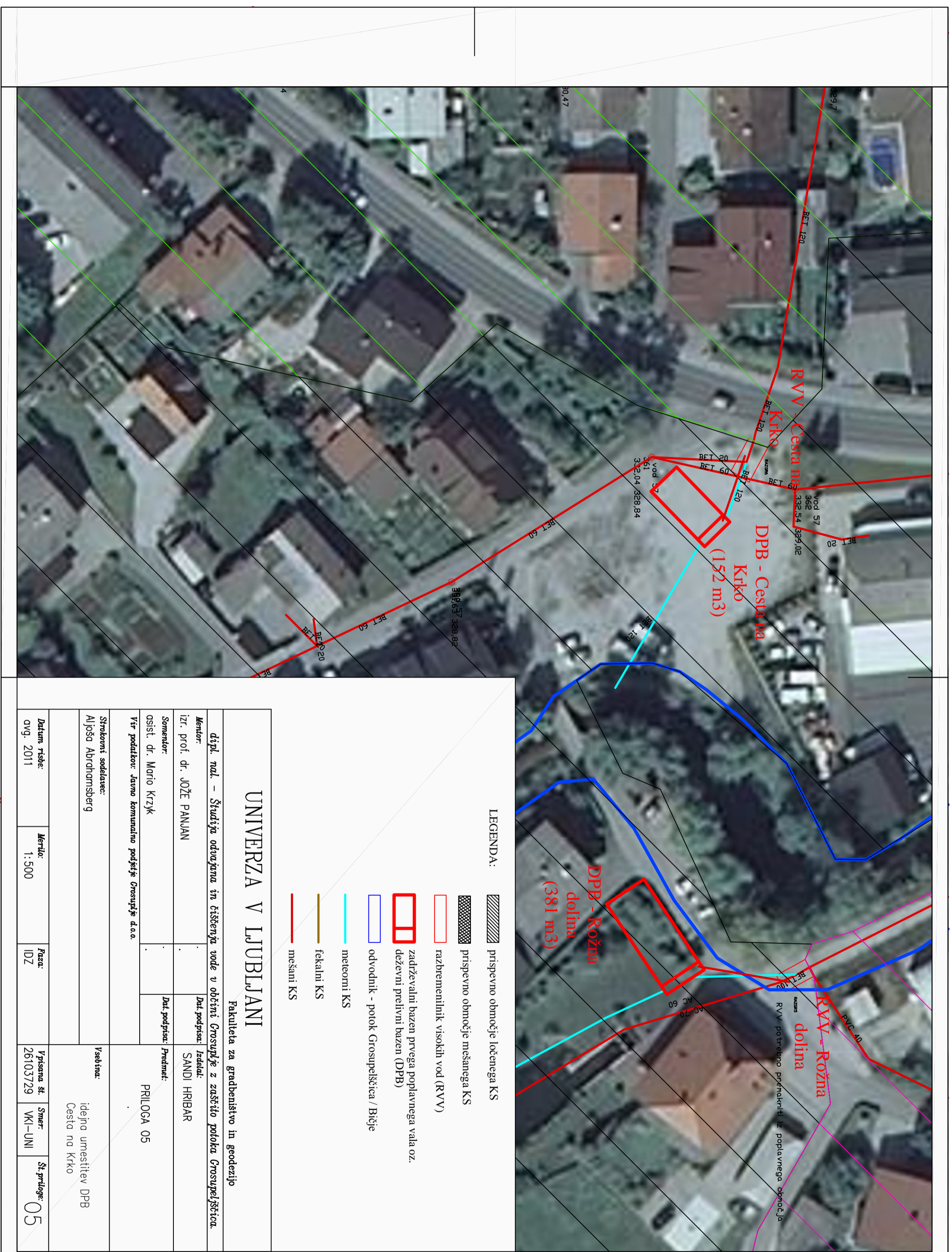
Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN
Dat. podpis: SANDI HRIBAR

Somentor: asist. dr. Mario Krzyk
Dat. podpis: Priloga: PRILOGA 04

Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.

Struktura sodalnice: Aljoša Abrahamsberg
Vsobitna: idejna umestitev DPB Rožna dolina

Datum risbe: avg. 2011	Merilo: 1:500	Pisec: IDZ	Uprizna št.: 26103729	Smerni: WK-LINI	Št. priloge: 04
------------------------	---------------	------------	-----------------------	-----------------	-----------------



- LEGENDA:**
- prispevno območje ločenega KS
 - prispevno območje mešanega KS
 - razbremenilnik visokih vod (RVV)
 - zadrževalni bazen prvega poplavnega vala oz. deževni prelivni bazen (DPB)
 - odvodnik - potok Grospeščica / Bičje
 - meteorni KS
 - fekalni KS
 - mešani KS

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. – študijska odločitev in izšrenje vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grospeščica.

Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	Dat. podpis:	Izdal: SANDI HRIBAR
Somentor: osišt. dr. Mario Kržyk	Dat. podpis:	Prejel: PRILOGA 05
Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.		
Struktura sodalstva: Aljoša Abrahamsberg		
Vsebine: idejna umeritev DPB Cesta na Krško		
Datum risbe: avg. 2011	Merilo: 1:500	Prizna št. Smer: 26103729 WK-LINI
Pisec: IDZ	Prizna št. Smer: 26103729 WK-LINI	Št. priloge: 05



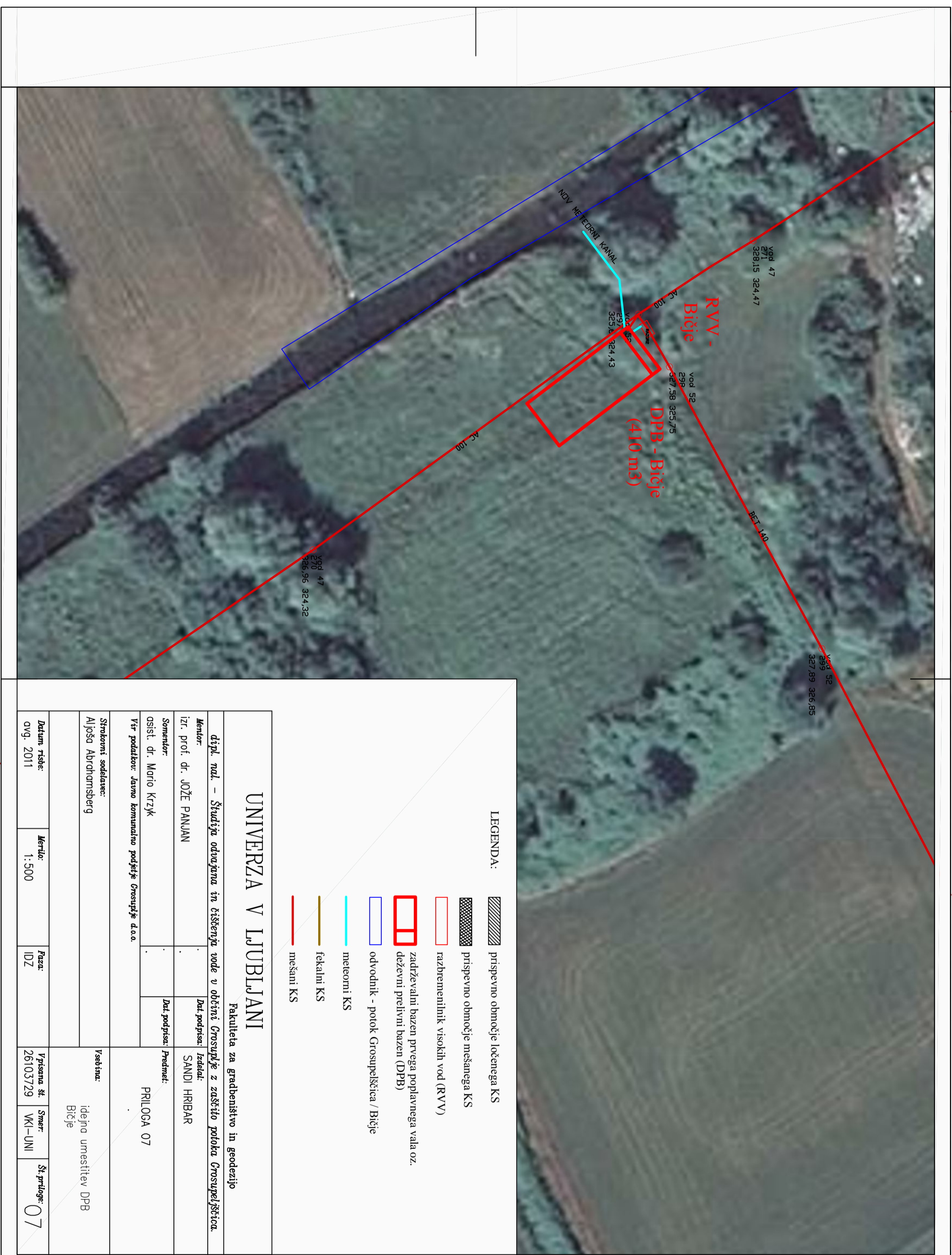
- LEGENDA:**
- prispevno območje ločenega KS
 - prispevno območje mešanega KS
 - razbremenilnik visokih vod (R.V.V.)
 - zadrževalni bazen prvega poplavnega vala oz. deževni prelivni bazen (DPB)
 - odvodnik - potok Grosupeljsčica / Bičje
 - meteorni KS
 - fekalni KS
 - mešani KS

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. – študijska obdobjuna in čiščenje vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grosupeljsčica.

Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	Dat. podpis:	Izdal: SANDI HRIBAR
Somentor: asist. dr. Mario Krzyk	Dat. podpis:	Prejel: PRILOGA 06
Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.		
Strukturni sodalavec: Aljoša Abrachamsberg		
Vsobilina: idejna ureditev DPB Pekarna Grosuplje		
Datum risbe: avg. 2011	Merilo: 1:500	Prizna št. Smer: 26103729 WK-LINI
	Pisaz: IDZ	Št. priloge: 06



- LEGENDA:**
- prispevno območje ločenega KS
 - prispevno območje mešanega KS
 - razbremenilnik visokih vod (RVV)
 - zadrževalni bazen prvega poplavnega vala oz. deževni prelivni bazen (DPPB)
 - odvodnik - potok Grospešičica / Bičje
 - meteorni KS
 - fekalni KS
 - mešani KS

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

dipl. nal. – študijska odločitev in izšrenje vode v občini Grosuplje z zaščito potoka Grospešičica.

Mentor: izr. prof. dr. JOŽE PANJAN	Dat. podpis:	Izdal: SANDI HRIBAR
Somentor: asist. dr. Mario Kržyk	Dat. podpis:	Prejel: PRILOGA 07
Vir podatkov: javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.		
Strukturni sodalavec: Aljoša Abrahamsberg		
Vsebinski: idejno umestitev DPPB Bičje		
Datum risbe: avg. 2011	Merilo: 1:500	Prizna št. Smer: 26103729 WK-UNI
	Prizna IDZ:	Št. priloge: 07

**PRILOGA P: RAZŠIRJENOST NAVADNEGA TUBIFEKSA (*Tubifex tubifex*) V POTOKU
BIČJE IN PODLOMŠČICA V OKOLICI CČN GROSUPLJE**

(Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o., 2011)



RAZŠIRJENOST NAVADNEGA TUBIFEKSA (*Tubifex tubifex*) V POTOKU BIČJE IN PODLOMŠČICA V OKOLICI ČČN GROSUPLJE

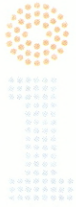
Končno poročilo



Junij 2011

JAVNO KOMUNALNO PODJETJE
GROSUPLJE, d.o.o.

Prejeto: 16-06-2011
Številka: 1645/11
Referent: SANDI HRIBAR
Podpis: _____



Sklic: **Skladno s ponudbo št.P-2305-01/11;**

Naročnik:

Javno komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.
Cesta na Krko 7
1290 Grosuplje

Izvajalec:

Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o.
Toplarniška 19
1000 Ljubljana

Vodja raziskave:

dr. Alexis Zrimec

Sodelavci:

Mitja Krajnc

Direktor:
Robert Ravnihar, direktor



Ljubljana, 7.6.2011



INSTITUT ZA FIZIKALNO BIOLOGIJO
INSTITUTE OF PHYSICAL BIOLOGY

Institut za fizikalno biologijo
Institute of physical biology

RAZŠIRJENOST NAVADNEGA TUBIFEKSA (*Tubifex tubifex*) V POTOKU BIČJE IN PODLOMŠČICA V OKOLICI CČN GROSUPLJE

KAZALO

Pojav »rožnatih zaplat« v potoku	4
Namen študije	4
Metode dela	4
Rezultati.....	5
Določitev in opis taksona	5
Pojavljanje in razširjenost navadnega tubifeksa (<i>Tubifex tubifex</i>) v potoku Bičje in Podlomščica	7
Stanje površinskih voda v Občini Grosuplje	9
Prvine za sanacijo	10
Viri	10
Priloge:.....	11
PRILOGA 1	11
PRILOGA 2	11
PRILOGA 3:	12



POJAV »ROŽNATIH ZAPLAT« V POTOKU

NAMEN ŠTUDIJE

Po naročilu Javno komunalnega podjetja Grosuplje d.o.o. smo dne 7.6.2011 opravili ogled terena in vzorčenje na vodotokih Bičje in Podlomščica v okolici CČN Grosuplje. Namen je bil pojasnitev "rožnatih zaplat" v potoku, oz. določitev taksona in razširjenosti vrste navadni tubifeks (*Tubifex tubifex*), opis stanja, vzrokov in prvin za ekološko sanacijo.

METODE DELA

Dne 7.6.2011 smo opravili terenski pregled problematičnega odseka vodotoka Bičje in Podlomščica v skupni dolžini približno 5,3 km. Vzorčenje in določitev taksona smo izvedli s standardnimi biološkimi metodami za preučevanje vodnih nevretenčarjev v tekočih površinskih vodah. Pojavljanje in razširjenost vrste smo označili na kartah. Na podlagi rezultatov rednega monitoringa stanja površinskih voda v občini Grosuplje v letu 2010 in ugotovitev te študije smo podali vzroke in predlagali rešitve za sanacijo obremenjenih potokov v občini Grosuplje.



Slika 1: Terenski pregled potoka Bičje in Podlomščica (označeno s svetlo zeleno)



REZULTATI

DOLOČITEV IN OPIS TAKSONA

Tubifeksi spadajo med kolobarnike in so bližnji sorodniki deževnikov in enhitrej. Razširjeni so po vseh celinah, večinoma v tekočih, organsko obremenjenih vodah in usedlinah visoko evtrofih jezer. Vidimo jih kot **rdeče lise** na muljastem dnu. Živijo v nekakšnih cevkah, v katere se ob nevarnosti umaknejo. Imenujemo jih tudi črvi odplak "sewage worm", saj se prehranjujejo z razgrajajočimi organskimi snovmi, ki pritekajo v potoke s komunalnimi odplakami. So izredno tolerantni na pomanjkanje kisika v vodi kot posledico povečane mikrobne aktivnosti. Zaradi hemoglobina so intenzivno rdeče barve. Hemoglobin jim pomaga pri skladiščenju kisika, zato za razliko od ostalih nevretenčarjev preživijo tudi v vodi, izrazito revni s kisikom. Izmenjava plinov poteka preko tanke kože, podobno kot pri dvoživkah. V primeru suše ali pomanjkanja hranil se zaščitijo s cisto in znižajo svoj metabolizem. V takem stanju lahko preživijo tudi več tednov.

TAKSONOMSKI RANG	LATINSKO IME	SLOVENSKO IME
Kraljestvo	<i>Animalia</i>	Živali
Deblo	<i>Annelida</i>	Kolobarniki
Razred	<i>Clitellata</i>	Sedlaši
Red	<i>Oligochaeta</i>	Maloščetinci
Družina	<i>Tubificidae</i>	Tubifeksi, cevkaši
Rod	<i>Tubifex</i>	Tubifeksi
Vrsta	Tubifex tubifex (J.Muller, 1774)	Navadni tubifeks

Tabela 1: Taksonomija vrste. Obstaja več kot deset vrst tubifeksov. Taksonomija je zaradi zapletenega razmnoževalnega aparata vrst zelo težavna. V Sloveniji najdemo le navadnega tubifeksa (*Tubifex tubifex*).



INSTITUT ZA
SVEŽEVODNO
BIOLOGIJO
FRESHWATER
BIOLOGY

Institut za sveževodno biologijo
Institute of Freshwater Biology



Slika 2: Tubifeksi, pritrjeni na podlago (vir: <http://www.aquamax.de>)

Tubifeksi so hermafroditi. To pomeni, da ima vsak posameznik tako moške (testise), kot ženske (jajčnike) spolne organe. Zreli osebki imajo te reproduktivne organe na trebušni strani. Moška in ženska spolovila odrastejo v različnih obdobjih, zato do samooploditve ne pride. Oploditev poteka tako, da se dva odrasla osebka približata z trebušno stranjo. Pri tem sta obrnjena v nasprotni smeri, da spermiji lažje preidejo v spermatekalno odprtino. Nato se osebka odmakneta in spermateke začnejo proizvajati skupke jajčec, ki jih skupaj z semenčeci »zapakirajo« v zaščitne formacije, imenovane kokone. Ti kokoni se oblikujejo okoli kliteluma. Ko se odlepi od kliteluma, se kokon zapre v okroglo obliko, v kateri poteče dokončna oploditev. Ko se črv odmakne, se kokon popolnoma zapre. Za rast in razvoj oplojenih jajčec vsebuje kokon hranilno bogato tekočino. Celoten razvoj traja dva do tri tedne, odvisno od zunanjih stresnih dejavnikov (nizke temp., suša,..).

Zdrobljena in posušena biomasa tubifeksov se uporablja za prehrano akvarijskih tropskih rib, saj so zelo hranljivi, njihovo gojenje pa zelo enostavno. Vendar pa so lahko tubifeksi iz onesnaženih voda za ribe izredno nevarni, ker so prenašalci mnogih bolezni.

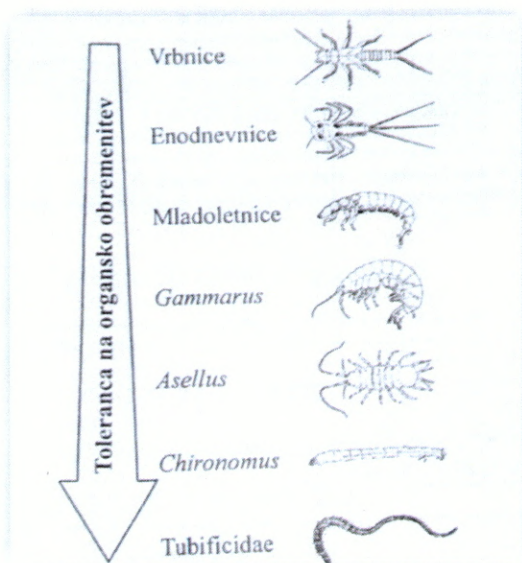


POJAVLJANJE IN RAZŠIRJENOST NAVADNEGA TUBIFEKSA (*TUBIFEX TUBIFEX*) V POTOKU BIČJE IN PODLOMŠČICA

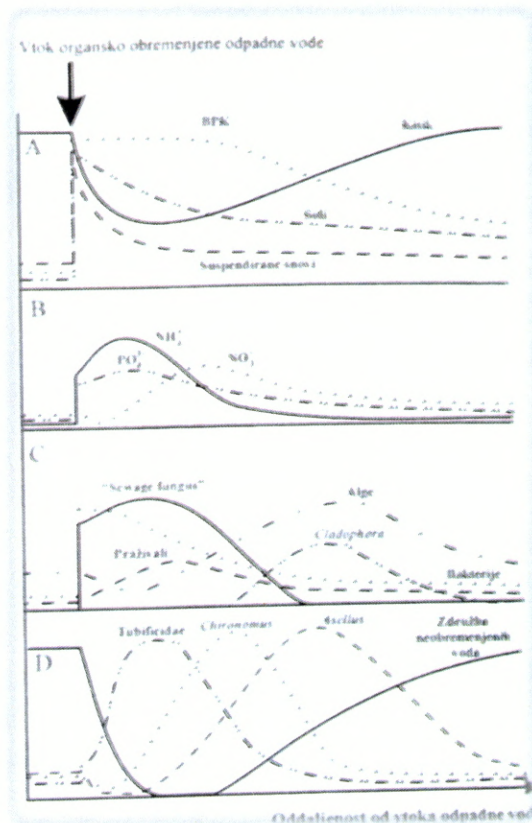
Vodni organizmi preferirajo habitate z določenimi fizikalnimi, kemijskimi in biotskimi značilnostmi. Spreminjanje teh značilnosti stresno vpliva na organizme, rezultat pa je lahko sprememba vrstne sestave, strukture združbe ali sprememba v biomasi. Prisotnost ali odsotnost organizmov uporabljamo kot merilo za vrednotenje kakovosti voda in spremenjenosti okolja.

Črvi odpadne vode oz. tubifeksi so **indikatorji** organske obremenitve (povišane koncentracije nitratov in fosfatov) in pomanjkanja raztopljenega kisika (kot posledica mikrobne aktivnosti) v vodotoku. Zaradi svoje prilagoditve na takšno okolje so ene izmed redkih živali, ki preživijo te ekstremne razmere.

Slika 3: Relativna toleranca različnih taksonov nevretenčarjev na organsko obremenitev



Slika 4: Spremembe abiotičnih in biotskih dejavnikov po vtoku organsko obremenjenih odpadnih voda





Slika 5: Razširjenost navadnega tubifeksa (*Tubifex tubifex*) v Podlomščici, Grosuplje (označeno z rdečo; svetlo zelena črta na veliki sliki in temno zelena na mali sliki označujeta neprehodne predele).

Od zgornjega dela potoka Bičje v Brezju pri Grosuplju, kjer smo pričeli s terenskim pregledom, pa do izliva odpadne vode iz komunalne čistilne naprave, nismo opazili skupkov tubifeksa. Ta del očitno še ni kritično obremenjen z organskimi snovmi. Prav tako je vodotok reguliran, kar poveča vodni tok in cirkulacijo vode. S tem pa vpliva na večjo prezračevanost potoka.



Od vtoka odpadne vode iz CČN Grosuplje se po le nekaj metrih pojavijo v mulju ob robu potoka skupki tubifeksov. Dalje po Podlomščici se te "rdeče zaplate" še večkrat pojavijo. Še posebej intenzivno razrast smo opazil le kakšen slab kilometer od izliva ČN, v delu potoka, ki ima delno ohranjeno naravno strugo, z meandri in mrtvimi rokavi. Tukaj je tok upočasnen, organska obremenitev pa je še vedno precejšnja. Zaradi bujne obrežne vegetacije in mokriščne krajine Radenskega polja je bil dostop do obrežja Podlomščice na nekaterih delih močno otežen.

Na podlagi pojavljanja navadnega tubifeksa (*Tubifex tubifex*), indikatorja visoke organske obremenjenosti potoka, lahko ocenimo, da je ekološko stanje Podlomščice od iztoka odpadne vode iz CČN Grosuplje dalje slabo. Sanacijski ukrepi so nujno potrebni.

STANJE POVRŠINSKIH VODA V OBČINI GROSUPLJE

Stanje površinskih vod v Občini Grosuplje je bilo leta 2010 izredno slabo na večini vzorčnih mest. Sprejemljivo stanje je bilo le v Grdem Žlebu v Spodnjem Blatu in v Grosupeljščici konec naselja Grosuplje, a tudi tam ni bilo stanje vedno idealno. Rezultati vzorčenja Grosupeljščice v Jerovi vasi in pod Adamičevem mostom so bili v vsaj enem od štirih vzorčenj zelo slabi, kar je za tako velik vodotok zelo slab rezultat. Bičje v Uhancah in dva kilometra dolvodno od Komunalne čistilne naprave je bilo med vsemi vzorčenji v slabem stanju. Presenetljivo slabo je bilo tudi stanje Šice.

V vseh letnih časih so bili pretežno v presežku fosfati in nitriti. Povsod smo našli precej visoke koncentracije fekalnih koliformnih bakterij. Meritve strupenosti pa so predvsem pokazale na onesnaženje Šice, kjer nismo izmerili skoraj nobenih odstopanj fizikalno-kemijskih parametrov.

Na splošno je stanje Grosupeljščice še vedno boljše od stanja Bičja. Samočistilna sposobnost potoka Bičje je še vedno kronično presežena, saj se potok ne uspe očistiti celo dva kilometra dolvodno od Centralne čistilne naprave (območje Natura 2000). Posvečanje pozornosti potencialnim občasnim industrijskim in obrtnim onesnaževalcem ter čimprejšnji realizaciji projekta posodobitve KČN Grosuplja, po možnosti z vključitvijo revitalizacije Podlomščice dolvodno od KČN in dodatkom rastlinske čistilne naprave za iztokom iz KČN je vsekakor opravičljivo in nujno potrebno.



PRVINE ZA SANACIJO

- Vzpostavitev sistema za povečano sposobnost odstranjevanja fosfatov in nitratov iz odpadnih vod v čistilni napravi.
- Povečanje samočistilne sposobnosti vodotoka z večjo prezračenostjo (umetne brzice).
- Preprečitev uhajanja industrijskih in gospodinjstskih komunalnih odplak direktno v potok (problem točkovnega onesnaževanja).
- Vzpostavitev komunalnega omrežja oz. sistema zaprtih greznic.
- Posodobitev in nadgradnja KČN Grosuplje s terciarnim čiščenjem.
- Revitalizacije Podlomščice dolvodno od KČN in dodatkom rastlinske čistilne naprave za iztokom iz KČN.

VIRI

Urbanič Gorazd, Toman Mihael J. (2003). Varstvo celinskih voda. Ljubljana. Študentska založba. 94 str.

Razinger Jaka, Zrimec Alexis, Berden Zrimec Maja, Koprivnikar Monika, Oven Fani. Končno poročilo monitoringa površinskih vod v občini Grosuplje v letu 2010. Grosuplje: Inštitut za fizikalno biologijo, 2010.

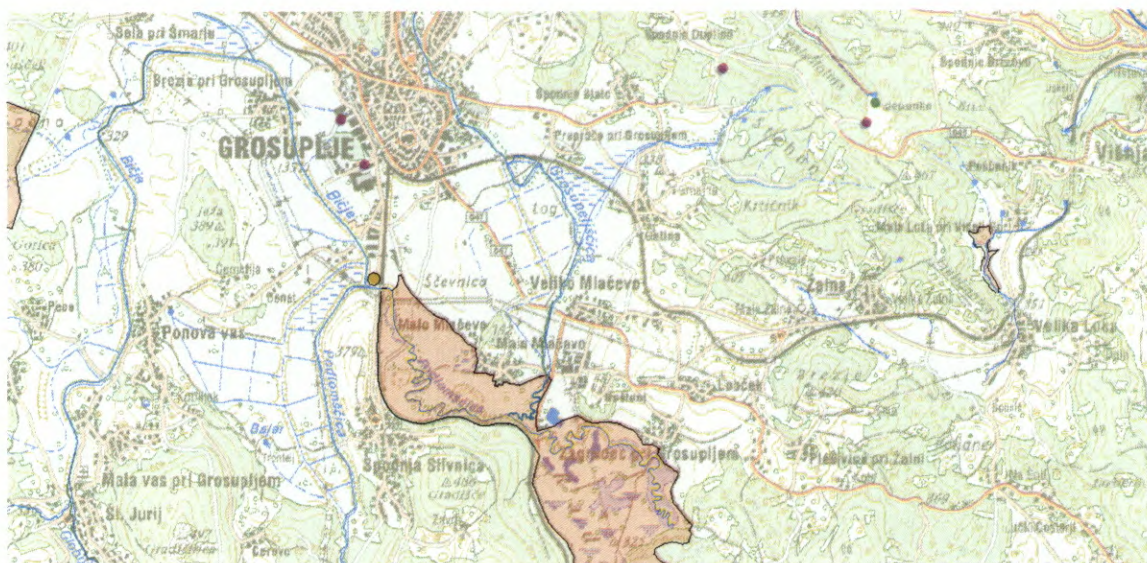


INSTITUT ZA FIZIKALNO BIOLOGIJO
INSTRUMENTALNA KATEGORIJA: BIOTEHNIKA

Inštitut za fizikalno biologijo
Instrumentalna kategorija: biotehnika








PRILOGE:

PRILOGA 1: Območje NATURA 2000 na območju Podlomsčice (vir: Agencija RS za okolje)



PRILOGA 2: Kategorizacija urejanja vodotokov (vir: Agencija RS za okolje)



- Kategorizacija urejanja vodotokov
-  1. razred: naravni vodotoki
 -  1-2. razred: delno naravni vodotoki
 -  2. razred: sonaravno urejeni vodotoki
 -  2-3
 -  3. razred: tehnično urejeni vodotoki
 -  3-4. razred: delno togo urejeni vodotoki
 -  4. razred: togo urejeni vodotoki



PRILOGA 3: Fotografije iz terena (Foto: Mitja Krajnc)



Vodotok Bičje v zgornjem toku, pred ČN.



Vtok iz CČN Grosuplje v potok Bičje in razrast tubifeksov nekaj metrov naprej ob robu potoka.



INSTITUT ZA FIZIKALNO BIOLOGIJO
INSTITUT ZA FIZIKALNO BIOLOGIJO

Institut za fizikalno biologijo
Instituta za fizikalno biologijo



Vodotok Podlomščica pod ČN.



Vodotok Podlomščica v območju NATURA 2000.

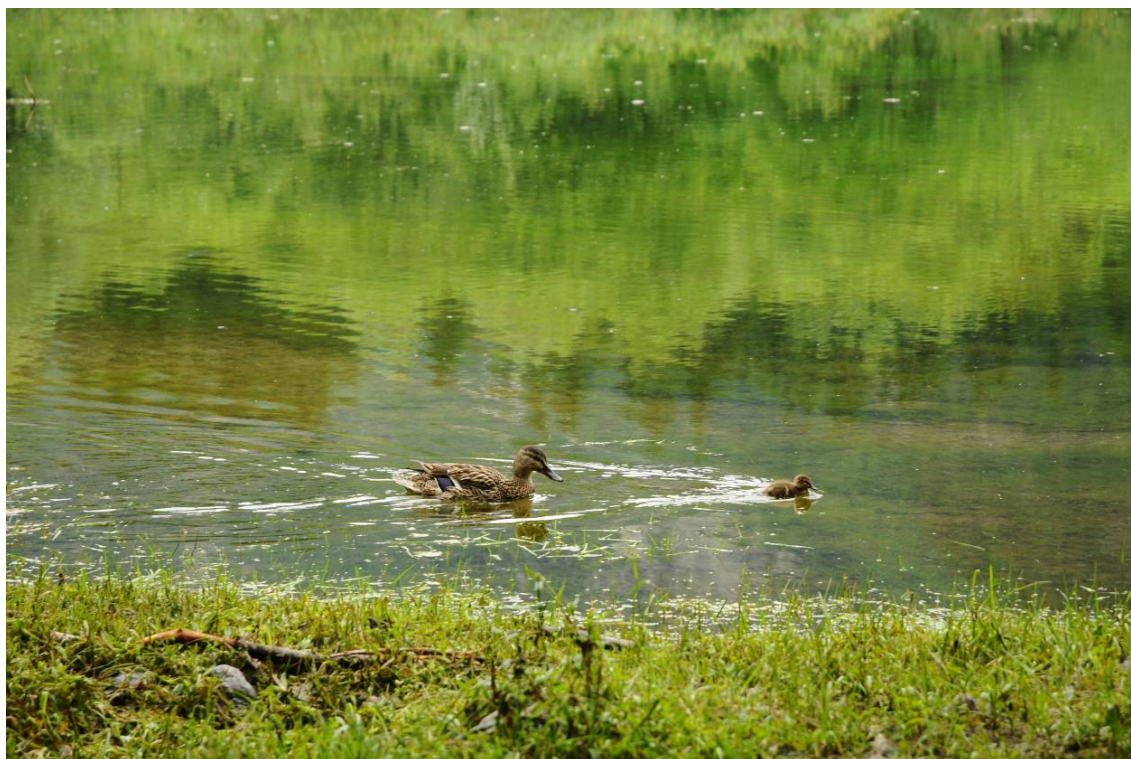
**PRILOGA Q: KONČNO POROČILO MONITORINGA STANJA POVRŠINSKIH IN PITNIH
VOD V OBČINI GROSUPLJE V LETU 2009**

(Razinger, J., Stimpfel, S., Oven, F., 2009)

MONITORING STANJA POVRŠINSKIH IN PITNIH VOD V OBČINI GROSUPLJE

Končno poročilo

November 2009



Sklic: **Ponudba: P-01/2009 in P-02/2009; Pogodba št. 354-0004-2006-03/BŠ-1 z dne 21.4.2009**

Naročnik:

Občina Grosuplje
Taborska 2
1290 Grosuplje

Izvajalec:

Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o.
Toplarniška 19
1000 Ljubljana

Vodja raziskave:

Dr. Jaka Razinger, univ. dipl. biol.

Sodelavci:

Martin Stimpfel, univ. dipl. biotech.
Fani Oven, kem. teh.

Vodja raziskovalne skupine
Inštituta za fizikalno biologijo

dr. Aleš Lapanje

Ljubljana, 13.11.2009

D i r e k t o r:

dr. Alexis Zrimec

KONČNO POROČILO MONITORINGA POVRŠINSKIH VOD V OBČINI GROSUPLJE V LETU 2009

Poročilo vzorčenja

KAZALO

Površinske vode	4
Namen študije	4
Povzetek rezultatov	4
Seznam vzorčnih mest	5
Vzorčna mesta, urejena po poteku vodotoka	6
Metode	7
Rezultati vzorčenj	10
Fizikalno-kemijske analize na terenu	10
Kemijske analize v laboratoriju	13
Biološke analize v laboratoriju: Meritve strupenosti vode z biotestom <i>Vibrio fischeri</i> (ISO 11348) in mikrobiološke analize	16
Biološke analize v laboratoriju: Meritve strupenosti sedimenta z Basic Solid-Phase testom (Microtox™)	18
Komentar – površinske vode	19
Pitne vode	22
Namen študije	22
Povzetek rezultatov	22
Seznam vzorčnih mest	23
Metode	23
Rezultati vzorčenj	25
Mikrobiološka obremenjenost	25
Kemijske analize	28
Fizikalno-kemijske analize	29
Komentar – pitne vode	30
Viri	31
Priloge	32

POVRŠINSKE VODE

Namen študije

Namen študije je bil redni monitoring površinskih vodotokov v občini Grosuplje in natančnejši vpogled vpliva centralne čistilne naprave na kakovost potokov Bičje in Podlomščica. Opravljene so bile fizikalno-kemijske analize, biološke in mikrobiološke meritve. Izvedena so bila 4 vzorčenja površinskih vod in dveh iztokov.

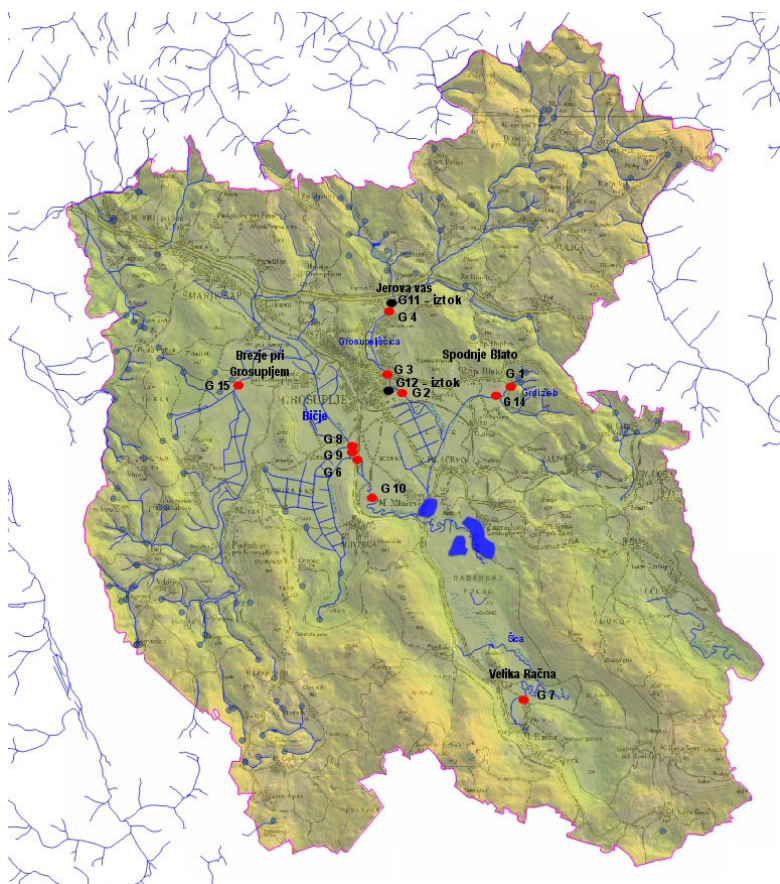
Povzetek rezultatov

Rezultati kažejo, da je stanje na nekaterih vzorčnih mestih slabo, kar kažejo tako fizikalno-kemijske analize kot biološki testi, še zlasti mikrobiološka obremenjenost ter strupenost sedimentov. Izmed koncentracij izmerjenih snovi so bili največkrat preseženi nitriti, amonij in fosfati, ponekod pa smo v vzorcih izmerili tudi zelo malo kisika. Več meritev iztoka v Jerovi vasi (vzorčno mesto G11) in pa iztoka pred mostom v Rožni dolini (G12) nakazuje na močno obremenjeno odpadno vodo, ki se občasno približa strupenosti in vsebuje povišane koncentracije nitritov (G11) ter nitritov, amonija in fosfatov (G12).

Največjo strupenost sedimentov smo izmerili v neposredni okolici in za iztokom komunalne čistilne naprave Grosuplje (v nadaljevanju KČN). Strupenost sedimentov v Grosupeljščici narašča vzdolž vodotoka skozi Grosuplje. Dodaten problem nakazuje obremenjenost s koliformnimi mikroorganizmi, ki kažejo na obremenjevanje vodotokov s fekalijami. To je zlasti očitno v in za iztokom KČN in v občasnih iztokih (G12). Na splošno je stanje Grosupeljščice boljše od stanja Bičja in Podlomščice, saj je samočistilna sposobnost teh dveh potokov kronično presežena. Takšno slabo stanje se nadaljuje tudi v območju Natura 2000. Potrebno bi bilo posvetiti več pozornosti potencialnim občasnim industrijskim in obrtnim onesnaževalcem ter čimprejšnji realizaciji projekta posodobitve KČN Grosuplja, po možnosti z vključitvijo revitalizacije Podlomščice dolvodno od KČN in dodatkom rastlinske čistilne naprave za iztokom iz KČN.

Seznam vzorčnih mest

Oznaka	Vzorčno mesto (Vm)
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici
G 15	Bičje v Uhancah
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN
G 9	potok Bičje: iztok KČN
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1



Karta vzorčnih mest v letu 2009.

Vzorčna mesta, urejena po poteku vodotoka

Oznaka	Vzorčno mesto (Vm)
Referenci:	
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1
Grosupeljščica:	
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja
Bičje/Podlomščica:	
G 15	Bičje v Uhancih
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN
G 9	potok Bičje: iztok KČN
G 6	Podlomščica 150 m dolvodno od čistilne naprave pod Slivniškim hribom
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)
Šica:	
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom
Iztoki:	
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini

Metode

Vzorčenje

Monitoring površinskih vod v občini Grosuplje je potekal na trinajstih vzorčnih mestih (4x13=52 vzorcev). Od teh je bilo 10 rednih vzorčnih mest in pa 3 izredna vzorčna mesta (G11, G12 in G14). G11 in G12 sta iztoka, ki ju IFB spremlja že več let, G14 pa smo dodali med vzorčna mesta na podlagi pogovora z gospodarjem iz koč ribiške družine pri G1 z dne 28.6.

Vodo smo vzorčili v plastenke (100 ml za amonij, nitrat, fosfat, trdoto in KPK; 20 ml za analize strupenosti z biotestom *Vibrio fischeri*; sterilne 300 ml za mikrobiološke analize in posebne steklene steklenice za analizo BPK₅). Vzorce za test strupenosti sedimentov smo vzorčili v posebne 100 ml sterilne plastenke s širokim vratom. Vzorce za kemijske analize in teste strupenosti smo po vzorčenju zamrznili na -20°C do meritev. Mikrobiološke vzorce smo tekom vzorčenja hranili v hladilni torbi in jih analizirali na dan vzorčenja.

Fizikalno-kemijske analize na terenu

Meritve temperature, pH, kisika in raztopljenih snovi smo izvajali z multimetrom Multi350i (WTW – Wissenschaftlich - Technische Werkstätten GmbH, Nemčija) na mestu vzorčenja. Velike razlike v temperaturi, pH in/ali prevodnosti so namreč lahko pokazatelj točkovnega onesnaženja.

Kemijske analize v laboratoriju

Meritve koncentracij nitratov, amonija in fosfatov smo izvajali s pomočjo fotometričnih testov Visocolor ECO (Macherey-Nagel, Nemčija). Nitrati, amonij in fosfati kažejo na obremenjenost zaradi razpršenih virov onesnaženja, kot sta kmetijstvo in neurejena kanalizacija.

KPK (kemijska potreba po kisiku) smo merili z Nanocolor testi CSB 160 proizvajalca Macherey-Nagel iz Nemčija v skladu s kolorimetrično metodo »5220 D. Closed Reflux« (APHA, 1995). Meritve smo izvajali na fotometru LF 2400 (Windaus, Nemčija).

BPK₅ (biološka potreba po kisiku po petih dneh) smo merili v skladu z metodo »5210 B. 5-Day BOD Test« (APHA, 1995), pri čemer smo uporabili Karlsruher-Flasche 250 ml. Takojšnjo meritev kisika in meritev po petih dneh smo merili s kisikovo elektrodo z WTW Multimetrom Multi 350i (WTW - Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH, Nemčija).

Meritve strupenosti vode z bakterijo *Vibrio fischeri* (ISO 11348)

Ekotoksikološka metoda, ki smo jo uporabili za meritev strupenosti vode, je osnovana na meritvah bioluminiscence bakterije *Vibrio fischeri* (sev NRRL B-11177, Microtox™). Kadar bakterije pravilno gojimo oddajajo svetlobo (bioluminiscenca) kot stranski produkt celičnega dihanja, ki je osnova celične presnove in spremljajočih življenjskih procesov. Vsaka inhibicija celične aktivnosti (npr. zaradi strupenosti okolja) preko zmanjšane nivoja dihanja zmanjša tudi količino oddane svetlobe. Bolj ko je vzorec strupen, manj svetlobe oddajajo bakterije v testni suspenziji. Bakterijska bioluminiscenca je primerno merilo celične presnove in zato zanesljiv

pokazatelj prisotnosti strupenih snovi v vodnih vzorcih. Sev NRRL B-11177 je bil izbran za akutne in kronične teste, ker je pokazal visoko občutljivost na širok spekter kemikalij.

Meritve bioluminiscence potekajo v termostatsko kontroliranem termobloku z luminometrom. Izmerjeni podatki so obdelani v MS Excelu, kjer se izračuna odstotek upada bioluminiscence glede na kontrolo. Če bioluminiscenca katerekoli razredčitve pade za vsaj 20% več kot kontrola (EC₂₀), pomeni, da je vzorec strupen.

Mikrobiološko onesnaženje

Za ugotavljanje mikrobiološke onesnaženosti vode smo uporabili dve metodi. 100 µl vzorca smo razmazali na sterilnih gojitvenih ploščah, ki so vsebovale gojišče NA ali MacConkey. Plošče smo nato postavili v inkubator za 24 ur pri 37°C (gojišče NA) ali 44°C (gojišče MacConkey). Po 24 urni inkubaciji smo prešteli število zraslih kolonij.

NA gojišče je neselektivno, to pomeni, da na njem zrastejo vse bakterije – po Gramu pozitivne in negativne. Ta metoda nam da vpogled v celokupno število bakterij v vodi.

MacConkey agar je selektivni medij, ki omogoča rast le po Gramu negativnih bakterij (žolčne soli in kristal vijolično preprečujejo rast po Gramu pozitivnim bakterijam) ter hkrati razlikuje bakterije na tiste, ki so sposobne razgradnje laktoze (lac+ bakterije) in tiste, ki niso (lac- bakterije). Pri bakterijski razgradnji laktoze nastajajo kisline, ki znižajo pH in tako se kolonije teh bakterij obarvajo rožnato-rdeče. Bakterije, ki ne fermentirajo laktoze pa za vir energije uporabljajo pepton pri čemer nastaja amoniak, ki zviša pH, kar povzroči, da postanejo kolonije lac- bakterij bele barve.

Skupine bakterij, ki so lac+: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter* → rožnate kolonije.

Skupine bakterij, ki so lac-: *Salmonella*, *Shigella*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia* → bele kolonije.

Gojenje plošč z MacConkey gojiščem na 44°C selektivno omogoča rast le fekalnim bakterijam, saj so le-te prilagojene na življenje v prebavnem traktu toplokrvnih živali.

Meritve strupenosti sedimentov z bakterijo *Vibrio fischeri* – Basic Solid-Phase test (Microtox™)

Strupenost sedimentov testiramo z "Basic Solid-Phase" (BSP) testom Microtox™, ki omogoča testiranje sedimentov z uporabo razredčitvene vrste raztopine vzorca sedimenta, torej se ne testira samo izlužek. Na ta način pridejo testni organizmi v neposreden stik s sedimentom, tudi s tistimi snovmi, ki so v vodi netopne. Sedimentni vzorci namreč niso homogeni. Sestavljajo jih različno veliki delci, ki vsebujejo različen delež strupenih snovi, pa tudi sestava delcev močno vpliva na vezavo snovi. Sedimenti že sami po sebi vsebujejo visok nivo strupenih snovi, še posebej kjer je raznolikost rastlinskih in živalskih vrst velika. Po drugi strani na takih področjih živi tudi veliko mikroorganizmov, ki hitro razgradijo organske strupene snovi v nestrupene snovi. Močna naravna strupenost sedimentov tako lahko zakrije strupenost zaradi človeškega delovanja. Strupenost sedimentov zato v primeru tega testa ne določamo absolutno, ampak primerjalno.

Za testiranje se 7 gramov vzorca sedimenta raztopi v 35 ml diluenta (2% NaCl). Po 10 minutnem mešanju na magnetnem mešalu se pri polovičnem vorteksu odvzame 2 ml raztopine. Iz odvzetega dela se pripravi do 9 razredčitev z zaporednim redčenjem 1:2. Meritve tako pripravljenih vzorcev potekajo na enak način kot pri testu z razredčitveno serijo (ISO 11348).

Meritve potekajo na enak način kot za vzorce vode. Iz meritev se izračuna odstotek upada bioluminiscence glede na kontrolo. Iz razredčitvene vrste sedimenta se izračuna EC50 – tako imenovano efektivno koncentracijo sedimenta, ki povzroči 50% upad bioluminiscence *V. fischeri*. Vrednosti EC50 se primerja med vzorci in bolj strupeni so tisti sedimenti, ki v manjših koncentracijah povzročajo 50% upad bioluminiscence.

Rezultati vzorčenj

Fizikalno-kemijske analize na terenu

Vzorec	Opis VM	Datum	T	pH	kisik	kisik	kisik	upornost	prevodnost	saliniteta	TDS
Enote			°C		mg/l	% nasič.	mbar	ohm.cm	µS/cm		mg/l
Mejne vrednosti (mg/l)			30 (a)	6,5-9 (a)	>4 cipr., >6 salm. (b)						
Referenci:											
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	28.5.2009	11,6	7,71	6,61	61,7	108,6	1869	535	0	533
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	28.5.2009	12,8	7,84	5,08	53,2	112,2	1837	545	0	544
Grosupeljščica:											
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	11,7	7,72	3,69	39,9	70,3	1813	552	0	552
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	28.5.2009	12,2	7,96	3,68	27,4	77,1	1843	542	0	543
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	28.5.2009	12,4	8,05	5,3	47,2	81	1847	540	0	541
Bičje:											
G 15	Bičje v Uhancah	28.5.2009	14,8	7,78	2,98	30	71,8	2100	487	0	479
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	28.5.2009	16,3	7,45	1,8	23,1	32,3	2050	487	0	488
G 9	potok Bičje: iztok KČN	28.5.2009	16,3	7,72	2,23	22,5	44,8	2030	492	0	492
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	28.5.2009	17,1	7,64	1,8	19,2	39	2030	493	0	493
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	28.5.2009	18,5	7,54	0	0	2,4	2050	490	0	486
Šica:											
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	28.5.2009	11,7	7,72	4,24	37,8	81,5	2170	460	0	461
Iztoki:											
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	14,8	7,46	4,19	27,5	86,7	1291	775	0	775
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	28.5.2009	13,7	7,78	2,32	14,1	47,8	1887	537	0	541
Referenci:											
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	15.7.2009	12,9	7,8	9,68	92,6	182,9	1900	525	0,2	526
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	15.7.2009	13,9	7,76	10,64	93,8	193,6	1879	531	0,2	529,9
Grosupeljščica:											
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	15.7.2009	13	7,77	9,47	94,2	195,1	1796	556	0,2	555,6
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	15.7.2009	13,4	7,88	9,25	90,4	179	1821	549	0,2	549,4
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	15.7.2009	13,8	7,9	10,91	103,3	203	1826	547	0,2	547,1

Bičje:											
G 15	Bičje v Uhancah	15.7.2009	16	7,43	7,18	72,4	153,9	2230	447	0,1	447,3
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	15.7.2009	16,1	7,31	5,62	52,4	115,7	2140	467	0,1	466
G 9	potok Bičje: iztok KČN	15.7.2009	18,4	7,65	5,85	62,4	120,7	2160	463	0,1	462,7
G 6	Podlomsčica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	15.7.2009	17,6	7,68	5,19	56,3	113	2010	496	0,2	496,7
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	15.7.2009	18,5	7,23	2,97	28,7	56,3	1825	546	0,2	550
Šica:											
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	15.7.2009	12,9	6,88	11,22	106,7	201	2370	422	0,1	423
Iztoki:											
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	15.7.2009	15,4	7,35	8,79	88,1	175,2	1423	704	0,3	702,6
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	15.7.2009	13,8	8,02	10,15	102,3	197,5	1818	550	0,2	550,3
Referenci:											
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	31.8.2009	12,2	8,20	10,77	105,6	208	1917	521	0,2	522,1
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	31.8.2009	12,5	8,12	9,66	95,7	192,8	1897	528	0,2	528,8
Grosupeljščica:											
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	31.8.2009	11,7	8,23	7,1	79,8	162,7	1843	543	0,2	542,7
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	31.8.2009	12,3	8,33	9,33	94	173,2	1852	540	0,2	540
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	31.8.2009	12,6	8,14	10,04	98,6	197,1	1856	538	0,2	538,7
Bičje:											
G 15	Bičje v Uhancah	31.8.2009	13,4	8,02	4,76	44	89,3	2050	487	0,2	487,6
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	31.8.2009	14,7	7,89	3,73	35,4	70,4	2050	487	0,2	488,1
G 9	potok Bičje: iztok KČN	31.8.2009	16,6	7,97	3,46	37,2	71,4	2060	487	0,2	486,6
G 6	Podlomsčica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	31.8.2009	16,5	7,91	3,53	42,3	81,6	2020	496	0,2	496,3
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	31.8.2009	20,1	7,86	0,84	13,2	21,3	1533	652	0,2	652,2
Šica:											
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	31.8.2009	12,5	7,85	9	94,1	182,7	2190	457	0,1	455,8
Iztoki:											
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	31.8.2009	18,3	8,26	5,7	57,7	122,1	1579	634	0,2	633,1
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	31.8.2009	12,4	8,13	9,47	94,2	196,6	1859	537	0,2	536
Referenci:											
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	28.10.2009	9,6	8,27	12,92	118	239	1863	537	0	537
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	28.10.2009	9,9	8,31	12,2	113,9	228	1832	546	0	545
Grosupeljščica:											

G 4	Grosupeljsčica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.10.2009	9,4	7,89	11,93	107,1	219	1759	568	0	568
G 3	Grosupeljsčica pod Adamičevim mostom	28.10.2009	9,3	8,38	11,53	104	213	1756	570	0	568
G 2	Grosupeljsčica konec Grosuplja	28.10.2009	9,4	8,23	11,91	108,5	218	1761	567	0	567
Bičje:											
G 15	Bičje v Uhancah	28.10.2009	8,4	7,99	9,22	81,9	166,2	2000	500	0	500
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	28.10.2009	9,3	7,81	6,4	58,2	117,2	1961	511	0	511
G 9	potok Bičje: iztok KČN	28.10.2009	11,1	7,97	6,72	61,3	121,4	1598	625	0	625
G 6	Podlomsčica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	28.10.2009	11,1	8,02	6,89	62,3	123,2	1673	599	0	599
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	28.10.2009	11,4	7,81	5,53	50,9	102,1	1678	597	0	596
Šica:											
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	28.10.2009	10,1	7,83	10,96	101,5	204	2370	422	0	421
Iztoki:											
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.10.2009	11,9	8,12	10,93	100,5	205	1274	793	0	792
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	28.10.2009	9,1	8,59	11,45	100,8	207	1747	569	0	572

Legenda:

- a) Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo Ur.l. 47/05 (vrednosti za izpust v vodo).
 b) Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib Ur.l. 46/02 (V.62/1): mejne vrednosti so razporejene po vrsti – najprej za salmonidne vode, nato za ciprinidne vode
 Rdeča – presežena mejna vrednost; Oranžna – zaskrbljujoča vrednost
 np – ni podatka

Kemijske analize v laboratoriju

Vzorec	Opis VM	Vzorčenje	NO2	NH4	PO4	NO3	GH	BPK5	KPK
Mejne vrednosti (mg/l)	a) Ur.l. 11/02 (V.57/1)					25		-	-
	b) Ur.l. 46/02 (V.62/1)		≤ 0,01; ≤ 0,03	<1	<0.2 oz. <0.4			<3 oz. <6	-
	c) Ur.l. 47/05		1 oz. 10	<10 oz. <50	< 1	30		25	120
Referenci:									
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	28.5.2009	0	0	0	2	12		
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	28.5.2009	0	0,1	0	2	13		
Grosupeljščica:									
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	0	0	0	4	12		
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	28.5.2009	0	0	0	5	14		
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	28.5.2009	0,01	0	0	5	16		
Bičje:									
G 15	Bičje v Uhancah	28.5.2009	0,08	0,1	0	7	12		
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	28.5.2009	0,1	0,4	0	6	10	8,8	<10*
G 9	potok Bičje: iztok KČN	28.5.2009	0,1	0,7	0	6	13	14,7**	19,0
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	28.5.2009	0,1	1,5	0,2	7	12		
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	28.5.2009	0,2	2	0,25	7	14	14,6**	18,0
Šica:									
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	28.5.2009	0	0,1	0	3	10		
Iztoki:									
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	0,02	0,1	0	6	12		
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	28.5.2009	0,01	10	1,5	3	13		
Referenci:									
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	15.7.2009	0	0	0	4	19		
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	15.7.2009	0	0,1	0,1	4	18		
Grosupeljščica:									
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	15.7.2009	0,01	0,05	0,1	6	17		
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	15.7.2009	0,001	0,05	0,1	7	16		
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	15.7.2009	0,01	0	0,1	4	18		
Bičje:									

G 15	Bičje v Uhancih	15.7.2009	0,04	0	0	9	16		
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	15.7.2009	0,15	0,1	0,2	9	14	11,4	<10*
G 9	potok Bičje: iztok KČN	15.7.2009	0,1	0,25	0,2	7	15	18,3	30,0
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	15.7.2009	0,1	2,5	0,25	9	13		
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	15.7.2009	4	0,2	0,5	9	15	14,0**	28,0
Šica:									
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	15.7.2009	0,01	0	0	5	15		
Iztoki:									
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	15.7.2009	0,02	0,1	0,1	6	19		
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	15.7.2009	0,01	0	0,1	7	19		
Referenci:									
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	31.8.2009	0	0	0	3	17		
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	31.8.2009	0,01	0,1	0	3	17		
Grosupeljščica:									
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	31.8.2009	0,01	0,05	0,1	5	18		
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	31.8.2009	0,01	0	0	4	17		
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	31.8.2009	0,01	0,05	0	4	18		
Bičje:									
G 15	Bičje v Uhancih	31.8.2009	0,01	0,05	0	4	18		
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	31.8.2009	0,15	0,1	0,1	5	16	12,5	<14,8*
G 9	potok Bičje: iztok KČN	31.8.2009	0,06	0,25	0,2	4	17	9,0	<14,8*
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	31.8.2009	0,1	0,6	0,2	6	16		
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	31.8.2009	0,15	4,5	0,9	4	18	6,1**	17,5
Šica:									
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	31.8.2009	0,01	0,1	0	5	15		
Iztoki:									
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	31.8.2009	0,1	0,05	0,1	7	19		
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	31.8.2009	0,03	0	0,1	6	19		
Referenci:									
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	28.10.2009	0	0,1	0	2	19		
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	28.10.2009	0,01	0,15	0	3	19		
Grosupeljščica:									
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.10.2009	0	0,05	0	6	17		

G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	28.10.2009	0	0	0	4	17		
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	28.10.2009	0,01	0,1	0,1	6	17		
Bičje:									
G 15	Bičje v Uhancah	28.10.2009	0,03	0,1	0,1	8	18		
G 8	potok Bičje: pred iztokom KCN	28.10.2009	0,06	0,1	0,1	6	17	13,4	<14,8*
G 9	potok Bičje: iztok KCN	28.10.2009	0,04	4,5	0,9	7	16	27,9**	35,3
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	28.10.2009	0,05	3,5	0,6	5	17		
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KCN (območje N2K)	28.10.2009	0,1	4	0,6	6	17	23,0**	30,0
Šica:									
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	28.10.2009	0	0,1	0	4	14		
Iztoki:									
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.10.2009	0,01	0,15	0,2	4	15		
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	28.10.2009	0,01	0	0	5	18		

Legenda:

a) Uredba o kemijskem stanju površinskih voda Ur.l. 11/02 (V.57/1)

b) Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib Ur.l. 46/02 (V.62/1): mejne vrednosti so razporejene po vrsti – najprej za salmonidne vode, nato za ciprinidne vode; vrednosti v nobenem primeru ne smejo biti presežene

c) Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo Ur.l. 47/05; *navedene so koncentracije snovi za odvajanje industrijskih iztokov v vode (nitrit je označen kot nevarna snov)

* pod mejo detekcije

**nad mejo detekcije

Rdeča – presežena mejna vrednost; Oranžna – zaskrbljujoča vrednost

np – ni podatka

Biološke analize v laboratoriju: Meritve strupenosti vode z biotestom *Vibrio fischeri* (ISO 11348) in mikrobiološke analize

Vzorec	Vzorčno mesto	Datum vzorčenja	Strupenost ISO 11348 (% inhibicije)	Vse bakterije (gojišče NA, 37°C) (število kolonij /ml)	Fekalne koliformne bakterije (gojišče MacConkey, 44°C) (število kolonij /ml)
	Mejne vrednosti	20 %			
Referenci:					
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	28.5.2009	-3,3	20	0
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	28.5.2009	-7,0	310	0
Grosupeljščica:					
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	-2,5	3960	20
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	28.5.2009	-3,3	540	40
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	28.5.2009	-10,4	2960	450
Bičje:					
G 15	Bičje v Uhancah	28.5.2009	-9,1	3800	100
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	28.5.2009	2,1	5680	780
G 9	potok Bičje: iztok KČN	28.5.2009	0,9	prerast	prerast (pol roza pol belih)
G 6	Podlomsčica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	28.5.2009	4,5	prerast	540
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	28.5.2009	11,0	prerast	1250
Šica:					
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	28.5.2009	-3,0	120	20
Iztoki:					
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	-8,3	4720	820
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	28.5.2009	-1,2	prerast	prerast (prevladuje roza)
Referenci:					
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	15.7.2009	-10,7	110	10
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	15.7.2009	2,5	5120	50
Grosupeljščica:					
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	15.7.2009	13,6	3920	30
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	15.7.2009	18,4	810	20
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	15.7.2009	14,7	1360 +glive	80
Bičje:					
G 15	Bičje v Uhancah	15.7.2009	12,0	510+ glive	20
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	15.7.2009	9,6	1390	120
G 9	potok Bičje: iztok KČN	15.7.2009	4,4	neštevno	210
G 6	Podlomsčica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	15.7.2009	15,3	neštevno	290
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	15.7.2009	15,0	neštevno	710
Šica:					
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	15.7.2009	-8,9	320	10
Iztoki:					
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	15.7.2009	16,9	neštevno	50

G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	15.7.2009	17,2	neštevno	70
Referenci:					
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	31.8.2009	-9,9	50	0
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	31.8.2009	5,6	80	10
Grosupeljščica:					
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	31.8.2009	2,0	450	10
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	31.8.2009	11,0	330	40
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	31.8.2009	17,2	360	50
Bičje:					
G 15	Bičje v Uhancah	31.8.2009	18,7	310 (razlite)	0
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	31.8.2009	13,5	490 (razlite)	10
G 9	potok Bičje: iztok KČN	31.8.2009	7,1	neštevno	190
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	31.8.2009	17,7	neštevno	340
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	31.8.2009	17,3	neštevno	290
Šica:					
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	31.8.2009	-4,6	340 (razlite)	50
Iztoki:					
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	31.8.2009	19,4	3000	30
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	31.8.2009	8,7	neštevno	780
Referenci:					
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	28.10.2009	-9,9	40	0
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	28.10.2009	5,6	1420	30
Grosupeljščica:					
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.10.2009	-9,9	350	20
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	28.10.2009	-14,4	100	10
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	28.10.2009	-17,3	90	10
Bičje:					
G 15	Bičje v Uhancah	28.10.2009	3,2	400	0
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	28.10.2009	4,8	540	0
G 9	potok Bičje: iztok KČN	28.10.2009	-0,1	neštevno	neštevno
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	28.10.2009	-9,3	neštevno	neštevno
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	28.10.2009	1,7	neštevno	neštevno
Šica:					
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	28.10.2009	-1,1	790	10
Iztoki:					
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.10.2009	16,9	neštevno	10
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	28.10.2009	5,0	90	20

Legenda - mejne vrednosti:

Vibrio fischeri:

rdeča – voda je bila strupena (> 20% inhibicija)

oranžna – voda je bila na meji strupenosti (15-20% inhibicija)

črna odebeljena – več kot 10% inhibicija

črna – voda ni bila strupena;

np – ni podatka

Mikrobiološki parametri:

rdeča – presežena mejna vrednost

oranžna – zaskrbljujoča vrednost

(z gojišč mFC so prikazani samo rezultati koliformnih bakterij)

Biološke analize v laboratoriju: Meritve strupenosti sedimenta z Basic Solid-Phase testom (Microtox™)

Vzorec	Vzorčno mesto	Datum vzorčenja	Strupenost po BSP testu: EC50 (g/l)
	Mejne vrednosti		<40 <100
Referenci:			
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu	28.5.2009	>100
G14	pred lesenim mostičkom 100 m dolvodno od G1	28.5.2009	10
Grosupeljščica:			
G 4	Grosupeljščica Jerova vas – za mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	>100
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom	28.5.2009	19
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja	28.5.2009	7,0
Bičje:			
G 15	Bičje v Uhancah	28.5.2009	45
G 8	potok Bičje: pred iztokom KČN	28.5.2009	6,5
G 9	potok Bičje: iztok KČN	28.5.2009	2,0
G 6	Podlomsčica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom	28.5.2009	4,0
G 10	potok Bičje: 2 km dolvodno od KČN (območje N2K)	28.5.2009	1,4
Šica:			
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom	28.5.2009	3,5
Iztoki:			
G11 - iztok	iztok Jerova vas – pred mostom ceste Ob Grosupeljščici	28.5.2009	38
G12 - iztok	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini	28.5.2009	26

Legenda - mejne vrednosti:

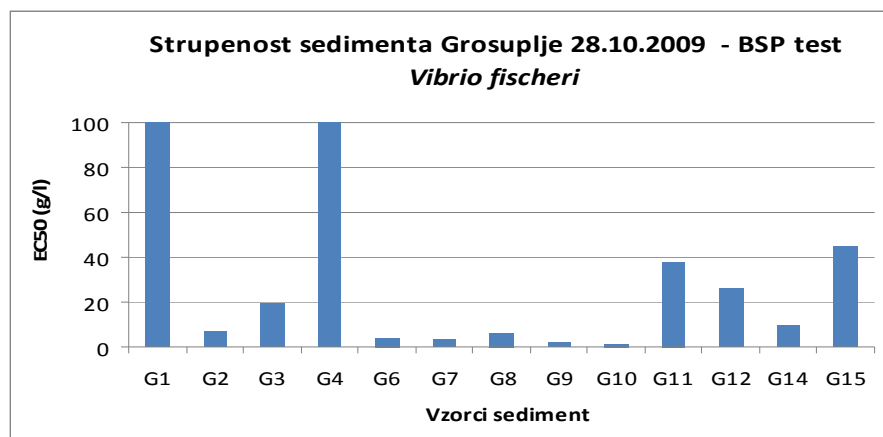
EC50 – koncentracija sedimenta, ki povzroči 50% upad bioluminiscence *V. fischeri*; manjši EC50 pomeni večjo strupenost

rdeča – EC50 vrednost med 6 – 39,9 g sedimenta /ml diluenta

oranžna – EC50 vrednost med 40 – 99,9 g sedimenta /ml diluenta

črna – EC50 vrednost \geq 100 g sedimenta /ml diluenta

np – ni podatka



Graf: Strupenost sedimenta v površinskih vodotokih občine Grosuplje z dne 28.10.'09. EC50 – koncentracija sedimenta, ki povzroči 50% upad bioluminiscence *V. fischeri*; manjši EC50 pomeni večjo strupenost.

Komentar – površinske vode

Fizikalno-kemijske analize na terenu

Izmed vseh fizikalno-kemijskih parametrov, ki smo jih izmerili na terenu, izstopa nizka koncentracija kisika v potoku Bičje ter v Grosupeljščici (a tu le 28.5.09). Iz rezultatov vzorcev potoka Bičje je očitna problematika KČN Grosuplje in obrtne cone pod Slivniškim hribom. Potok Bičje je vseboval pred KČN (vzorčno mesto G15) sorazmerno dovolj kisika – pri vseh vzorčenjih smo na temu vzorčnemu mestu izmerili višje koncentracije kisika, kot neposredno ob in po KČN (G8, G9, G6 in G10). Koncentracija kisika se dolvodno zaradi KČN močno zmanjša. Pri samem iztoku je kisika včasih (28.5.'09, 15.7.'09, 28.10.'09) več kot pred in po njem, to pa verjetno zato, ker sam curek iztoka poskrbi za določeno stopnjo aeracije potoka. Opazen je tudi porast celokupnih raztopljenih snovi in posledično upad upornosti vode po iztoku KČN in obrtne cone pod Slivniškim hribom. Vpliv KČN in obrtne cone pod Slivniškim hribom je izrazit še celo cca. 1,5 km dolvodno od KČN (G10), ker je samočistilna sposobnost potoka močno presežena, saj je potok kronično obremenjen. V takih razmerah se ne more vzpostaviti naravno biološko ravnovesje in povrniti samočistilna sposobnost potoka. Problem je kronične narave, saj je potok prekomerno obremenjevan že vrsto let. V takih primerih pride do t.i. bioamplifikacije, saj antropogeno vnesena hranila služijo le kot začetno 'gnojilo' za bakterije in rastline. Ko pa se le-te močno razrastejo sami doprinesejo k organskemu obremenjevanju potoka, saj asimilirajo CO₂ (raztopljen v vodi v obliki HCO₃⁻) in ga vključujejo v lastno biomaso. Tako vnesena hranila neposredno in posredno obremenjujejo vodna okolja.

V primeru Grosupeljščice večinoma nismo izmerili problematičnih vrednosti fizikalno-kemijskih parametrov z izjemo iztoka pri Jerovi vasi (G11). Voda iz tega iztoka je bila pri vseh vzorčenjih močno obremenjena z raztopljenimi snovmi, ki so posledično prispevale k visoki izmerjeni prevodnosti. V primeru iztoka pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini (G12) smo 28.5.'09 izmerili zaskrbljujoče nizke vrednosti raztopljenega kisika.

Kemijske analize v laboratoriju

Večina vzorčnih mest kaže na stalno ali občasno preobremenjenost vod s hranili. Taka vodna telesa so v močni nevarnosti, da postanejo evtrofizirana. To pomeni, da se zaradi nenehnega dovajanja rastlinskih hranil višje rastline, alge in bakterije močno namnožijo. Tako se močno poveča obremenjevanje z organskimi snovmi v potoku. Velika količina biomase, ki se kopiči v vodnemu stolpcu potoka in kot sediment na dnu je na razpolago kot vir energije za bakterije. Zato se v drugi fazi bakterije močno namnožijo in pri procesu razgradnje rastlinske biomase (gnitje) porabijo ves kisik v vodi, kar lahko privede do občasnih anoksij in posledično odmrtja rib in drugih vodnih vretenčarjev in nevretenčarjev. Za potok Bičje lahko rečemo, da je močno evtrofiziran, saj je kronično obremenjen zaradi kmetijske dejavnosti ter z izpustom iz KČN Grosuplje ter obrtne cone Brezje in obrtne cone pod Slivniškim hribom. V potoku Bičje se lepo vidi porast hranil v vodi ob in po iztoku KČN in obrtne cone pod Slivniškim hribom (G8, G9, G6 in G10) napram stanju potoka v Uhancah (G15), čeprav se tudi tu občasno kaže disperzno obremenjevanje z rastlinskimi hranili zaradi kmetijske dejavnosti. Samočistilna sposobnost potoka je uničena, saj se koncentracije hranil v vodi ne zmanjšajo tudi na G10, ki je cca. 1,5 km dolvodno od KČN. Biološko ravnovesje je v tem vodotoku porušeno. Tudi, če bi se prenehalo obremenjevanje potoka Bičje, bi se to še zelo, zelo dolgo čistilo, saj je v detritu, sedimentu in v perifitonu nakopičeno ogromno biomase in rastlinskih hranil, ki bi se le počasi razgrajevali in asimilirali.

Obremenjevanje Grosupeljščice so občasno izkazuje kot povišanje koncentracije nitritov na koncu Grosuplje.

V iztokih (G11, G12) smo občasno izmerili zaskrbljujoče in previsoke vrednosti. Največkrat sta bila to nitrit in pa amonij, ki je strupen za ribe. Od opazovanih iztokov je bil najslabše kakovosti G12 28.5.2009.

Vrednosti BPK₅, ki smo jih izmerili v vzorcih G8, G9 in G10 so zaskrbljujoče, 28.10.'09 v G9 celo previsoke, saj moramo upoštevati, da je sam iztok iz KČN na mestu vzorčenja že močno razredčen. V vzorčenju dne 28.10.'09 je vrednost BPK₅ vzorca odvzetega iz samega vodotoka (G9) presegla mejno vrednost za odvajanje odpadne vode v vode in javno kanalizacijo. To pomeni, da se voda v KČN ni dovolj očistila in je praktično neobdelana tekla neposredno v Podlomščico. Voda v Podlomščici je bila tako onesnažena, da je kljub izdatni redčitvi iztoka presegala mejne vrednosti *za izpust v vodotoke*. Zato smo ta vzorec označili rdeče. Poleg BPK je prav tako očiten močan porast vrednosti KPK po KČN. V zakonodaji nismo zasledili normativa za BPK in KPK vrednosti površinskih vodotokov, zato podajamo povsod samo zaskrbljujočo oceno s prej omenjeno izjemo ko je bila rednost BPK₅ Podlomščice višja kot bi bila po zakonu lahko vrednost BPK₅ izhodne komunalne odpadne vode na iztoku iz komunalnih čistilnih naprav.

Meritve strupenosti vode z bakterijo *Vibrio fischeri* (ISO 11348)

V letu 2009 mnoga vzorčna mesta niso izkazovala strupenosti glede na biotest *Vibrio fischeri*. Od vseh izmerjenih vzorcev je bil najbolj strupen vzorec G11 (iztok pri Jerovi vasi) z dne 31.8.'09. Sledi mu G15 (Bičje v Uhancih) z dne 31.8.'09 in G3 (Grosupeljščica pod Adamičevim mostom) z dne 15.7.'09. Strupenosti se je približal G11 (iztok pri Jerovi vasi) pri vseh vzorčenjih z izjemo 28.5.'09 kar dodatno nakazuje neustrezno kakovost vode iz tega iztoka. Iztok G12 je bil skoraj strupen (inhibicija 17,2%) le 15.7.'09. Kakovost vode po iztoku KČN upade tudi s stališča strupenosti, saj smo 15.7.'09 in 31.8.'09 v dveh vzorčnih mestih po KČN (G6 in G10) izmerili zaskrbljujoče vrednosti strupenosti.

Mikrobiološko onesnaženje

Koliformne bakterije so primarno nepatogene bakterije in jih najdemo v naravi in v prebavnem traktu ljudi in toplokrvnih živali. Izločajo se s fekalijami v odpadne vode in preko njih v naravne vode. V kolikor so v prebavilih prisotne tudi patogene bakterije, lahko le-te prav tako prispejo v vode. Večina patogenih bakterij je prisotna v nizkih koncentracijah, zato je njihova detekcija težka. Koliformne bakterije se tako uporabljajo kot indikatorske bakterije za detekcijo potencialne prisotnosti patogenih bakterij in so indikatorji higienskega stanja vode. Večina koliformnih bakterij spada v skupino enterobakterij in so sposobne razgradnje laktoze pri 37°C. Zato je gojenje pri 37°C najbolj pogosto uporabljena metodologija za določanje mikrobiološke obremenjenosti vodotokov in pitnih voda. Če pa temperaturo gojenja povišamo na 44°C predstavlja to dodaten selekcijski dejavnik, ki dopušča le rast fekalnih koliformnih bakterij.

Rezultati kažejo, da je na 37°C na neselektivnemu gojišču NA zraslo veliko bakterij. Največje vrednosti smo izmerili na vzorčnih mestih G9, G6 in G10, kjer so bakterije prerasle gojišča, tako, da kolonij niti nismo mogli prešteti (ta pojav imenujemo konfluentna rast oz. prerast). Prav tako smo izmerili bakterijsko prerast občasno na obeh opazovanih iztokih.

Koncentracija bakterij se spreminja tekom leta. Najvišje koncentracije fekalnih koliformnih bakterij smo izmerili maja in julija, najnižje pa v pozno jesenskem času (oktober), ko temperature že padejo blizu 10°C. Verjetno so visoke koncentracije koliformnih bakterij v sredini leta povezane z izpustom hlevskega gnoja in gnojevke v okolje ter povišanimi temperaturami v poletnem času, ki omogočajo hitrejšo rast bakterij.

Mikrobiološko onesnaženje z zdravju potencialno nevarnimi fekalnimi koliformnimi bakterijami je bilo najhujše na vzorčnih mestih G8, G9, G6 in G10, se pravi neposredno pred iztoku KČN in

po njem (100 m pred – G8 in cca. 1500 m po iztoku - G10). Koncentracija bakterij je bila večkrat tako visoka, da zaradi popolnega prerasta plošč navajamo le ocene števila kolonij na mililiter. Na referenčnih mestih smo prav tako opazili, da je G1 precej manj obremenjen s fekalnimi koliformi kot G14 kar nakazuje potencialno izcejanje vode iz bivše deponije ali pa negativen vpliv bazena, kjer se goji ribe.

Meritve strupenosti sedimenta z Basic Solid-Phase testom (Microtox™)

Meritve strupenosti sedimentov so pokazale na mesta, kjer je strupenost vode sicer težko izmeriti zaradi razredčevanja in odtekanja strupenih snovi, se pa te snovi nalagajo in koncentrirajo v sedimentih. Sedimenti so torej nekakšne shrambe strupenih snovi, ki omogočajo, da izmerimo seštevke vsega onesnaženja v nekem daljšem časovnem obdobju.

Visoka strupenost sedimentov v Bičju nikakor ni presenetljiva takoj po iztoku Komunalne čistilne naprave, kjer že vizualni pregled pove, da se kronično obremenjevanje (in s tem strupenost) sedimenta močno poveča za iztokom. Na teh vzorčnih mestih (G9, G6 in G10) smo tudi izmerili najvišje strupenosti sedimentov.

Na referenčnem vzorčnem mestu G1 sediment ni bil strupen. Bolj presenetljiva je strupenost sedimenta 100 m za Grdim žlebom (G14), kar nakazuje morebitno akumulacijo strupenih snovi iz bivše deponije.

V Grosupeljščici se je test strupenosti sedimentov izkazal za učinkovit pristop, saj se lepo vidi gradient onesnaženja oz. porast strupenosti tekom vodotoka skozi mesto Grosuplje. Na začetku Grosuplja je sediment nestrupen (Jerova vas - G4), nakar postane čedalje bolj strupen (sredi Grosuplja - G3, in konec Grosuplja - G2).

Sedimenta iztokov G11 in G12 sta bila strupena.

Namen študije

Glede na razpoložljive vire smo se po posvetu s predstavniki občine in krajanji občine Grosuplje odločili, da izvedemo presejalno vzorčenje, ki bo zajemalo končno stanje vode, to je vode, ki jo vzorčimo 'na pipi', torej vodo, ki jo dobi na razpolago končni uporabnik. Osredotočili smo se predvsem na manjše vire pitne vode, saj so ti pod najmanjšim nadzorom države in tako lahko predstavljajo zdravstveni problem za občane. Vzorčili pa smo tudi vodo v osnovni šoli Brinje.

Povzetek rezultatov

Pri monitoringu pitnih vod se je izmed merjenih parametrov pokazala za najbolj relevantno mikrobiološka obremenjenost. Kemijske analize niso pokazale presejanja mejnih vrednosti, prav tako so bili vsi vzorci vod s stališča fizikalno-kemijskih parametrov v zakonsko predpisanih normah. Koliformne bakterije (*Escherichia coli*) so bile prisotne na osmih od skupno desetih vzorčnih mestih. Od kemijskih parametrov velja omeniti potencialen problem pri lokalnem zbiralniku kapnice v Hudi polici, saj smo tu izmerili nizke koncentracije amonija in nitritov. Ta dva parametra morda nakazujeta nepopolno tesnjenje zbiralnika vode in mešanja s komunalnimi ali hlevskimi odplakami. Za mikrobiološko najbolj obremenjena sta se izkazala vzorčni mesti Huda polica in potoček Marijin studenček na Kopanju. Precej obremenjena je bila tudi voda vzorčena iz lokalnega vodovoda v Dobju in Blečjem vrh. Manj mikrobiološko obremenjen je bil rezervoar s kapnico v Dobju ter lokalno zajetje iz Dola pri Polici. Razlike so verjetno posledica bolj ali manj doslednega vzdrževanja in vodotesnosti ter higienskih razmer v ceveh oz. rezervoarjih.

Seznam vzorčnih mest

Oznaka	Vzorčno mesto (VM)
1	Huda polica - kapnica - hlev
2	Huda polica - kapnica - kuhinja
3	OŠ Brinje
4	Dobje - kuhinja - lokalni vodovod
5	Dobje - kapnica
6	Dole pri Polici - voda iz mestnega vodovoda iz Panc
7	Dole pri Polici - lokalno zajetje
8	Blečji vrh - lokalni vodovod
9	Polica - pokopališče
10	Kopanjanj - Marijin studenec

Metode

Vzorčili smo 10 vzorcev pitnih vod s ciljem oceniti stanje predvsem manjših virov pitne vode, saj so le ti pod najslabšim nadzorom državnih inštitucij. Vzorčili smo v 0,3L sterilne plastenke (Golias) in jih še isti dan analizirali.

Seznam analiz:

Analize	Merjena količina	Metoda meritve
Kemijske	trdota, nitrat, nitrit, amonij, fosfat	Visocolor ECO, po navodilih proizvajalca
Fizikalno-kemijske	pH, temperatura, kisik, prevodnost	Sonde Multi 350i / SET, WTW Wissenschaftlich
Mikrobiološka obremenjenost	Prisotnost in gostota kolonij vseh bakterij pri dveh temperaturah, koliformnih bakterij in fekalnih koliformnih bakterij.	NA in Fluka 19958 mFC agarne plošče.

1) Osnovne kemijske analize

Glede na razpoložljiva sredstva smo se pri kemijskih analizah omejili na tiste, ki niso predraga in so vključene v Prilogo 1 Pravilnika o pitni vodi (Ur.l. 19/04). V tem dokumentu so določene mejne vrednosti kemijskih parametrov. Izmerili smo vrednost pH, nitrate, nitrite, amonij, fosfate, ter celotno trdoto. Nitrati, nitriti in amonij kažejo na obremenjenost zaradi razpršenih virov onesnaženja (kmetijstvo) ali iztokov fekalij v kombinaciji z neustrezno kakovostjo vodovoda, povišani fosfati pa so posledica npr. detergentov in kažejo na mešanje pitne vode z iztoki iz gospodinjstev.

Koncentracije naštetih snovi smo merili s pomočjo hitrih testov Visocolor ECO Analysenkoffer (Macherey-Nagel).

Poleg mejnih vrednosti za pitne vode, ki jih določa Pravilnik o pitni vodi Ur.l.19/2004 smo upoštevali tudi smernice Evropske unije za mejne in priporočene vrednosti. Pri pitnih vodah so pomembni parametri tudi motnost, vonj in okus, ki morajo biti sprejemljivi za uporabnike in brez neobičajnih sprememb.

2) Fizikalno-kemijske analize

Opravili smo tudi osnovne meritve temperature, pH, kisika in prevodnosti z WTW Multimetrom Multi 350i (WTW, Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH, Nemčija). Izmerjene vrednosti smo primerjali z mejnimi vrednostmi zgoraj naštetih uredb, kadar je bilo to mogoče (nekatero vrednosti niso predpisane). Fizikalno-kemijske analize smo opravili v laboratoriju.

3) Mikrobiološka obremenjenost

Mikrobiološko onesnaženje smo zaznavali po treh metodah:

1. Celokupno koncentracijo po gramu pozitivnih in negativnih bakterij, smo določali z gojenjem bakterij na hranilnem agarju na 22 °C in 37 °C. Hranilni agar (NA agar) je gojišče, ki omogoča rast vsem bakterijam (po gramu negativne in pozitivne bakterije).
2. Število koliformnih bakterij smo določali z gojitvijo bakterij na gojišču Fluka 19958 mFC pri 37 °C. To gojišče omogoča rast po gramu negativnim bakterijam. Med njimi po barvi loči koliforme (modre kolonije) od preostalih gram negativnih bakterijah.
3. Število fekalnih koliformnih bakterij smo določali z gojitvijo bakterij na gojišču Fluka 19958 mFC pri 44 °C, saj pri tej temperaturi rastejo izključno fekalne koliformne bakterije.

Analizirali smo po 0,1 ml v primeru močnega onesnaženja, ali pa 100 ml s filtracijo v primeru malega onesnaženja. Po 24h smo prešteli število zraslih kolonij in rezultat izrazili kot število zraslih kolonij na mililiter (CFU – colony forming units/ml).

Identifikacija:

Koliformi: Temnomodre do vijolične kolonije (*E.coli*); kolonije rdeče do rožnate barve (*Salmonella typhimurium*); brezbarvne kolonije (*Enterobacter* sp. in druge gram negativne bakterije).

Rezultati vzorčenj

Mikrobiološka obremenjenost

1. Celokupna koncentracija po gramu pozitivnih in negativnih bakterij

Vzorec	Opis VM	Datum	Gojišče NA, 20°C	Gojišče NA, 37°C
Vrsta bakterij			Bele kolonije	Bele kolonije
Enota			[CFU/ml]	[CFU/ml]
Mejne vrednosti (mg/l)			100*	20*
1	Huda polica - kapnica - hlev	29.10.2009	110	90
2	Huda polica - kapnica - kuhinja	29.10.2009	0	60
3	OŠ Brinje	29.10.2009	0	0
4	Dobje 8 - kuhinja - lokalni vodovod	29.10.2009	30	40
5	Dobje 8 - kapnica	29.10.2009	0	0
6	Dole pri Polici 8 - voda iz mestnega vodovoda iz Panc	29.10.2009	0	0
7	Dole pri Polici 8 - lokalno zajetje	29.10.2009	0	10
8	Blečji vrh 10 - lokalni vodovod	29.10.2009	0	0
9	Polica - pokopališče	29.10.2009	0	0
10	Kopanji - Marijin studenc	29.10.2009	60	10

Legenda:

* Zahteve za vodo, namenjeno za pakiranje.

- z rumeno so označena najbolj problematična mesta (glede na Pravilnik o pitni vodi Ur.l. 19/2004);

- CFU = colony forming units – število kolonij

- testirano je bilo 0,1 ml vode

2. Število koliformnih bakterij

a) Testirano 0,1 ml vode pri 37°C

Vzorec	Opis VM	Datum	Gojišče	Testiran volumen	T [°C]
			mFC gojišče	0,1 ml	37
Vrsta bakterij			Modre kolonije (<i>E. coli</i>)	Roza kolonije (ostale koliformne bakt.)	Bele kolonije (ostale Gram negativne bakt.)
Enota			[CFU/ml]	[CFU/ml]	[CFU/ml]
Mejne vrednosti (mg/l)			0	0	20*
1	Huda polica - kapnica - hlev	29.10.2009	0	0	40
2	Huda polica - kapnica - kuhinja	29.10.2009	0	0	0
3	OŠ Brinje	29.10.2009	0	0	0
4	Dobje 8 - kuhinja - lokalni vodovod	29.10.2009	0	0	20
5	Dobje 8 - kapnica	29.10.2009	0	0	0
6	Dole pri Polici 8 - voda iz mestnega vodovoda iz Panc	29.10.2009	0	0	0
7	Dole pri Polici 8 - lokalno zajetje	29.10.2009	0	0	0
8	Blečji vrh 10 - lokalni vodovod	29.10.2009	0	0	30
9	Polica - pokopališče	29.10.2009	0	0	0
10	Kopanji - Marijin studenc	29.10.2009	0	0	0

Legenda:

- z rumeno so označena najbolj problematična mesta (glede na Pravilnik o pitni vodi Ur.l. 19/2004);

- CFU = colony forming units – število kolonij

* Zahteve za vodo, namenjeno za pakiranje.

b) Testirano 100 ml vode pri 37°C

Vzorec	Opis VM	Datum	Gojišče	Testiran volumen	T [°C]
			mFC gojišče	100 ml	37
Vrsta bakterij			Modre kolonije (<i>E. coli</i>)	Roza kolonije (ostale koliformne bakt.)	Bele kolonije (ostale Gram negativne bakt.)
Enota			[CFU/100 ml]	[CFU/100 ml]	[CFU/100 ml]
Mejne vrednosti (mg/l)			0	0	20*
1	Huda polica - kapnica - hlev	29.10.2009			nešteвно (MacC)
2	Huda polica - kapnica - kuhinja	29.10.2009			nešteвно (MacC)
3	OŠ Brinje	29.10.2009	0	0	0
4	Dobje 8 - kuhinja - lokalni vodovod	29.10.2009	0	nešteвно(pol roza, pol belih)	nešteвно
5	Dobje 8 - kapnica	29.10.2009			nešteвно (MacC)
6	Dole pri Polici 8 - voda iz mestnega vodovoda iz Panc	29.10.2009	0	22	2
7	Dole pri Polici 8 - lokalno zajetje	29.10.2009	7	nešteвно	nešteвно
8	Blečji vrh 10 - lokalni vodovod	29.10.2009		nešteвно (MacC)	nešteвно (MacC)
9	Polica - pokopališče	29.10.2009		napaka pri kultivaciji	
10	Kopanjanj - Marijin studenec	29.10.2009		nešteвно (MacC)	nešteвно (MacC)

Legenda:

- z rumeno so označena najbolj problematična mesta (glede na Pravilnik o pitni vodi Ur.l. 19/2004);
- CFU – colony forming units – število kolonij
- MacC – gojišče MacConkey
- nešteвно: zaradi visoke koncentracije bakterij jih ni bilo mogoče natančno prešteti, vsekakor jih je bilo več kot 800 bakterij/100 ml pitne vode.

* Zahteve za vodo, namenjeno za pakiranje.

3. Število fekalnih koliformnih bakterij

a) Testirano 0,1 ml vode pri 44°C

Vzorec	Opis VM	Datum	Gojišče	Testiran volumen	T [°C]
			mFC gojišče	0,1 ml	44
Vrsta bakterij			Modre kolonije (<i>E. coli</i>)	Roza kolonije (ostale koliformne bakt.)	Bele kolonije (ostale Gram negativne bakt.)
Enota			[CFU/ml]	[CFU/ml]	[CFU/ml]
Mejne vrednosti (mg/l)			0	0	/
1	Huda polica - kapnica - hlev	29.10.2009	0	0	0
2	Huda polica - kapnica - kuhinja	29.10.2009	0	0	0
3	OŠ Brinje	29.10.2009	0	0	0
4	Dobje 8 - kuhinja - lokalni vodovod	29.10.2009	0	0	0
5	Dobje 8 - kapnica	29.10.2009	0	0	0
6	Dole pri Polici 8 - voda iz mestnega vodovoda iz Panc	29.10.2009	0	0	0
7	Dole pri Polici 8 - lokalno zajetje	29.10.2009	0	0	0
8	Blečji vrh 10 - lokalni vodovod	29.10.2009	0	0	0
9	Polica - pokopališče	29.10.2009	0	0	0
10	Kopanjanj - Marijin studenec	29.10.2009	0	0	0

Legenda:

- z rumeno so označena najbolj problematična mesta (glede na Pravilnik o pitni vodi Ur.l. 19/2004);
- CFU – colony forming units – število kolonij

b) Testirano 100 ml vode pri 44°C

Vzorec	Opis VM	Datum	Gojišče mFC gojišče	Testiran volumen 100 ml	T [°C] 44
Vrsta bakterij			Modre kolonije (<i>E. coli</i>)	Roza kolonije (ostale koliformne bakt.)	Bele kolonije (ostale Gram negativne bakt.)
Enota			[CFU/100 ml]	[CFU/100 ml]	[CFU/100 ml]
Mejne vrednosti (mg/l)			0	0	/
1	Huda polica - kapnica - hlev	29.10.2009	15	79	12
2	Huda polica - kapnica - kuhinja	29.10.2009	11	41	11
3	OŠ Brinje	29.10.2009	0	0	0
4	Dobje 8 - kuhinja - lokalni vodovod	29.10.2009	5	18	2
5	Dobje 8 - kapnica	29.10.2009	2	0	2
6	Dole pri Polici 8 - voda iz mestnega vodovoda iz Panc	29.10.2009	5	2	5
7	Dole pri Polici 8 - lokalno zajetje	29.10.2009	2	3	0
8	Blečji vrh 10 - lokalni vodovod	29.10.2009	8	8	0
9	Polica - pokopališče	29.10.2009	0	0	1
10	Kopanj - Marijin studenec	29.10.2009	190	5	15

Legenda:

- z rumeno so označena najbolj problematična mesta (glede na Pravilnik o pitni vodi Ur.l. 19/2004);
- CFU – colony forming units – število kolonij

Kemijske analize

Rezultati kemijskih analiz obremenjenost pitnih vod v občini Grosuplje.

Vzorec	Opis VM	Datum vzorčenja	NO2	NH4	PO4	NO3	totalna trdota	Izračun NO3 in NO2
Enote:			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		[nitrat]/50 + [nitrit]/3 ≤ 1
Mejne vrednosti v mg/l:			0,5	0,5		50		
1	Huda polica - kapnica - hlev	29.10.2009	0,04	0,1	0	4	4	0,09
2	Huda polica - kapnica - kuhinja	29.10.2009	0,06	0,1	0	5	4	0,12
3	OŠ Brinje	29.10.2009	0	0	0	4	17	0,08
4	Dobje 8 - kuhinja - lokalni vodovod	29.10.2009	0	0	0	3	19	0,06
5	Dobje 8 - kapnica	29.10.2009	0	0	0	3	2	0,06
6	Dole pri Polici 8 - voda iz mestnega vodovoda iz Panc	29.10.2009	0	0	0	4	21	0,08
7	Dole pri Polici 8 - lokalno zajetje	29.10.2009	0	0	0	2	22	0,04
8	Blečji vrh 10 - lokalni vodovod	29.10.2009	0	0	0	2	21	0,04
9	Polica - pokopališče	29.10.2009	0	0	0	2	21	0,04
10	Kopanji - Marijin studenec	29.10.2009	0	0	0	3	17	0,06

Mejne vrednosti so povzete po Pravilniku o pitni vodi (Ur.l. RS 19/2004).

Od kemijskih parametrov, ki smo jih izmerili, noben ni presegal mejnih vrednosti, ki so postavljene v Pravilniku o pitni vodi (Ur. l. RS 19/04). Omenimo pa lahko, da smo v vodi iz Hude police izmerili nekaj nitritov in amonija, kar morebiti nakazuje ne-najboljše stanje zbiralnika za deževnico (mešanje s komunalno odpadno vodo ali z odplakami iz hleva). Vsekakor pa je pomirjujoče, da pri nobenemu parametru izmerjene koncentracije niso presegle mejnih vrednosti.

Fizikalno-kemijske analize

Rezultati fizikalno-kemijskih analiz obremenjenosti pitnih vod v občini Grosuplje.

Vzorec	Opis VM	Datum vzorčenja	T	pH	kisik	kisik	kisik	upornost	prevodnost	saliniteta	TDS
Enote:					mg/l	% nasič.	mbar	ohm.cm	μS/cm		mg/l
Mejne vrednosti v mg/ml:			≥ 6,5 in ≤ 9,5			2500					
1	Huda polica - kapnica - hlev	29.10.2009	19	7,35	6,19	68,2	138,5	6230	160,3	0	161
2	Huda polica - kapnica - kuhinja	29.10.2009	18,5	7,48	6,01	65,4	131,8	6960	144,3	0	144
3	OŠ Brinje	29.10.2009	17,3	7,45	6,2	66,4	134,5	1754	570	0	570
4	Dobje 8 - kuhinja - lokalni vodovod	29.10.2009	18,3	7,61	5,96	65,3	132,2	1801	555	0	555
5	Dobje 8 - kapnica	29.10.2009	17,6	7,66	5,77	62,8	126,1	14070	71,1	0	71
6	Dole pri Polici 8 - voda iz mestnega vodovoda iz Panc	29.10.2009	22	7,51	5,99	69,9	143,9	1679	595	0	595
7	Dole pri Polici 8 - lokalno zajetje	29.10.2009	22,1	7,29	6,15	72,8	146,2	1452	689	0	689
8	Blečji vrh 10 - lokalni vodovod	29.10.2009	20,8	7,78	6,15	72,5	143,1	1694	590	0	590
9	Polica - pokopališče	29.10.2009	20,6	7,64	6,61	76,9	151,1	1752	571	0	571
10	Kopanji - Marijin studenec	29.10.2009	21,4	7,59	6,49	75,8	152,7	1969	508	0	508

Mejne vrednosti so povzete po Pravilniku o pitni vodi (Ur.l. RS 19/2004).

Od fizikalno-kemijskih parametrov, ki smo jih izmerili, noben ni presegal mejnih vrednosti, ki so postavljene v Pravilniku o pitni vodi (Ur. l. RS 19/04). Vsi vzorci vod so bili s stališča fizikalno-kemijskih parametrov v zakonsko predpisanih normah.

Komentar – pitne vode

Pri monitoringu pitnih vod privatnih vodnih virov se je izmed merjenih parametrov pokazala za najbolj relevantno mikrobiološka obremenjenost. Kemijske analize niso pokazale preseganja mejnih vrednosti, saj je težko vzorčiti ravno v trenutku, ko pride npr. do izliva kanalizacije ali spiranja snovi zaradi prekomernega gnojenja v vodo. Onesnaženje pa se lepo kaže z razvojem mikroorganizmov, ki se hranijo s fekalnimi in drugimi snovmi. Ponekod pride do zareditve mikroorganizmov tudi zaradi neustreznega vzdrževanja vodnih zajetij. Od kemijskih parametrov velja omeniti potencialen problem pri lokalnem zbiralniku kapnice v Hudi polici, saj smo tu izmerili nizke koncentracije amonija in nitritov. Ta dva parametra morda nakazujeta nepopolno tesnjenje zbiralnika vode in mešanja s komunalnimi ali hlevskimi odplakami.

Za lokalna zajetja in privatne zbiralnike kapnice je bila značilna visoka mikrobiološka obremenjenost s fekalnimi bakterijami, ki so potencialno nevarne za zdravje prebivalstva. Po zakonodaji ni bilo preseženo le število koliformnih bakterij, ampak so se tudi ostale izmerjene bakterije prekomerno namnožile. Koliformne bakterije so primarno nepatogene bakterije in jih najdemo v naravi in v prebavnem traktu ljudi in toplokrvnih živali. Izločajo se s fekalijami v odpadne vode in preko njih v površinske in pitne vode. V kolikor so v prebavilih prisotne tudi patogene bakterije, lahko le-te prav tako prispejo v vode. Večina patogenih bakterij je prisotna v nizkih koncentracijah, zato je njihova detekcija težka. Koliformne bakterije se tako uporabljajo kot indikatorske bakterije za detekcijo potencialne prisotnosti patogenih bakterij in so indikatorji higienskega stanja vode. Večina koliformnih bakterij spada v skupino enterobakterij in so sposobne razgradnje laktoze pri 37°C. Zato je gojenje pri 37°C najbolj pogosto uporabljena metodologija za določanje mikrobiološke obremenjenosti vodotokov in pitnih voda. Če pa temperaturo gojenja povišamo na 44°C predstavlja to dodaten selekcijski dejavnik, ki dopušča le rast fekalnih koliformnih bakterij.

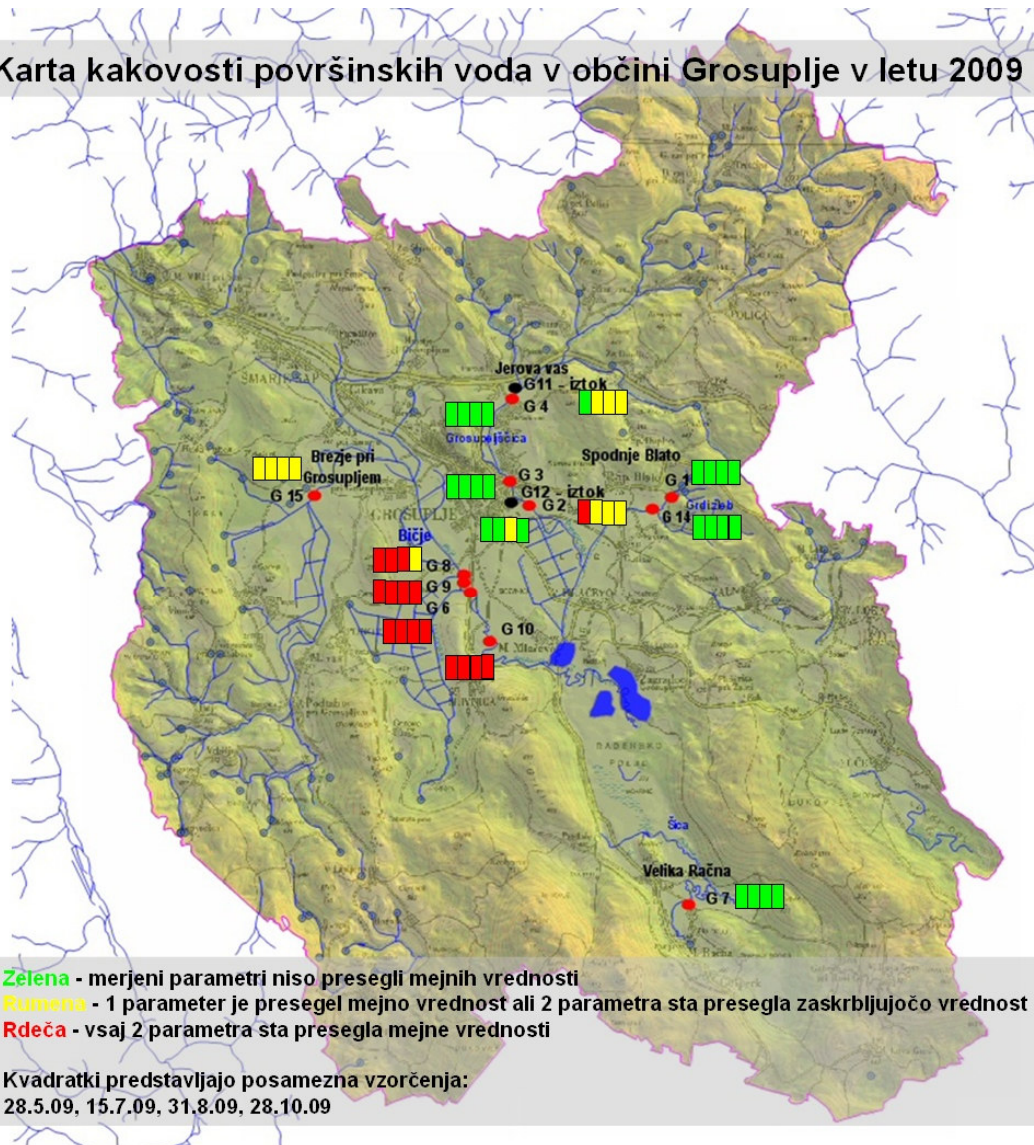
Za najbolj obremenjen se je izkazal potoček Marijin studenček na Kopanju, sledijo mu voda iz hleva na Hudi polici in voda iz zbiralnika kapnice, prav tako s Hude police. Precej obremenjena je bila tudi voda vzorčena iz lokalnega vodovoda v Dobju in Blečjem vrh. Manj mikrobiološko obremenjen je bil rezervoar s kapnico v Dobju ter lokalno zajetje iz Dola pri Polici. Razlike so verjetno posledica bolj ali manj doslednega vzdrževanja in vodotesnosti ter higienskih razmer v ceveh oz. rezervoarjih.

Mikrobiološko neobremenjena sta bila 2 vzorca: voda iz OŠ Brinje ter voda, vzorčena na pokopališči na Polici.

Zanimivo je, da je bila obremenjena tudi voda, vzorčena v Dolah pri Polici, ki naj bi izviral iz mestnega vodovoda MOL iz Panc. To gre verjetno pripisati dejstvu, da se voda iz Panc stoči v že obremenjen Dolski zadrževalnik vode in se še nadalje obremeni, ko se pretaka po ceveh, ki so obremenjene že od prej. Ta pojav imenujemo t.i. spominski efekt, ki nastane zaradi razvoja biofilmov v ceveh, zadrževalnikih, rezervoarjih... Bakterijske celice je težko odstraniti, če rastejo v obliki biofilmov, saj so take združbe bolj odporne na razne kemijske tretmaje. V primeru razvoja biofilmov je potrebno uporabiti tako kemijsko kot mehansko čiščenje.

- APHA. 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19th ed. American Public Health Association, Washington, DC
- Berden Zrimec M., Zrimec A. in Razinger J. Stanje površinskih in pitnih vod občine Grosuplje : končno poročilo. Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o., 2006.
- Berden Zrimec M., Zrimec A. Meritve strupenosti površinskih vod in rezultati meritev v občini Grosuplje. Grosupljeski Odmevi, Grosup. odm., 2007, št. 3, str. 18-19.
- Berden Zrimec M., Zrimec A. Stanje površinskih vod občine Grosuplje : končno poročilo. Inštitut za fizikalno biologijo, 2005.
- Berden Zrimec M., Zrimec A. Stanje površinskih vod občine Grosuplje : končno poročilo. Inštitut za fizikalno biologijo, 2005.
- Černe B. (ur.). Radensko polje – naravna in kulturna krajina : zbornik predavanj. Inštitut za fizikalno biologijo, 2005.
- Černe B. (ur.). Radensko polje – naravna in kulturna krajina : zbornik predavanj. Inštitut za fizikalno biologijo, 2005.
- Guidelines for drinking water quality. Second edition. Vol. 1, Recommendations and Vol. 2, Microbiological aspects. Geneva: World Health Organization, 1993
- ISO 11348: 1998(E): Water quality - Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test), 1st ed., International Organization for Standardization, Switzerland, 42 pp.
- Kranjc, M., Krsnik, P. (2004): Zaščita virov pitne vode v Sloveniji. ARSO.
- Pravilnik o imisijskem monitoringu kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo (Ur.l. RS 40/01).
- Pravilnik o pitni vodi (Ur.l. RS 19/2004).
- Razinger, Jaka, Zrimec, Alexis, Berden Zrimec, Maja, Kovač, Manca, Muščet, Barbara. Monitoring stanja površinskih vod v Občini Grosuplje : končno poročilo vzorčenja za monitoring površinskih vod v letu 2007. Grosuplje: Inštitut za fizikalno biologijo, 2007.
- Razinger, Jaka, Berden Zrimec, Maja, Zrimec, Alexis. Spremljanje kakovosti površinskih in pitnih vod v občini Grosuplje 2007. Grosup. odm., 2008, letn. 34, št. 4, str. 1-4.
- Razinger, Jaka, Berden Zrimec, Maja, Zrimec, Alexis. Spremljanje kakovosti površinskih in pitnih vod v občini Grosuplje v letu 2008. Grosup. odm., 2008, letn. 34, št. 12, str. 14-16.
- Tišler, T., Marinšek-Logar, R., Zrimec, A., Berden Zrimec, M., Drinovec, L., Kunaver, M., Lah, B., Meden, E. Uporaba bioloških metod za določanje kakovosti pitne vode : končno poročilo. Ljubljana: Kemijski inštitut, junij 2004.
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo Ur.l. 47/05 – podane so vrednosti za izpust v vodo.
- Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib Ur.l. 46/02 (V.62/1): mejne vrednosti so razporejene po vrsti – najprej za salmonidne vode, nato za cipridne vode.
- Uredba o kakovosti površinskih voda, ki se jih odvzema za oskrbo s pitno vodo (Ur.l. RS 125/00).
- Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (Ur.l. RS 84/05).

Karta kakovosti površinskih voda v občini Grosuplje v letu 2009



Opomba: V oceno kakovosti površinskih voda niso vključeni rezultati strupenosti sedimentov.

PRILOGA R: OKVIRNI PREDRAČUN ZA IZGRADNJO DPB

PRILOGA R**Okvirni predračun za izgradnjo DPB**

REKAPITULACIJA		DPB	skupaj
A	PREDEDELA		19.010,95 €
B	ZEMELJSKA DELA		93.454,57 €
C	TESARSKA DELA		23.474,75 €
D	BETONSKA DELA		80.231,10 €
E	KANALIZACIJSKA DELA		33.805,30 €
F	ZIDARSKA DELA		27.673,80 €
G	MONTAŽNA DELA		65.580,00 €
H	ZAKLJUČNA DELA		6.233,65 €
	SKUPAJ*		349.464,11 €

*V ceno ni vključen odkup ustreznih zemljišč, upravni postopki, pridobitev ustreznih dovoljen z vključenimi odškodninami in projektiranje ter davek.

DPB Bencinski servis OMV

A	PREDEDELA	3.211,78 €
B	ZEMELJSKA DELA	13.499,88 €
C	TESARSKA DELA	2.225,36 €
D	BETONSKA DELA	10.267,00 €
E	KANALIZACIJSKA DELA	3.043,71 €
F	ZIDARSKA DELA	2.723,55 €
G	MONTAŽNA DELA	9.272,14 €
H	ZAKLJUČNA DELA	687,70 €
SKUPAJ		44.931,12 €

DPB Bevkova cesta

A	PREDEDELA	3.899,53 €
B	ZEMELJSKA DELA	30.840,88 €
C	TESARSKA DELA	3.594,26 €
D	BETONSKA DELA	12.744,50 €
E	KANALIZACIJSKA DELA	12.226,57 €
F	ZIDARSKA DELA	4.967,75 €
G	MONTAŽNA DELA	9.272,14 €
H	ZAKLJUČNA DELA	1.163,97 €
SKUPAJ		78.709,60 €

DPB Nogometno igrišče

A	PREDEDELA	2.847,88 €
B	ZEMELJSKA DELA	6.486,55 €
C	TESARSKA DELA	2.141,05 €
D	BETONSKA DELA	12.453,40 €
E	KANALIZACIJSKA DELA	1.050,42 €
F	ZIDARSKA DELA	2.683,30 €
G	MONTAŽNA DELA	9.272,14 €
H	ZAKLJUČNA DELA	620,33 €
SKUPAJ		37.555,07 €

DPB Rožna dolina

A	PREDEDELA	3.722,18 €
B	ZEMELJSKA DELA	11.261,20 €
C	TESARSKA DELA	4.352,48 €
D	BETONSKA DELA	13.857,40 €
E	KANALIZACIJSKA DELA	2.264,12 €
F	ZIDARSKA DELA	4.887,20 €
G	MONTAŽNA DELA	9.497,14 €
H	ZAKLJUČNA DELA	874,22 €
SKUPAJ		50.715,94 €

DPB Cesta na Krko

A	PREDEDELA	2.269,43 €
B	ZEMELJSKA DELA	6.586,30 €
C	TESARSKA DELA	2.651,38 €
D	BETONSKA DELA	7.500,10 €
E	KANALIZACIJSKA DELA	875,60 €
F	ZIDARSKA DELA	3.000,60 €
G	MONTAŽNA DELA	9.272,14 €
H	ZAKLJUČNA DELA	598,66 €
SKUPAJ		32.754,20 €

DPB Pekarna Grosuplje

A	PREDEDELA	1.753,88 €
B	ZEMELJSKA DELA	10.301,26 €
C	TESARSKA DELA	3.373,45 €
D	BETONSKA DELA	9.731,75 €
E	KANALIZACIJSKA DELA	11.755,12 €
F	ZIDARSKA DELA	3.788,65 €
G	MONTAŽNA DELA	9.497,14 €
H	ZAKLJUČNA DELA	865,50 €
SKUPAJ		51.066,75 €

DPB Bičje

A	PREDEDELA	1.306,28 €
B	ZEMELJSKA DELA	14.478,50 €
C	TESARSKA DELA	5.136,77 €
D	BETONSKA DELA	13.676,95 €
E	KANALIZACIJSKA DELA	2.589,77 €
F	ZIDARSKA DELA	5.622,75 €
G	MONTAŽNA DELA	9.497,14 €
H	ZAKLJUČNA DELA	1.423,27 €
SKUPAJ		53.731,43 €

PRILOGA R
Okvirni predračun

Naziv deževnega prelivnega bazena (DPB)
Bencinski servis OMV

		enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
A	PREDELA				
A.1	Raziskava obstoječega stanja komunalne infrastrukture, zbiranje podatkov, ogledi in izdelava terenske skice (geodet, geometer, gr. Ing.) za izdelavo projekta za PGD/PZI.	zne	1.290,00	1/7	184,29
A.2	Priprava gradbišča v celi dolžini, odstranitev ev. ovir, utrditev delovnega platoja z organizacijo gradbišča, postavitve potrebnih ograi, tabeli.	zne	400,00	1,00	400,00
A.3	Zakoličevanje osi kanala z zavarovanjem osi in oznaka RVV ter višinskimi navezavami				
	Zakoličevanje vodov do 100 m.	zne	85,00	1,00	85,00
A.4	Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje cevovoda.	kom	10,40	2,00	20,80
A.5	Sekanje in odstranjevanje grmovja na trasi cevovoda z izkopom korenin; posekano grmovje odstraniti in deponirati na oddaljenost do 30 m od trase cevovoda.	m ²	5,00	0,00	0,00
A.6	Izkop sondažnih jam.	kom	23,80	3,00	71,40
A.7	Črpanje vode pri kanalizacijskih delih. (ocena)	ur	9,40	10,00	94,00
A.8	Izvedba zakoličbe in zarisovanje ostale komunalne infrastrukture.				
	- elektrika	zne	92,40	1,00	92,40
	- telefon	zne	92,40	1,00	92,40
	- vodovod	zne	92,40	1,00	92,40
	- kanalizacija	zne	92,40	1,00	92,40
	- toplovod	zne	92,40	0,00	0,00
	- CTV	zne	92,40	0,00	0,00
	- drugo	zne	92,40	0,00	0,00
A.9	Fizično in geodetsko zavarovanje mejnikov v prisotnosti lastnikov parcel pred pričetkom gradnje.	kom	129,20	6,00	775,20
A.10	Izvedba zapore ceste.				
	- Izvedba cestne zapore in njeno vzdrževanje na cestah, ki so v upravljanju JKP Grosuplje; samo znaki in deske.	dan	25,85	14,00	361,90
A.11	Ureditev deponije materiala ob robu trase, priprava gradbišča, po končanih delih vzpostavitev v prvotno stanje.	zne	92,45	1,00	92,45
A.12	Pridobitev varnostnega načrta, knjige varnostnih ukrepov in opozorilnih znakov gradbišča ter vodenje koordinacije varstva pri delu.	kom	400,00	0,14	57,14
A.12	Radijsko obvestilo oz. obvestilo v drugih medijih.	dan	50,00	14,00	700,00
PREDELA SKUPAJ:					3.211,78

Okvirni predračun

		Bencinski servis OMV			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B	ZEMELJSKA DELA				
B.1	Rušenje asfalta z nakladanjem na kamion in odvozom na deponijo - s plačilom deponijske takse.	m ²	6,65	130,00	864,50
B.2	Zarez asfalta na živi rob in enkratni brizg z asfaltno emulzijo debeline do 10 cm.	m'	5,20	45,00	234,00
B.3	Vzpostavitev asfaltnega cestišča v prvotno stanje po končani gradnji. - poasfaltiranje v debelini 5+3 cm.	m ²	30,30	130,00	3.939,00
B.4	Strojni izkop humusa v debelini 20 cm z odrivom do 20 m za kasnejše razgrinjanje.	m ²	3,00	0,00	0,00
B.5	Strojni izkop kanalskega jarka z upoštevanjem naravnega pobočnega kota globine do 3,5 m, z odlaganjem materiala na rob jarka.				
	- III. ktg terena	m ³	3,95	0,00	0,00
	- IV. ktg terena	m ³	5,10	0,00	0,00
	ročni izkop				
	- III. ktg terena	m ³	29,45	0,00	0,00
	- IV. - V. ktg terena	m ³	34,60	3,00	103,80
B.6	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaženjem v zemljinii III. - IV. ktg terena do globine 5 m z odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	7,00	531,00	3.717,00
B.7	Križanje komunalnih vodov in izvedba potrebnih zaščitnih del.	kom	52,90	2,00	105,80
B.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo ± 3 cm.	m ²	0,80	0,00	0,00
B.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm, z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	1,5	115,00	172,50
B.10	Dobava in izdelava peščene posteljice v debelini 10 cm in obsipa cevi do 20 cm nad temenom cevi iz sejanega peska s planiranjem in utrivanjem.	m ³	20,80	0,54	11,23
B.11	Dobava in zasipanje kanalov z peščenim dolomitnim materialom po končanem polaganju kanalskih cevi s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije, če je trasa v cesti ali bankini.	m ³	16,55	154,00	2.548,70
B.12	Dobava in zasipanje za zidovi objektov DPB z peščenim dolomitnim s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije.	m ³	12,50	114,00	1.425,00
B.13	Strojno humuziranje trase z dorivom humusa iz deponije, planiranje in zasejevanje s travo.	m ²	3,40	0,00	0,00
B.14	Prilagoditev cestnih vodovodnih in vročevodnih kap višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	30,00	1,00	30,00
B.15	Prilagoditev pokrovov kanalizacijskih jaškov višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	65,00	4,00	260,00
B.16	Planiranje in čiščenje terena po končanem zasipanju.	m ²	0,30	126,50	37,95

Okvirni predračun

Bencinski servis OMV

	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B.17	Rušenje obstoječih cestnih robnikov.	m'	5,60	9,00	50,40
B.18	Razna dodatna in nepredvidena dela. (5%)	ocena			620,07
ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:					13.499,88
C TESARSKA DELA					
C.1	Izdelava enostranskega vertikalnega opaža za izdelavo 10 cm podložnega betona in 25 cm temeljne plošče	m ²	13,00	6,00	78,00
C.2	Izdelava enostranskega horizontalnega opaža za izdelavo AB 25 cm stropne plošče, višina podpiranja max. 5 m.	m ²	15,40	50,00	770,00
C.3	Izdelava dvostranskega opaža za izdelavo AB 30 cm debelih sten.	m ²	17,10	73,60	1.258,56
C.4	Škatlasti opaž za izdelavo vztopnih odprtin.	m ²	16,50	7,20	118,80
TESARSKA DELA SKUPAJ:					2.225,36
D BETONSKA DELA					
Vsi betoni morajo biti proizvedeni, vgrajeni in negovani v skladu s veljavnimi nacionalnimi predpisi in standardi SIST EN 206-1: Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost in SIST 1026: Pravila za uporabo EN 206-1					
D.1	Dobava in strojno vgrajevanje podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	65,00	5,60	364,00
D.2	Dobava in strojno vgrajevanje betona C25/30 z vibriranjem.	m ³	78,00	63,50	4.953,00
D.3	Dobava in montaža armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. (ocena)	kg	1,1	4.500,00	4.950,00
BETONSKA DELA SKUPAJ:					10.267,00
E KANALIZACIJSKA DELA					
E.1	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi. - PVC UKC DN 600 SN 8 - PVC UKC DN 400 SN 8	m' m'	105,20 54,80	10,00	1.052,00 0,00
E.2	Obbetuniranje kanalskih cevi z betonom MB 20, kjer je potrebno.	m ³	115,70	0,60	69,42
E.3	Dobava in izdelava revizijskega jaška fi 100 cm iz betonske cevi in betona MB 30 (vodotesen) z izdelavo mulde, vztopnimi železi ter obdelava in montaža LŽ pokrova fi 600 mm, nosilnosti 250 kN. Povprečna globina jaška do 4.5 m.	kom	1.015,70	1,00	1.015,70
E.4	Izdelava priključka na obstoječo kanalizacijo z zarezo in obdelavo z obbetuniranjem.	kom	101,60	2,00	203,20
E.5	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m'	2,95	10,00	29,50
E.6	Čiščenje revizijskih jaškov.	kom	13,95	1,00	13,95
E.7	Strojno čiščenje kanalizacijskih cevi s spiranjem in pregled s TV kamero.	ura	60,00	2,00	120,00

Okvirni predračun			Bencinski servis OMV		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
E.8	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti novega objekta RPB skladno z veljavnim standardom SIST EN 1610 medij zrak.	kos	395,00	1,00	395,00
E.9	Druga nepredvidena dela, izračun po dejanskem času in materialu (ocena 5%)	ocena			144,94
KANALIZACIJSKA DELA SKUPAJ:				3.043,71	
F ZIDARSKA DELA					
F.1	Dobava in polaganje varilnega bitumenskega traku debeline 4 mm. Varjeni v dveh slojih s predpisanimi preklopi izolacije med seboj. Predhodno je potrebno podlago premazati s hladno bitumensko emulzijo.	m ²	12,85	142,00	1.824,70
F.2	Oblaganje zidov z zaščitnimi ploščami iz Styrodurja, dimenzij 1260×600 mm debeline 3 cm in z gumbasto folijo širine 2,5 m.	m ²	7,20	81,00	583,20
F.2	Tesnjenje priključkov na RVV in RPB.	kom	32,00	4,00	128,00
F.3	Nabava in vgradnja cestnih betonskih robnikov 12/25/100 na betonski temelj s fugiranjem.	m'	20,85	9,00	187,65
	- dodatek za rezanje robnikov (za krivine)	m'	2,85	0,00	0,00
	- dodatek za polaganje v krivini	m'	3,45	0,00	0,00
	- dodatek za poglobljene robnike	m'	3,45	0,00	0,00
ZIDARSKA DELA SKUPAJ:				2.723,55	
G MONTAŽNA DELA					
G.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 100/100 cm, 250 kN.	kom	275,00	3,00	825,00
G.2	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 3,5 m.	kom	145,00	1,00	145,00
G.2	Dobava in montaža nerjavečih cevi za zračenje premera 30 cm.	kom	225,00	0,00	0,00
G.3	Dobava in montaža črpalke Hidrostral A2QS2 za praznjenje bazena z dvižnim mehanizmom.	kom	2.345,00	1,00	2.345,00
G.4	Izvedba nadzornega sistema JKPG, sistem SKADA, Motorola z dobavo in montažo krmilne omarice za krmiljenje črpalk.	kom	2.500,00	1/7	357,14
G.5	Postavitev elektro omarice z električnim priključkom.	kom	5.600,00	1,00	5.600,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ:				9.272,14	
H ZAKLJUČNA DELA					
H.1	Planiranje in čiščenje terena po končanih delih.	m ²	0,45	126,50	56,93
H.2	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodanim umetnim gnojilom, z valjanjem.	m ²	2,1	0,00	0,00
H.3	Izdelava PID in geodetski načrt za kataster javne infrastrukture po navodilih JKPG v elektronski obliki ter 2× v tiskani obliki (Občina in JKPG). (Skupni dokument za vse RVV in RPB)	kom	230	1,00	230,00
H.4	Nadzor v času gradnje. (Ocena 0,09 % od investicije)	ocena			400,77
ZAKLJUČNA DELA SKUPAJ:				687,70	

PRILOGA R
Okvirni predračun

		Naziv deževnega prelivnega bazena (DPB)			
		Bevkova cesta			
A	PREDELA	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
A.1	Raziskava obstoječega stanja komunalne infrastrukture, zbiranje podatkov, ogledi in izdelava terenske skice (geodet, geometer, gr. Ing.) za izdelavo projekta za PGD/PZI.	zne	1.290,00	1/7	184,29
A.2	Priprava gradbišča v celi dolžini, odstranitev ev. ovir, utrditev delovnega platoja z organizacijo gradbišča, postavitve potrebnih ograi, tabeli.	zne	400,00	1,00	400,00
A.3	Zakoličevanje osi kanala z zavarovanjem osi in oznaka RVV ter višinskimi navezavami				
	Zakoličevanje vodov do 100 m.	zne	85,00	1,00	85,00
A.4	Postavitve gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje cevovoda.	kom	10,40	5,00	52,00
A.5	Sekanje in odstranjevanje grmovja na trasi cevovoda z izkopom korenin; posekano grmovje odstraniti in deponirati na oddaljenost do 30 m od trase cevovoda.	m ²	5,00	5,00	25,00
A.6	Izkop sondažnih jam.	kom	23,80	3,00	71,40
A.7	Črpanje vode pri kanalizacijskih delih. (ocena)	ur	9,40	10,00	94,00
A.8	Izvedba zakoličbe in zarisovanje ostale komunalne infrastrukture.				
	- elektrika	zne	92,40	1,00	92,40
	- telefon	zne	92,40	1,00	92,40
	- vodovod	zne	92,40	1,00	92,40
	- kanalizacija	zne	92,40	1,00	92,40
	- toplovod	zne	92,40	1,00	92,40
	- CTV	zne	92,40	1,00	92,40
	- drugo	zne	92,40	0,00	0,00
A.9	Fizično in geodetsko zavarovanje mejnikov v prisotnosti lastnikov parcel pred pričetkom gradnje.	kom	129,20	3,00	387,60
A.10	Izvedba zapore ceste.				
	- Izvedba cestne zapore in njeno vzdrževanje na cestah, ki so v upravljanju JKP Grosuplje; samo znaki in deske.	dan	25,85	25,00	646,25
A.11	Ureditev deponije materiala ob robu trase, priprava gradbišča, po končanih delih vzpostavitev v prvotno stanje.	zne	92,45	1,00	92,45
A.12	Pridobitev varnostnega načrta, knjige varnostnih ukrepov in opozorilnih znakov gradbišča ter vodenje koordinacije varstva pri delu.	kom	400,00	0,14	57,14
A.12	Radijsko obvestilo oz. obvestilo v drugih medijih.	dan	50,00	25,00	1.250,00
PREDELA SKUPAJ:					3.899,53

Okvirni predračun

		Bevkova cesta			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B	ZEMELJSKA DELA				
B.1	Rušenje asfalta z nakladanjem na kamion in odvozom na deponijo - s plačilom deponijske takse.	m ²	6,65	455,00	3.025,75
B.2	Zarez asfalta na živi rob in enkratni brizg z asfaltno emulzijo debeline do 10 cm.	m'	5,20	45,00	234,00
B.3	Vzpostavitev asfaltnega cestišča v prvotno stanje po končani gradnji. - poasfaltiranje v debelini 5+3 cm.	m ²	30,30	455,00	13.786,50
B.4	Strojni izkop humusa v debelini 20 cm z odrivom do 20 m za kasnejše razgrinjanje.	m ²	3,00	0,00	0,00
B.5	Strojni izkop kanalskega jarka z upoštevanjem naravnega pobočnega kota globine do 3,5 m, z odlaganjem materiala na rob jarka.				
	- III. ktg terena	m ³	3,95	0,00	0,00
	- IV. ktg terena	m ³	5,10	338,16	1.724,62
	ročni izkop				
	- III. ktg terena	m ³	29,45		0,00
	- IV. - V. ktg terena	m ³	34,60	10,14	351,01
B.6	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaženjem v zemljinii III. - IV. ktg terena do globine 5 m z odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	7,00	532,00	3.724,00
B.7	Križanje komunalnih vodov in izvedba potrebnih zaščitnih del.	kom	52,90	5,00	264,50
B.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo ± 3 cm.	m ²	0,80	76,80	61,44
B.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm, z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	1,5	108,00	162,00
B.10	Dobava in izdelava peščene posteljice v debelini 10 cm in obsipa cevi do 20 cm nad temenom cevi iz sejanega peska s planiranjem in utrievanjem.	m ³	20,80	38,40	798,72
B.11	Dobava in zasipanje kanalov z peščenim dolomitnim materialom po končanem polaganju kanalskih cevi s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije, če je trasa v cesti ali bankini.	m ³	16,55	235,45	3.896,74
B.12	Dobava in zasipanje za zidovi objektov DPB z peščenim dolomitnim s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije.	m ³	12,50	152,00	1.900,00
B.13	Strojno humuziranje trase z dorivom humusa iz deponije, planiranje in zasejevanje s travo.	m ²	3,40	0,00	0,00
B.14	Prilagoditev cestnih vodovodnih in vročevodnih kap višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	30,00	5,00	150,00
B.15	Prilagoditev pokrovov kanalizacijskih jaškov višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	65,00	6,00	390,00
B.16	Planiranje in čiščenje terena po končanem zasipanju.	m ²	0,30	492,00	147,60

Okvirni predračun			Bevkova cesta		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B.17	Rušenje obstoječih cestnih robnikov.	m'	5,60	40,00	224,00
B.18	Razna dodatna in nepredvidena dela. (5%)	ocena			1.379,06
ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:					30.840,88
C TESARSKA DELA					
C.1	Izdelava enostranskega vertikalnega opaža za izdelavo 10 cm podložnega betona in 25 cm temeljne plošče	m ²	13,00	8,00	104,00
C.2	Izdelava enostranskega horizontalnega opaža za izdelavo AB 25 cm stropne plošče, višina podpiranja max. 5 m.	m ²	15,40	105,00	1.617,00
C.3	Izdelava dvostranskega opaža za izdelavo AB 30 cm debelih sten.	m ²	17,10	102,60	1.754,46
C.4	Škatlasti opaž za izdelavo vztopnih odprtin.	m ²	16,50	7,20	118,80
TESARSKA DELA SKUPAJ:					3.594,26
D BETONSKA DELA					
Vsi betoni morajo biti proizvedeni, vgrajeni in negovani v skladu s veljavnimi nacionalnimi predpisi in standardi SIST EN 206-1: Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost in SIST 1026: Pravila za uporabo EN 206-1					
D.1	Dobava in strojno vgrajevanje podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	65,00	11,30	734,50
D.2	Dobava in strojno vgrajevanje betona C25/30 z vibriranjem.	m ³	78,00	75,00	5.850,00
D.3	Dobava in montaža armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. (ocena)	kg	1,1	5.600,00	6.160,00
BETONSKA DELA SKUPAJ:					12.744,50
E KANALIZACIJSKA DELA					
E.1	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi. - PVC UKC DN 600 SN 8 - PVC UKC DN 400 SN 8	m' m'	105,20 54,80		0,00 7.014,40
E.2	Obbetuniranje kanalskih cevi z betonom MB 20, kjer je potrebno.	m ³	115,70	8,00	925,60
E.3	Dobava in izdelava revizijskega jaška fi 100 cm iz betonske cevi in betona MB 30 (vodotesen) z izdelavo mulde, vztopnimi železi ter obdelava in montaža LŽ pokrova fi 600 mm, nosilnosti 250 kN. Povprečna globina jaška do 4.5 m.	kom	1.015,70	2,00	2.031,40
E.4	Izdelava priključka na obstoječo kanalizacijo z zarezo in obdelavo z obbetuniranjem.	kom	101,60	4,00	406,40
E.5	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m'	2,95	128,00	377,60
E.6	Čiščenje revizijskih jaškov.	kom	13,95	1,00	13,95
E.7	Strojno čiščenje kanalizacijskih cevi s spiranjem in pregled s TV kamero.	ura	60,00	8,00	480,00

Okvirni predračun			Bevkova cesta		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
E.8	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti novega objekta RPB skladno z veljavnim standardom SIST EN 1610 medij zrak.	kos	395,00	1,00	395,00
E.9	Druga nepredvidena dela, izračun po dejanskem času in materialu (ocena 5%)	ocena			582,22
KANALIZACIJSKA DELA SKUPAJ:					12.226,57
F ZIDARSKA DELA					
F.1	Dobava in polaganje varilnega bitumenskega traku debeline 4 mm. Varjeni v dveh slojih s predpisanimi preklopi izolacije med seboj. Predhodno je potrebno podlago premazati s hladno bitumensko emulzijo.	m ²	12,85	237,00	3.045,45
F.2	Oblaganje zidov z zaščitnimi ploščami iz Styrodurja, dimenzij 1260×600 mm debeline 3 cm in z gumbasto folijo širine 2,5 m.	m ²	7,20	113,00	813,60
F.2	Tesnjenje priključkov na RVV in RPB.	kom	32,00	4,00	128,00
F.3	Nabava in vgradnja cestnih betonskih robnikov 12/25/100 na betonski temelj s fugiranjem.	m'	20,85	40,00	834,00
	- dodatek za rezanje robnikov (za krivine)	m'	2,85	20,00	57,00
	- dodatek za polaganje v krivini	m'	3,45	20,00	69,00
	- dodatek za poglabljene robnike	m'	3,45	6,00	20,70
ZIDARSKA DELA SKUPAJ:					4.967,75
G MONTAŽNA DELA					
G.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 100/100 cm, 250 kN.	kom	275,00	3,00	825,00
G.2	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 3,5 m.	kom	145,00	1,00	145,00
G.2	Dobava in montaža nerjavečih cevi za zračenje premera 30 cm.	kom	225,00	0,00	0,00
G.3	Dobava in montaža črpalke Hidrostral A2QS2 za praznjenje bazena z dvižnim mehanizmom.	kom	2.345,00	1,00	2.345,00
G.4	Izvedba nadzornega sistema JKPG, sistem SKADA, Motorola z dobavo in montažo krmilne omarice za krmiljenje črpalk.	kom	2.500,00	1/7	357,14
G.5	Postavitev elektro omarice z električnim priključkom.	kom	5.600,00	1,00	5.600,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ:					9.272,14
H ZAKLJUČNA DELA					
H.1	Planiranje in čiščenje terena po končanih delih.	m ²	0,45	492,00	221,40
H.2	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodanim umetnim gnojilom, z valjanjem.	m ²	2,1	5,00	10,50
H.3	Izdelava PID in geodetski načrt za kataster javne infrastrukture po navodilih JKPG v elektronski obliki ter 2× v tiskani obliki (Občina in JKPG). (Skupni dokument za vse RVV in RPB)	kom	230	1,00	230,00
H.4	Nadzor v času gradnje. (Ocena 0,09 % od investicije)	ocena			702,07
ZAKLJUČNA DELA SKUPAJ:					1.163,97

PRILOGA R
Okvirni predračun

		Naziv deževnega prelivnega bazena (DPB) Nogometno igrišče			
A	PREDELA	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
A.1	Raziskava obstoječega stanja komunalne infrastrukture, zbiranje podatkov, ogledi in izdelava terenske skice (geodet, geometer, gr. Ing.) za izdelavo projekta za PGD/PZI.	zne	1.290,00	1/7	184,29
A.2	Priprava gradbišča v celi dolžini, odstranitev ev. ovir, utrditev delovnega platoja z organizacijo gradbišča, postavitve potrebnih ograi, tabeli.	zne	400,00	1,00	400,00
A.3	Zakoličevanje osi kanala z zavarovanjem osi in oznaka RVV ter višinskimi navezavami Zakoličevanje vodov do 100 m.	zne	85,00	1,00	85,00
A.4	Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje cevovoda.	kom	10,40	2,00	20,80
A.5	Sekanje in odstranjevanje grmovja na trasi cevovoda z izkopom korenin; posekano grmovje odstraniti in deponirati na oddaljenost do 30 m od trase cevovoda.	m ²	5,00	5,00	25,00
A.6	Izkop sondažnih jam.	kom	23,80	2,00	47,60
A.7	Črpanje vode pri kanalizacijskih delih. (ocena)	ur	9,40	10,00	94,00
A.8	Izvedba zakoličbe in zarisovanje ostale komunalne infrastrukture. - elektrika - telefon - vodovod - kanalizacija - toplovod - CTV - drugo	zne zne zne zne zne zne zne	92,40 92,40 92,40 92,40 92,40 92,40 92,40	1,00 1,00 1,00 1,00 0,00 0,00 0,00	92,40 92,40 92,40 92,40 0,00 0,00 0,00
A.9	Fizično in geodetsko zavarovanje mejnikov v prisotnosti lastnikov parcel pred pričetkom gradnje.	kom	129,20	2,00	258,40
A.10	Izvedba zapore ceste. - Izvedba cestne zapore in njeno vzdrževanje na cestah, ki so v upravljanju JKP Grosuplje; samo znaki in deske.	dan	25,85	16,00	413,60
A.11	Ureditev deponije materiala ob robu trase, priprava gradbišča, po končanih delih vzpostavitev v prvotno stanje.	zne	92,45	1,00	92,45
A.12	Pridobitev varnostnega načrta, knjige varnostnih ukrepov in opozorilnih znakov gradbišča ter vodenje koordinacije varstva pri delu.	kom	400,00	0,14	57,14
A.12	Radijsko obvestilo oz. obvestilo v drugih medijih.	dan	50,00	16,00	800,00
PREDELA SKUPAJ:					2.847,88

Okvirni predračun

		Nogometno igrišče			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B	ZEMELJSKA DELA				
B.1	Rušenje asfalta z nakladanjem na kamion in odvozom na deponijo - s plačilom deponijske takse.	m ²	6,65	30,00	199,50
B.2	Zarez asfalta na živi rob in enkratni brizg z asfaltno emulzijo debeline do 10 cm.	m'	5,20	15,00	78,00
B.3	Vzpostavitev asfaltnege cestišča v prvotno stanje po končani gradnji. - poasfaltiranje v debelini 5+3 cm.	m ²	30,30	30,00	909,00
B.4	Strojni izkop humusa v debelini 20 cm z odzivom do 20 m za kasnejše razgrinjanje.	m ²	3,00	0,00	0,00
B.5	Strojni izkop kanalskega jarka z upoštevanjem naravnega pobočnega kota globine do 3,5 m, z odlaganjem materiala na rob jarka.				
	- III. ktg terena	m ³	3,95	0,00	0,00
	- IV. ktg terena	m ³	5,10	0,00	0,00
	ročni izkop				
	- III. ktg terena	m ³	29,45	0,00	0,00
	- IV. - V. ktg terena	m ³	34,60	0,00	0,00
B.6	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaženjem v zemljinii III. - IV. ktg terena do globine 5 m z odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	7,00	497,00	3.479,00
B.7	Križanje komunalnih vodov in izvedba potrebnih zaščitnih del.	kom	52,90	1,00	52,90
B.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo ± 3 cm.	m ²	0,80	0,00	0,00
B.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm, z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	1,5	101,00	151,50
B.10	Dobava in izdelava peščene posteljice v debelini 10 cm in obsipa cevi do 20 cm nad temenom cevi iz sejanega peska s planiranjem in utrievanjem.	m ³	20,80	0,00	0,00
B.11	Dobava in zasipanje kanalov z peščenim dolomitnim materialom po končanem polaganju kanalskih cevi s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije, če je trasa v cesti ali bankini.	m ³	16,55	0,00	0,00
B.12	Dobava in zasipanje za zidovi objektov DPB z peščenim dolomitnim s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije.	m ³	12,50	111,50	1.393,75
B.13	Strojno humuziranje trase z dorivom humusa iz deponije, planiranje in zasejevanje s travo.	m ²	3,40	0,00	0,00
B.14	Prilagoditev cestnih vodovodnih in vročevodnih kap višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	30,00	0,00	0,00
B.15	Prilagoditev pokrovov kanalizacijskih jaškov višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	65,00	2,00	130,00
B.16	Planiranje in čiščenje terena po končanem zasipanju.	m ²	0,30	123,00	36,90

Okvirni predračun			Nogometno igrišče		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B.17	Rušenje obstoječih cestnih robnikov.	m'	5,60	10,00	56,00
B.18	Razna dodatna in nepredvidena dela. (5%)	ocena			310,45
			ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:		6.486,55
C TESARSKA DELA					
C.1	Izdelava enostranskega vertikalnega opaža za izdelavo 10 cm podložnega betona in 25 cm temeljne plošče	m ²	13,00	5,70	74,10
C.2	Izdelava enostranskega horizontalnega opaža za izdelavo AB 25 cm stropne plošče, višina podpiranja max. 5 m.	m ²	15,40	46,00	708,40
C.3	Izdelava dvostranskega opaža za izdelavo AB 30 cm debelih sten.	m ²	17,10	72,50	1.239,75
C.4	Škatlasti opaž za izdelavo vztopnih odprtin.	m ²	16,50	7,20	118,80
			TESARSKA DELA SKUPAJ:		2.141,05
D BETONSKA DELA					
Vsi betoni morajo biti proizvedeni, vgrajeni in negovani v skladu s veljavnimi nacionalnimi predpisi in standardi SIST EN 206-1: Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost in SIST 1026: Pravila za uporabo EN 206-1					
D.1	Dobava in strojno vgrajevanje podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	65,00	5,16	335,40
D.2	Dobava in strojno vgrajevanje betona C25/30 z vibriranjem.	m ³	78,00	78,50	6.123,00
D.3	Dobava in montaža armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. (ocena)	kg	1,1	5.450,00	5.995,00
			BETONSKA DELA SKUPAJ:		12.453,40
E KANALIZACIJSKA DELA					
E.1	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi. - PVC UKC DN 600 SN 8 - PVC UKC DN 400 SN 8	m' m'	105,20 54,80	2,00 0,00	210,40 0,00
E.2	Obbetuniranje kanalskih cevi z betonom MB 20, kjer je potrebno.	m ³	115,70	0,50	57,85
E.3	Dobava in izdelava revizijskega jaška fi 100 cm iz betonske cevi in betona MB 30 (vodotesen) z izdelavo mulde, vztopnimi železi ter obdelava in montaža LŽ pokrova fi 600 mm, nosilnosti 250 kN. Povprečna globina jaška do 4.5 m.	kom	1.015,70	0,00	0,00
E.4	Izdelava priključka na obstoječo kanalizacijo z zarezo in obdelavo z obbetuniranjem.	kom	101,60	2,00	203,20
E.5	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m'	2,95	0,00	0,00
E.6	Čiščenje revizijskih jaškov.	kom	13,95	1,00	13,95
E.7	Strojno čiščenje kanalizacijskih cevi s spiranjem in pregled s TV kamero.	ura	60,00	2,00	120,00

Okvirni predračun			Nogometno igrišče		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
E.8	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti novega objekta RPB skladno z veljavnim standardom SIST EN 1610 medij zrak.	kos	395,00	1,00	395,00
E.9	Druga nepredvidena dela, izračun po dejanskem času in materialu (ocena 5%)	ocena			50,02
KANALIZACIJSKA DELA SKUPAJ:					1.050,42
F ZIDARSKA DELA					
F.1	Dobava in polaganje varilnega bitumenskega traku debeline 4 mm. Varjeni v dveh slojih s predpisanimi preklopi izolacije med seboj. Predhodno je potrebno podlago premazati s hladno bitumensko emulzijo.	m ²	12,85	137,00	1.760,45
F.2	Oblaganje zidov z zaščitnimi ploščami iz Styrodurja, dimenzij 1260×600 mm debeline 3 cm in z gumbasto folijo širine 2,5 m.	m ²	7,20	80,00	576,00
F.2	Tesnjenje priključkov na RVV in RPB.	kom	32,00	4,00	128,00
F.3	Nabava in vgradnja cestnih betonskih robnikov 12/25/100 na betonski temelj s fugiranjem.	m'	20,85	10,00	208,50
	- dodatek za rezanje robnikov (za krivine)	m'	2,85	0,00	0,00
	- dodatek za polaganje v krivini	m'	3,45	0,00	0,00
	- dodatek za poglabljene robnike	m'	3,45	3,00	10,35
ZIDARSKA DELA SKUPAJ:					2.683,30
G MONTAŽNA DELA					
G.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 100/100 cm, 250 kN.	kom	275,00	3,00	825,00
G.2	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 3,5 m.	kom	145,00	1,00	145,00
G.2	Dobava in montaža nerjavečih cevi za zračenje premera 30 cm.	kom	225,00	0,00	0,00
G.3	Dobava in montaža črpalke Hidrostral A2QS2 za praznjenje bazena z dvižnim mehanizmom.	kom	2.345,00	1,00	2.345,00
G.4	Izvedba nadzornega sistema JKPG, sistem SKADA, Motorola z dobavo in montažo krmilne omarice za krmiljenje črpalk.	kom	2.500,00	1/7	357,14
G.5	Postavitev elektro omarice z električnim priključkom.	kom	5.600,00	1,00	5.600,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ:					9.272,14
H ZAKLJUČNA DELA					
H.1	Planiranje in čiščenje terena po končanih delih.	m ²	0,45	123,00	55,35
H.2	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodanim umetnim gnojilom, z valjanjem.	m ²	2,1	0,00	0,00
H.3	Izdelava PID in geodetski načrt za kataster javne infrastrukture po navodilih JKPG v elektronski obliki ter 2× v tiskani obliki (Občina in JKPG). (Skupni dokument za vse RVV in RPB)	kom	230	1,00	230,00
H.4	Nadzor v času gradnje. (Ocena 0,09 % od investicije)	ocena			334,98
ZAKLJUČNA DELA SKUPAJ:					620,33

PRILOGA R
Okvirni predračun

		Naziv deževnega prelivnega bazena (DPB)			
		Rožna dolina			
A	PREDELA	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
A.1	Raziskava obstoječega stanja komunalne infrastrukture, zbiranje podatkov, ogledi in izdelava terenske skice (geodet, geometer, gr. Ing.) za izdelavo projekta za PGD/PZI.	zne	1.290,00	1/7	184,29
A.2	Priprava gradbišča v celi dolžini, odstranitev ev. ovir, utrditev delovnega platoja z organizacijo gradbišča, postavitve potrebnih ograi, tabeli.	zne	400,00	1,00	400,00
A.3	Zakoličevanje osi kanala z zavarovanjem osi in oznaka RVV ter višinskimi navezavami				
	Zakoličevanje vodov do 100 m.	zne	85,00	1,00	85,00
A.4	Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje cevovoda.	kom	10,40	2,00	20,80
A.5	Sekanje in odstranjevanje grmovja na trasi cevovoda z izkopom korenin; posekano grmovje odstraniti in deponirati na oddaljenost do 30 m od trase cevovoda.	m ²	5,00	90,00	450,00
A.6	Izkop sondažnih jam.	kom	23,80	2,00	47,60
A.7	Črpanje vode pri kanalizacijskih delih. (ocena)	ur	9,40	10,00	94,00
A.8	Izvedba zakoličbe in zarisovanje ostale komunalne infrastrukture.				
	- elektrika	zne	92,40	1,00	92,40
	- telefon	zne	92,40	1,00	92,40
	- vodovod	zne	92,40	1,00	92,40
	- kanalizacija	zne	92,40	1,00	92,40
	- toplovod	zne	92,40	0,00	0,00
	- CTV	zne	92,40	0,00	0,00
	- drugo	zne	92,40	0,00	0,00
A.9	Fizično in geodetsko zavarovanje mejnikov v prisotnosti lastnikov parcel pred pričetkom gradnje.	kom	129,20	9,00	1.162,80
A.10	Izvedba zapore ceste.				
	- Izvedba cestne zapore in njeno vzdrževanje na cestah, ki so v upravljanju JKP Grosuplje; samo znaki in deske.	dan	25,85	10,00	258,50
A.11	Ureditev deponije materiala ob robu trase, priprava gradbišča, po končanih delih vzpostavitev v prvotno stanje.	zne	92,45	1,00	92,45
A.12	Pridobitev varnostnega načrta, knjige varnostnih ukrepov in opozorilnih znakov gradbišča ter vodenje koordinacije varstva pri delu.	kom	400,00	0,14	57,14
A.12	Radijsko obvestilo oz. obvestilo v drugih medijih.	dan	50,00	10,00	500,00
PREDELA SKUPAJ:					3.722,18

Okvirni predračun

		Rožna dolina			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B	ZEMELJSKA DELA				
B.1	Rušenje asfalta z nakladanjem na kamion in odvozom na deponijo - s plačilom deponijske takse.	m ²	6,65	0,00	0,00
B.2	Zarez asfalta na živi rob in enkratni brizg z asfaltno emulzijo debeline do 10 cm.	m'	5,20	0,00	0,00
B.3	Vzpostavitev asfaltnega cestišča v prvotno stanje po končani gradnji. - poasfaltiranje v debelini 5+3 cm.	m ²	30,30	0,00	0,00
B.4	Strojni izkop humusa v debelini 20 cm z odzivom do 20 m za kasnejše razgrinjanje.	m ²	3,00	0,00	0,00
B.5	Strojni izkop kanalskega jarka z upoštevanjem naravnega pobočnega kota globine do 3,5 m, z odlaganjem materiala na rob jarka.				
	- III. ktg terena	m ³	3,95	0,00	0,00
	- IV. ktg terena	m ³	5,10	0,00	0,00
	ročni izkop				
	- III. ktg terena	m ³	29,45	0,00	0,00
	- IV. - V. ktg terena	m ³	34,60	0,00	0,00
B.6	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaženjem v zemljinii III. - IV. ktg terena do globine 5 m z odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	7,00	1.180,00	8.260,00
B.7	Križanje komunalnih vodov in izvedba potrebnih zaščitnih del.	kom	52,90	2,00	105,80
B.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo ± 3 cm.	m ²	0,80	0,00	0,00
B.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm, z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	1,5	200,00	300,00
B.10	Dobava in izdelava peščene posteljice v debelini 10 cm in obsipa cevi do 20 cm nad temenom cevi iz sejanega peska s planiranjem in utrievanjem.	m ³	20,80	0,00	0,00
B.11	Dobava in zasipanje kanalov z peščenim dolomitnim materialom po končanem polaganju kanalskih cevi s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije, če je trasa v cesti ali bankini.	m ³	16,55	0,00	0,00
B.12	Dobava in zasipanje za zidovi objektov DPB z peščenim dolomitnim s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije.	m ³	12,50	200,60	2.507,50
B.13	Strojno humuziranje trase z dorivom humusa iz deponije, planiranje in zasejevanje s travo.	m ²	3,40	0,00	0,00
B.14	Prilagoditev cestnih vodovodnih in vročevodnih kap višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	30,00	1,00	30,00
B.15	Prilagoditev pokrovov kanalizacijskih jaškov višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	65,00	0,00	0,00
B.16	Planiranje in čiščenje terena po končanem zasipanju.	m ²	0,30	193,00	57,90

Okvirni predračun			Rožna dolina		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B.17	Rušenje obstoječih cestnih robnikov.	m'	5,60	0,00	0,00
B.18	Razna dodatna in nepredvidena dela. (5%)	ocena			563,06
			ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:		11.261,20
C TESARSKA DELA					
C.1	Izdelava enostranskega vertikalnega opaža za izdelavo 10 cm podložnega betona in 25 cm temeljne plošče	m ²	13,00	8,70	113,10
C.2	Izdelava enostranskega horizontalnega opaža za izdelavo AB 25 cm stropne plošče, višina podpiranja max. 5 m.	m ²	15,40	119,00	1.832,60
C.3	Izdelava dvostranskega opaža za izdelavo AB 30 cm debelih sten.	m ²	17,10	133,80	2.287,98
C.4	Škatlasti opaž za izdelavo vztopnih odprtin.	m ²	16,50	7,20	118,80
			TESARSKA DELA SKUPAJ:		4.352,48
D BETONSKA DELA					
Vsi betoni morajo biti proizvedeni, vgrajeni in negovani v skladu s veljavnimi nacionalnimi predpisi in standardi SIST EN 206-1: Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost in SIST 1026: Pravila za uporabo EN 206-1					
D.1	Dobava in strojno vgrajevanje podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	65,00	12,76	829,40
D.2	Dobava in strojno vgrajevanje betona C25/30 z vibriranjem.	m ³	78,00	81,00	6.318,00
D.3	Dobava in montaža armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. (ocena)	kg	1,1	6.100,00	6.710,00
			BETONSKA DELA SKUPAJ:		13.857,40
E KANALIZACIJSKA DELA					
E.1	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi. - PVC UKC DN 600 SN 8 - PVC UKC DN 400 SN 8	m' m'	105,20 54,80	12,00 0,00	1.262,40 0,00
E.2	Obbetuniranje kanalskih cevi z betonom MB 20, kjer je potrebno.	m ³	115,70	1,00	115,70
E.3	Dobava in izdelava revizijskega jaška fi 100 cm iz betonske cevi in betona MB 30 (vodotesen) z izdelavo mulde, vztopnimi železi ter obdelava in montaža LŽ pokrova fi 600 mm, nosilnosti 250 kN. Povprečna globina iaška do 4.5 m.	kom	1.015,70	0,00	0,00
E.4	Izdelava priključka na obstoječo kanalizacijo z zarezo in obdelavo z obbetuniranjem.	kom	101,60	2,00	203,20
E.5	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m'	2,95	0,00	0,00
E.6	Čiščenje revizijskih jaškov.	kom	13,95	0,00	0,00
E.7	Strojno čiščenje kanalizacijskih cevi s spiranjem in pregled s TV kamero.	ura	60,00	3,00	180,00

Okvirni predračun		Rožna dolina			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
E.8	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti novega objekta RPB skladno z veljavnim standardom SIST EN 1610 medij zrak.	kos	395,00	1,00	395,00
E.9	Druga nepredvidena dela, izračun po dejanskem času in materialu (ocena 5%)	ocena			107,82
KANALIZACIJSKA DELA SKUPAJ:				2.264,12	
F ZIDARSKA DELA					
F.1	Dobava in polaganje varilnega bitumenskega traku debeline 4 mm. Varjeni v dveh slojih s predpisanimi preklopi izolacije med seboj. Predhodno je potrebno podlago premazati s hladno bitumensko emulzijo.	m ²	12,85	288,00	3.700,80
F.2	Oblaganje zidov z zaščitnimi ploščami iz Styrodurja, dimenzij 1260×600 mm debeline 3 cm in z gumbasto folijo širine 2,5 m.	m ²	7,20	147,00	1.058,40
F.2	Tesnjenje priključkov na RVV in RPB.	kom	32,00	4,00	128,00
F.3	Nabava in vgradnja cestnih betonskih robnikov 12/25/100 na betonski temelj s fugiranjem.	m'	20,85	0,00	0,00
	- dodatek za rezanje robnikov (za krivine)	m'	2,85	0,00	0,00
	- dodatek za polaganje v krivini	m'	3,45	0,00	0,00
	- dodatek za poglobljene robnike	m'	3,45	0,00	0,00
ZIDARSKA DELA SKUPAJ:				4.887,20	
G MONTAŽNA DELA					
G.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 100/100 cm, 250 kN.	kom	275,00	3,00	825,00
G.2	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 3,5 m.	kom	145,00	1,00	145,00
G.2	Dobava in montaža nerjavečih cevi za zračenje premera 30 cm.	kom	225,00	1,00	225,00
G.3	Dobava in montaža črpalke Hidrostral A2QS2 za praznjenje bazena z dvižnim mehanizmom.	kom	2.345,00	1,00	2.345,00
G.4	Izvedba nadzornega sistema JKPG, sistem SKADA, Motorola z dobavo in montažo krmilne omarice za krmiljenje črpalk.	kom	2.500,00	1/7	357,14
G.5	Postavitev elektro omarice z električnim priključkom.	kom	5.600,00	1,00	5.600,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ:				9.497,14	
H ZAKLJUČNA DELA					
H.1	Planiranje in čiščenje terena po končanih delih.	m ²	0,45	193,00	86,85
H.2	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodanim umetnim gnojilom, z valjanjem.	m ²	2,1	50,00	105,00
H.3	Izdelava PID in geodetski načrt za kataster javne infrastrukture po navodilih JKPG v elektronski obliki ter 2× v tiskani obliki (Občina in JKPG). (Skupni dokument za vse RVV in RPB)	kom	230	1,00	230,00
H.4	Nadzor v času gradnje. (Ocena 0,09 % od investicije)	ocena			452,37
ZAKLJUČNA DELA SKUPAJ:				874,22	

PRILOGA R
Okvirni predračun

Naziv deževnega prelivnega bazena (DPB)
Cesta na Krko

		enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
A	PREDELA				
A.1	Raziskava obstoječega stanja komunalne infrastrukture, zbiranje podatkov, ogledi in izdelava terenske skice (geodet, geometer, gr. Ing.) za izdelavo projekta za PGD/PZI.	zne	1.290,00	1/7	184,29
A.2	Priprava gradbišča v celi dolžini, odstranitev ev. ovir, utrditev delovnega platoja z organizacijo gradbišča, postavitve potrebnih ograi, tabeli.	zne	400,00	1,00	400,00
A.3	Zakoličevanje osi kanala z zavarovanjem osi in oznaka RVV ter višinskimi navezavami Zakoličevanje vodov do 100 m.	zne	85,00	1,00	85,00
A.4	Postavitve gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje cevovoda.	kom	10,40	2,00	20,80
A.5	Sekanje in odstranjevanje grmovja na trasi cevovoda z izkopom korenin; posekano grmovje odstraniti in deponirati na oddaljenost do 30 m od trase cevovoda.	m ²	5,00	0,00	0,00
A.6	Izkop sondažnih jam.	kom	23,80	2,00	47,60
A.7	Črpanje vode pri kanalizacijskih delih. (ocena)	ur	9,40	10,00	94,00
A.8	Izvedba zakoličbe in zarisovanje ostale komunalne infrastrukture.				
	- elektrika	zne	92,40	1,00	92,40
	- telefon	zne	92,40	1,00	92,40
	- vodovod	zne	92,40	1,00	92,40
	- kanalizacija	zne	92,40	1,00	92,40
	- toplovod	zne	92,40	0,00	0,00
	- CTV	zne	92,40	0,00	0,00
	- drugo	zne	92,40	0,00	0,00
A.9	Fizično in geodetsko zavarovanje mejnikov v prisotnosti lastnikov parcel pred pričetkom gradnje.	kom	129,20	3,00	387,60
A.10	Izvedba zapore ceste. - Izvedba cestne zapore in njeno vzdrževanje na cestah, ki so v upravljanju JKP Grosuplje; samo znaki in deske.	dan	25,85	7,00	180,95
A.11	Ureditev deponije materiala ob robu trase, priprava gradbišča, po končanih delih vzpostavitev v prvotno stanje.	zne	92,45	1,00	92,45
A.12	Pridobitev varnostnega načrta, knjige varnostnih ukrepov in opozorilnih znakov gradbišča ter vodenje koordinacije varstva pri delu.	kom	400,00	0,14	57,14
A.12	Radijsko obvestilo oz. obvestilo v drugih medijih.	dan	50,00	7,00	350,00
PREDELA SKUPAJ:					2.269,43

Okvirni predračun

		Cesta na Krko			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B	ZEMELJSKA DELA				
B.1	Rušenje asfalta z nakladanjem na kamion in odvozom na deponijo - s plačilom deponijske takse.	m ²	6,65	0,00	0,00
B.2	Zarez asfalta na živi rob in enkratni brizg z asfaltno emulzijo debeline do 10 cm.	m'	5,20	0,00	0,00
B.3	Vzpostavitev asfaltnega cestišča v prvotno stanje po končani gradnji. - poasfaltiranje v debelini 5+3 cm.	m ²	30,30	0,00	0,00
B.4	Strojni izkop humusa v debelini 20 cm z odzivom do 20 m za kasnejše razgrinjanje.	m ²	3,00	0,00	0,00
B.5	Strojni izkop kanalskega jarka z upoštevanjem naravnega pobočnega kota globine do 3,5 m, z odlaganjem materiala na rob jarka.				
	- III. ktg terena	m ³	3,95	0,00	0,00
	- IV. ktg terena	m ³	5,10	0,00	0,00
	ročni izkop				
	- III. ktg terena	m ³	29,45	0,00	0,00
	- IV. - V. ktg terena	m ³	34,60	0,00	0,00
B.6	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaženjem v zemljinii III. - IV. ktg terena do globine 5 m z odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	7,00	640,00	4.480,00
B.7	Križanje komunalnih vodov in izvedba potrebnih zaščitnih del.	kom	52,90	2,00	105,80
B.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo ± 3 cm.	m ²	0,80	0,00	0,00
B.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm, z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	1,5	128,00	192,00
B.10	Dobava in izdelava peščene posteljice v debelini 10 cm in obsipa cevi do 20 cm nad temenom cevi iz sejanega peska s planiranjem in utrievanjem.	m ³	20,80	0,00	0,00
B.11	Dobava in zasipanje kanalov z peščenim dolomitnim materialom po končanem polaganju kanalskih cevi s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije, če je trasa v cesti ali bankini.	m ³	16,55	0,00	0,00
B.12	Dobava in zasipanje za zidovi objektov DPB z peščenim dolomitnim s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije.	m ³	12,50	125,00	1.562,50
B.13	Strojno humuziranje trase z dorivom humusa iz deponije, planiranje in zasejevanje s travo.	m ²	3,40	0,00	0,00
B.14	Prilagoditev cestnih vodovodnih in vročevodnih kap višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	30,00	0,00	0,00
B.15	Prilagoditev pokrovov kanalizacijskih jaškov višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	65,00	3,00	195,00
B.16	Planiranje in čiščenje terena po končanem zasipanju.	m ²	0,30	170,00	51,00

Okvirni predračun

Cesta na Krko

		enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
B.17	Rušenje obstoječih cestnih robnikov.	m'	5,60	0,00	0,00
B.18	Razna dodatna in nepredvidena dela. (5%)	ocena			329,32
ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:					6.586,30
C TESARSKA DELA					
C.1	Izdelava enostranskega vertikalnega opaža za izdelavo 10 cm podložnega betona in 25 cm temeljne plošče	m ²	13,00	6,40	83,20
C.2	Izdelava enostranskega horizontalnega opaža za izdelavo AB 25 cm stropne plošče, višina podpiranja max. 5 m.	m ²	15,40	66,00	1.016,40
C.3	Izdelava dvostranskega opaža za izdelavo AB 30 cm debelih sten.	m ²	17,10	83,80	1.432,98
C.4	Škatlasti opaž za izdelavo vztopnih odprtin.	m ²	16,50	7,20	118,80
TESARSKA DELA SKUPAJ:					2.651,38
D BETONSKA DELA					
Vsi betoni morajo biti proizvedeni, vgrajeni in negovani v skladu s veljavnimi nacionalnimi predpisi in standardi SIST EN 206-1: Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost in SIST 1026: Pravila za uporabo EN 206-1					
D.1	Dobava in strojno vgrajevanje podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	65,00	7,22	469,30
D.2	Dobava in strojno vgrajevanje betona C25/30 z vibriranjem.	m ³	78,00	43,60	3.400,80
D.3	Dobava in montaža armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. (ocena)	kg	1,1	3.300,00	3.630,00
BETONSKA DELA SKUPAJ:					7.500,10
E KANALIZACIJSKA DELA					
E.1	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi. - PVC UKC DN 600 SN 8 - PVC UKC DN 400 SN 8	m' m'	105,20 54,80	0,00 0,00	0,00 0,00
E.2	Obbetuniranje kanalskih cevi z betonom MB 20, kjer je potrebno.	m ³	115,70	1,00	115,70
E.3	Dobava in izdelava revizijskega jaška fi 100 cm iz betonske cevi in betona MB 30 (vodotesen) z izdelavo mulde, vztopnimi železi ter obdelava in montaža LŽ pokrova fi 600 mm, nosilnosti 250 kN. Povprečna globina iaška do 4.5 m.	kom	1.015,70	0,00	0,00
E.4	Izdelava priključka na obstoječo kanalizacijo z zarezom in obdelavo z obbetuniranjem.	kom	101,60	2,00	203,20
E.5	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m'	2,95	0,00	0,00
E.6	Čiščenje revizijskih jaškov.	kom	13,95	0,00	0,00
E.7	Strojno čiščenje kanalizacijskih cevi s spiranjem in pregled s TV kamero.	ura	60,00	2,00	120,00

Okvirni predračun		Cesta na Krko			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
E.8	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti novega objekta RPB skladno z veljavnim standardom SIST EN 1610 medij zrak.	kos	395,00	1,00	395,00
E.9	Druga nepredvidena dela, izračun po dejanskem času in materialu (ocena 5%)	ocena			41,70
KANALIZACIJSKA DELA SKUPAJ:				875,60	
F ZIDARSKA DELA					
F.1	Dobava in polaganje varilnega bitumenskega traku debeline 4 mm. Varjeni v dveh slojih s predpisanimi preklopi izolacije med seboj. Predhodno je potrebno podlago premazati s hladno bitumensko emulzijo.	m ²	12,85	172,00	2.210,20
F.2	Oblaganje zidov z zaščitnimi ploščami iz Styrodurja, dimenzij 1260×600 mm debeline 3 cm in z gumbasto folijo širine 2,5 m.	m ²	7,20	92,00	662,40
F.2	Tesnjenje priključkov na RVV in RPB.	kom	32,00	4,00	128,00
F.3	Nabava in vgradnja cestnih betonskih robnikov 12/25/100 na betonski temelj s fugiranjem.	m'	20,85	0,00	0,00
	- dodatek za rezanje robnikov (za krivine)	m'	2,85	0,00	0,00
	- dodatek za polaganje v krivini	m'	3,45	0,00	0,00
	- dodatek za poglobljene robnike	m'	3,45	0,00	0,00
ZIDARSKA DELA SKUPAJ:				3.000,60	
G MONTAŽNA DELA					
G.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 100/100 cm, 250 kN.	kom	275,00	3,00	825,00
G.2	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 3,5 m.	kom	145,00	1,00	145,00
G.2	Dobava in montaža nerjavečih cevi za zračenje premera 30 cm.	kom	225,00	0,00	0,00
G.3	Dobava in montaža črpalke Hidrostral A2QS2 za praznjenje bazena z dvižnim mehanizmom.	kom	2.345,00	1,00	2.345,00
G.4	Izvedba nadzornega sistema JKPG, sistem SKADA, Motorola z dobavo in montažo krmilne omarice za krmiljenje črpalk.	kom	2.500,00	1/7	357,14
G.5	Postavitev elektro omarice z električnim priključkom.	kom	5.600,00	1,00	5.600,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ:				9.272,14	
H ZAKLJUČNA DELA					
H.1	Planiranje in čiščenje terena po končanih delih.	m ²	0,45	170,00	76,50
H.2	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodanim umetnim gnojilom, z valjanjem.	m ²	2,1	0,00	0,00
H.3	Izdelava PID in geodetski načrt za kataster javne infrastrukture po navodilih JKPG v elektronski obliki ter 2× v tiskani obliki (Občina in JKPG). (Skupni dokument za vse RVV in RPB)	kom	230	1,00	230,00
H.4	Nadzor v času gradnje. (Ocena 0,09 % od investicije)	ocena			292,16
ZAKLJUČNA DELA SKUPAJ:				598,66	

PRILOGA R
Okvirni predračun

Naziv deževnega prelivnega bazena (DPB)
Pekarna Grosuplje

A	PREDELA	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
A.1	Raziskava obstoječega stanja komunalne infrastrukture, zbiranje podatkov, ogledi in izdelava terenske skice (geodet, geometer, gr. Ing.) za izdelavo projekta za PGD/PZI.	zne	1.290,00	1/7	184,29
A.2	Priprava gradbišča v celi dolžini, odstranitev ev. ovir, utrditev delovnega platoja z organizacijo gradbišča, postavitve potrebnih ograi, tabeli.	zne	400,00	1,00	400,00
A.3	Zakoličevanje osi kanala z zavarovanjem osi in oznaka RVV ter višinskimi navezavami				
	Zakoličevanje vodov do 100 m.	zne	85,00	1,00	85,00
A.4	Postavitev gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje cevovoda.	kom	10,40	3,00	31,20
A.5	Sekanje in odstranjevanje grmovja na trasi cevovoda z izkopom korenin; posekano grmovje odstraniti in deponirati na oddaljenost do 30 m od trase cevovoda.	m ²	5,00	0,00	0,00
A.6	Izkop sondažnih jam.	kom	23,80	3,00	71,40
A.7	Črpanje vode pri kanalizacijskih delih. (ocena)	ur	9,40	10,00	94,00
A.8	Izvedba zakoličbe in zarisovanje ostale komunalne infrastrukture.				
	- elektrika	zne	92,40	0,00	0,00
	- telefon	zne	92,40	0,00	0,00
	- vodovod	zne	92,40	0,00	0,00
	- kanalizacija	zne	92,40	0,00	0,00
	- toplovod	zne	92,40	0,00	0,00
	- CTV	zne	92,40	0,00	0,00
	- drugo	zne	92,40	1,00	92,40
A.9	Fizično in geodetsko zavarovanje mejnikov v prisotnosti lastnikov parcel pred pričetkom gradnje.	kom	129,20	5,00	646,00
A.10	Izvedba zapore ceste.				
	- Izvedba cestne zapore in njeno vzdrževanje na cestah, ki so v upravljanju JKP Grosuplje; samo znaki in deske.	dan	25,85	0,00	0,00
A.11	Ureditev deponije materiala ob robu trase, priprava gradbišča, po končanih delih vzpostavitev v prvotno stanje.	zne	92,45	1,00	92,45
A.12	Pridobitev varnostnega načrta, knjige varnostnih ukrepov in opozorilnih znakov gradbišča ter vodenje koordinacije varstva pri delu.	kom	400,00	0,14	57,14
A.12	Radijsko obvestilo oz. obvestilo v drugih medijih.	dan	50,00	0,00	0,00
PREDELA SKUPAJ:					1.753,88

Okvirni predračun

		Pekarna Grosuplje			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B	ZEMELJSKA DELA				
B.1	Rušenje asfalta z nakladanjem na kamion in odvozom na deponijo - s plačilom deponijske takse.	m ²	6,65	0,00	0,00
B.2	Zarez asfalta na živi rob in enkratni brizg z asfaltno emulzijo debeline do 10 cm.	m'	5,20	0,00	0,00
B.3	Vzpostavitev asfaltnega cestišča v prvotno stanje po končani gradnji. - poasfaltiranje v debelini 5+3 cm.	m ²	30,30	0,00	0,00
B.4	Strojni izkop humusa v debelini 20 cm z odzivom do 20 m za kasnejše razgrinjanje.	m ²	3,00	0,00	0,00
B.5	Strojni izkop kanalskega jarka z upoštevanjem naravnega pobočnega kota globine do 3,5 m, z odlaganjem materiala na rob jarka.				
	- III. ktg terena	m ³	3,95	0,00	0,00
	- IV. ktg terena	m ³	5,10	125,00	637,50
	ročni izkop				
	- III. ktg terena	m ³	29,45	7,00	206,15
	- IV. - V. ktg terena	m ³	34,60		0,00
B.6	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaženjem v zemljinii III. - IV. ktg terena do globine 5 m z odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	7,00	845,00	5.915,00
B.7	Križanje komunalnih vodov in izvedba potrebnih zaščitnih del.	kom	52,90	0,00	0,00
B.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo ± 3 cm.	m ²	0,80	36,60	29,28
B.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm, z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	1,5	162,00	243,00
B.10	Dobava in izdelava peščene posteljice v debelini 10 cm in obsipa cevi do 20 cm nad temenom cevi iz sejanega peska s planiranjem in utrivaniem.	m ³	20,80	18,30	380,64
B.11	Dobava in zasipanje kanalov z peščenim dolomitnim materialom po končanem polaganju kanalskih cevi s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije, če je trasa v cesti ali bankini.	m ³	16,55	37,75	624,69
B.12	Dobava in zasipanje za zidovi objektov DPB z peščenim dolomitnim s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije.	m ³	12,50	156,00	1.950,00
B.13	Strojno humuziranje trase z dorivom humusa iz deponije, planiranje in zasejevanje s travo.	m ²	3,40	0,00	0,00
B.14	Prilagoditev cestnih vodovodnih in vročevodnih kap višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	30,00	0,00	0,00
B.15	Prilagoditev pokrovov kanalizacijskih jaškov višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	65,00	3,00	195,00
B.16	Planiranje in čiščenje terena po končanem zasipanju.	m ²	0,30	400,00	120,00

Okvirni predračun

Pekarna Grosuplje

		enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
B.17	Rušenje obstoječih cestnih robnikov.	m'	5,60	0,00	0,00
B.18	Razna dodatna in nepredvidena dela. (5%)	ocena			515,06
ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:					10.301,26
C TESARSKA DELA					
C.1	Izdelava enostranskega vertikalnega opaža za izdelavo 10 cm podložnega betona in 25 cm temeljne plošče	m ²	13,00	7,60	98,80
C.2	Izdelava enostranskega horizontalnega opaža za izdelavo AB 25 cm stropne plošče, višina podpiranja max. 5 m.	m ²	15,40	90,00	1.386,00
C.3	Izdelava dvostranskega opaža za izdelavo AB 30 cm debelih sten.	m ²	17,10	103,50	1.769,85
C.4	Škatlasti opaž za izdelavo vztopnih odprtin.	m ²	16,50	7,20	118,80
TESARSKA DELA SKUPAJ:					3.373,45
D BETONSKA DELA					
Vsi betoni morajo biti proizvedeni, vgrajeni in negovani v skladu s veljavnimi nacionalnimi predpisi in standardi SIST EN 206-1: Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost in SIST 1026: Pravila za uporabo EN 206-1					
D.1	Dobava in strojno vgrajevanje podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	65,00	9,75	633,75
D.2	Dobava in strojno vgrajevanje betona C25/30 z vibriranjem.	m ³	78,00	56,00	4.368,00
D.3	Dobava in montaža armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. (ocena)	kg	1,1	4.300,00	4.730,00
BETONSKA DELA SKUPAJ:					9.731,75
E KANALIZACIJSKA DELA					
E.1	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi. - PVC UKC DN 600 SN 8 - PVC UKC DN 400 SN 8	m' m'	105,20 54,80	56,00 17,00	5.891,20 931,60
E.2	Obbetuniranje kanalskih cevi z betonom MB 20, kjer je potrebno.	m ³	115,70	8,00	925,60
E.3	Dobava in izdelava revizijskega jaška fi 100 cm iz betonske cevi in betona MB 30 (vodotesen) z izdelavo mulde, vztopnimi železi ter obdelava in montaža LŽ pokrova fi 600 mm, nosilnosti 250 kN. Povprečna globina jaška do 4.5 m.	kom	1.015,70	2,00	2.031,40
E.4	Izdelava priključka na obstoječo kanalizacijo z zarezo in obdelavo z obbetuniranjem.	kom	101,60	3,00	304,80
E.5	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m'	2,95	61,00	179,95
E.6	Čiščenje revizijskih jaškov.	kom	13,95	4,00	55,80
E.7	Strojno čiščenje kanalizacijskih cevi s spiranjem in pregled s TV kamero.	ura	60,00	8,00	480,00

Okvirni predračun		Pekarna Grosuplje			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
E.8	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti novega objekta RPB skladno z veljavnim standardom SIST EN 1610 medij zrak.	kos	395,00	1,00	395,00
E.9	Druga nepredvidena dela, izračun po dejanskem času in materialu (ocena 5%)	ocena		559,77	
KANALIZACIJSKA DELA SKUPAJ:				11.755,12	
F ZIDARSKA DELA					
F.1	Dobava in polaganje varilnega bitumenskega traku debeline 4 mm. Varjeni v dveh slojih s predpisanimi preklopi izolacije med seboj. Predhodno je potrebno podlago premazati s hladno bitumensko emulzijo.	m ²	12,85	221,00	2.839,85
F.2	Oblaganje zidov z zaščitnimi ploščami iz Styrodurja, dimenzij 1260×600 mm debeline 3 cm in z gumbasto folijo širine 2,5 m.	m ²	7,20	114,00	820,80
F.2	Tesnjenje priključkov na RVV in RPB.	kom	32,00	4,00	128,00
F.3	Nabava in vgradnja cestnih betonskih robnikov 12/25/100 na betonski temelj s fugiranjem.	m'	20,85	0,00	0,00
	- dodatek za rezanje robnikov (za krivine)	m'	2,85	0,00	0,00
	- dodatek za polaganje v krivini	m'	3,45	0,00	0,00
	- dodatek za poglobljene robnike	m'	3,45	0,00	0,00
ZIDARSKA DELA SKUPAJ:				3.788,65	
G MONTAŽNA DELA					
G.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 100/100 cm, 250 kN.	kom	275,00	3,00	825,00
G.2	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 3,5 m.	kom	145,00	1,00	145,00
G.2	Dobava in montaža nerjavečih cevi za zračenje premera 30 cm.	kom	225,00	1,00	225,00
G.3	Dobava in montaža črpalke Hidrostral A2QS2 za praznjenje bazena z dvižnim mehanizmom.	kom	2.345,00	1,00	2.345,00
G.4	Izvedba nadzornega sistema JKPG, sistem SKADA, Motorola z dobavo in montažo krmilne omarice za krmiljenje črpalk.	kom	2.500,00	1/7	357,14
G.5	Postavitev elektro omarice z električnim priključkom.	kom	5.600,00	1,00	5.600,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ:				9.497,14	
H ZAKLJUČNA DELA					
H.1	Planiranje in čiščenje terena po končanih delih.	m ²	0,45	400,00	180,00
H.2	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodanim umetnim gnojilom, z valjanjem.	m ²	2,1	0,00	0,00
H.3	Izdelava PID in geodetski načrt za kataster javne infrastrukture po navodilih JKPG v elektronski obliki ter 2× v tiskani obliki (Občina in JKPG). (Skupni dokument za vse RVV in RPB)	kom	230	1,00	230,00
H.4	Nadzor v času gradnje. (Ocena 0,09 % od investicije)	ocena			455,50
ZAKLJUČNA DELA SKUPAJ:				865,50	

PRILOGA R
Okvirni predračun

Naziv deževnega prelivnega bazena (DPB)
Bičje

A	PREDELA	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €
A.1	Raziskava obstoječega stanja komunalne infrastrukture, zbiranje podatkov, ogledi in izdelava terenske skice (geodet, geometer, gr. Ing.) za izdelavo projekta za PGD/PZI.	zne	1.290,00	1/7	184,29
A.2	Priprava gradbišča v celi dolžini, odstranitev ev. ovir, utrditev delovnega platoja z organizacijo gradbišča, postavitve potrebnih ograi, tabeli.	zne	400,00	1,00	400,00
A.3	Zakoličevanje osi kanala z zavarovanjem osi in oznaka RVV ter višinskimi navezavami				
	Zakoličevanje vodov do 100 m.	zne	85,00	1,00	85,00
A.4	Postavitve gradbenih profilov na vzpostavljeno os trase cevovoda ter določitev nivoja za merjenje globine izkopa in polaganje cevovoda.	kom	10,40	2,00	20,80
A.5	Sekanje in odstranjevanje grmovja na trasi cevovoda z izkopom korenin; posekano grmovje odstraniti in deponirati na oddaljenost do 30 m od trase cevovoda.	m ²	5,00	65,00	325,00
A.6	Izkop sondažnih jam.	kom	23,80	2,00	47,60
A.7	Črpanje vode pri kanalizacijskih delih. (ocena)	ur	9,40	10,00	94,00
A.8	Izvedba zakoličbe in zarisovanje ostale komunalne infrastrukture.				
	- elektrika	zne	92,40	0,00	0,00
	- telefon	zne	92,40	0,00	0,00
	- vodovod	zne	92,40	0,00	0,00
	- kanalizacija	zne	92,40	0,00	0,00
	- toplovod	zne	92,40	0,00	0,00
	- CTV	zne	92,40	0,00	0,00
	- drugo	zne	92,40	0,00	0,00
A.9	Fizično in geodetsko zavarovanje mejnikov v prisotnosti lastnikov parcel pred pričetkom gradnje.	kom	129,20	0,00	0,00
A.10	Izvedba zapore ceste.				
	- Izvedba cestne zapore in njeno vzdrževanje na cestah, ki so v upravljanju JKP Grosuplje; samo znaki in deske.	dan	25,85	0,00	0,00
A.11	Ureditev deponije materiala ob robu trase, priprava gradbišča, po končanih delih vzpostavitev v prvotno stanje.	zne	92,45	1,00	92,45
A.12	Pridobitev varnostnega načrta, knjige varnostnih ukrepov in opozorilnih znakov gradbišča ter vodenje koordinacije varstva pri delu.	kom	400,00	0,14	57,14
A.12	Radijsko obvestilo oz. obvestilo v drugih medijih.	dan	50,00	0,00	0,00
PREDELA SKUPAJ:					1.306,28

Okvirni predračun

		Bičje			
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B	ZEMELJSKA DELA				
B.1	Rušenje asfalta z nakladanjem na kamion in odvozom na deponijo - s plačilom deponijske takse.	m ²	6,65	0,00	0,00
B.2	Zarez asfalta na živi rob in enkratni brizg z asfaltno emulzijo debeline do 10 cm.	m'	5,20	0,00	0,00
B.3	Vzpostavitev asfaltnega cestišča v prvotno stanje po končani gradnji. - poasfaltiranje v debelini 5+3 cm.	m ²	30,30	0,00	0,00
B.4	Strojni izkop humusa v debelini 20 cm z odzivom do 20 m za kasnejše razgrinjanje.	m ²	3,00	280,00	840,00
B.5	Strojni izkop kanalskega jarka z upoštevanjem naravnega pobočnega kota globine do 3,5 m, z odlaganjem materiala na rob jarka.				
	- III. ktg terena	m ³	3,95	24,50	96,78
	- IV. ktg terena	m ³	5,10		0,00
	ročni izkop				
	- III. ktg terena	m ³	29,45	2,00	58,90
	- IV. - V. ktg terena	m ³	34,60		0,00
B.6	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaženjem v zemljinii III. - IV. ktg terena do globine 5 m z odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	7,00	1.340,00	9.380,00
B.7	Križanje komunalnih vodov in izvedba potrebnih zaščitnih del.	kom	52,90	0,00	0,00
B.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo ± 3 cm.	m ²	0,80	0,00	0,00
B.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm, z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	1,5	258,00	387,00
B.10	Dobava in izdelava peščene posteljice v debelini 10 cm in obsipa cevi do 20 cm nad temenom cevi iz sejanega peska s planiranjem in utrievanjem.	m ³	20,80	5,40	112,32
B.11	Dobava in zasipanje kanalov z peščenim dolomitnim materialom po končanem polaganju kanalskih cevi s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije, če je trasa v cesti ali bankini.	m ³	16,55	0,00	0,00
B.12	Dobava in zasipanje za zidovi objektov DPB z peščenim dolomitnim s komprimacijo v slojih debeline 30 cm do komprimacije.	m ³	12,50	205,40	2.567,50
B.13	Strojno humuziranje trase z dorivom humusa iz deponije, planiranje in zasejevanje s travo.	m ²	3,40	280,00	952,00
B.14	Prilagoditev cestnih vodovodnih in vročevodnih kap višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	30,00	0,00	0,00
B.15	Prilagoditev pokrovov kanalizacijskih jaškov višini nivelete ceste z obbetoniranjem	kom	65,00	0,00	0,00
B.16	Planiranje in čiščenje terena po končanem zasipanju.	m ²	0,30	280,00	84,00

Okvirni predračun			Bičje		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
B.17	Rušenje obstoječih cestnih robnikov.	m'	5,60	0,00	0,00
B.18	Razna dodatna in nepredvidena dela. (5%)	ocena			723,92
			ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:		14.478,50
C TESARSKA DELA					
C.1	Izdelava enostranskega vertikalnega opaža za izdelavo 10 cm podložnega betona in 25 cm temeljne plošče	m ²	13,00	10,00	130,00
C.2	Izdelava enostranskega horizontalnega opaža za izdelavo AB 25 cm stropne plošče, višina podpiranja max. 5 m.	m ²	15,40	164,50	2.533,30
C.3	Izdelava dvostranskega opaža za izdelavo AB 30 cm debelih sten.	m ²	17,10	137,70	2.354,67
C.4	Škatlasti opaž za izdelavo vztopnih odprtin.	m ²	16,50	7,20	118,80
			TESARSKA DELA SKUPAJ:		5.136,77
D BETONSKA DELA					
Vsi betoni morajo biti proizvedeni, vgrajeni in negovani v skladu s veljavnimi nacionalnimi predpisi in standardi SIST EN 206-1: Beton - Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost in SIST 1026: Pravila za uporabo EN 206-1					
D.1	Dobava in strojno vgrajevanje podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	65,00	17,43	1.132,95
D.2	Dobava in strojno vgrajevanje betona C25/30 z vibriranjem.	m ³	78,00	75,50	5.889,00
D.3	Dobava in montaža armature, vključno z distančniki in ostalim materialom. (ocena)	kg	1,1	6.050,00	6.655,00
			BETONSKA DELA SKUPAJ:		13.676,95
E KANALIZACIJSKA DELA					
E.1	Dobava, raznos, polaganje in montaža kanalskih cevi. - PVC UKC DN 600 SN 8 - PVC UKC DN 400 SN 8	m' m'	105,20 54,80	18,00	1.893,60 0,00
E.2	Obbetuniranje kanalskih cevi z betonom MB 20, kjer je potrebno.	m ³	115,70	0,50	57,85
E.3	Dobava in izdelava revizijskega jaška fi 100 cm iz betonske cevi in betona MB 30 (vodotesen) z izdelavo mulde, vztopnimi železi ter obdelava in montaža LŽ pokrova fi 600 mm, nosilnosti 250 kN. Povprečna globina jaška do 4.5 m.	kom	1.015,70	0,00	0,00
E.4	Izdelava priključka na obstoječo kanalizacijo z zarezom in obdelavo z obbetuniranjem.	kom	101,60	0,00	0,00
E.5	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti kanala po navodilih proizvajalca.	m'	2,95	0,00	0,00
E.6	Čiščenje revizijskih jaškov.	kom	13,95	0,00	0,00
E.7	Strojno čiščenje kanalizacijskih cevi s spiranjem in pregled s TV kamero.	ura	60,00	2,00	120,00

Okvirni predračun			Bičje		
	enota	cena na enoto v €	količina	cena skupaj v €	
E.8	Pregled in tlačni preizkus vodotesnosti novega objekta RPB skladno z veljavnim standardom SIST EN 1610 medij zrak.	kos	395,00	1,00	395,00
E.9	Druga nepredvidena dela, izračun po dejanskem času in materialu (ocena 5%)	ocena			123,32
KANALIZACIJSKA DELA SKUPAJ:					2.589,77
F ZIDARSKA DELA					
F.1	Dobava in polaganje varilnega bitumenskega traku debeline 4 mm. Varjeni v dveh slojih s predpisanimi preklopi izolacije med seboj. Predhodno je potrebno podlago premazati s hladno bitumensko emulzijo.	m ²	12,85	343,00	4.407,55
F.2	Oblaganje zidov z zaščitnimi ploščami iz Styrodurja, dimenzij 1260×600 mm debeline 3 cm in z gumbasto folijo širine 2,5 m.	m ²	7,20	151,00	1.087,20
F.2	Tesnjenje priključkov na RVV in RPB.	kom	32,00	4,00	128,00
F.3	Nabava in vgradnja cestnih betonskih robnikov 12/25/100 na betonski temelj s fugiranjem.	m'	20,85	0,00	0,00
	- dodatek za rezanje robnikov (za krivine)	m'	2,85	0,00	0,00
	- dodatek za polaganje v krivini	m'	3,45	0,00	0,00
	- dodatek za poglobljene robnike	m'	3,45	0,00	0,00
ZIDARSKA DELA SKUPAJ:					5.622,75
G MONTAŽNA DELA					
G.1	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 100/100 cm, 250 kN.	kom	275,00	3,00	825,00
G.2	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine do 3,5 m.	kom	145,00	1,00	145,00
G.2	Dobava in montaža nerjavečih cevi za zračenje premera 30 cm.	kom	225,00	1,00	225,00
G.3	Dobava in montaža črpalke Hidrostral A2QS2 za praznjenje bazena z dvižnim mehanizmom.	kom	2.345,00	1,00	2.345,00
G.4	Izvedba nadzornega sistema JKPG, sistem SKADA, Motorola z dobavo in montažo krmilne omarice za krmiljenje črpal.	kom	2.500,00	1/7	357,14
G.5	Postavitev elektro omarice z električnim priključkom.	kom	5.600,00	1,00	5.600,00
MONTAŽNA DELA SKUPAJ:					9.497,14
H ZAKLJUČNA DELA					
H.1	Planiranje in čiščenje terena po končanih delih.	m ²	0,45	280,00	126,00
H.2	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodanim umetnim gnojilom, z valjanjem.	m ²	2,1	280,00	588,00
H.3	Izdelava PID in geodetski načrt za kataster javne infrastrukture po navodilih JKPG v elektronski obliki ter 2× v tiskani obliki (Občina in JKPG). (Skupni dokument za vse RVV in RPB)	kom	230	1,00	230,00
H.4	Nadzor v času gradnje. (Ocena 0,09 % od investicije)	ocena			479,27
ZAKLJUČNA DELA SKUPAJ:					1.423,27