

Investitor:



KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Nositelj
ugovora:



elektroprojekt d.d.
U t e m e l j e n o 1 9 4 9 .

EKONERG

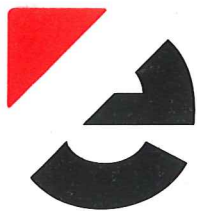
AGLOMERACIJA RIJEKA SUSTAV JAVNE ODVODNJE „GRAD“



STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

ZOP: L59

2015



elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb,
Alexandera von Humboldta 4
OIB 48197173493

Investitor: **KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.**
Rijeka, Dolac 14

Građevina: **AGLOMERACIJA RIJEKA**

Dio građevine: **SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"**

Lokacija građevine:

Vrsta dokumentacije-projekta: Studija utjecaja na okoliš - Projekt više struka
Projekt/Posao: **STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ**

Knjiga/mapa:

Oznaka projekta-knjige: Y1-L59.01.02-G01.0 Mapa: 2 od 2 ZOP: **L59**

Voditelj posla: Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Koni Čargonja-Reicher
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 52

Nositelji stručnog područja:

Alan Kereković,
dipl.ing.geol.

Iva Vidaković,
prof.biol.

Koni Čargonja-Reicher,
dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Koni Čargonja-Reicher
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 52

dr.sc. Ivan Vučković,
dipl.ing.biol.

Za stručno vijeće:
prof.dr.sc. Josip Rupčić,
dipl.ing.građ.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Glavni direktor:
Kruno Galić, dipl.ing.građ.

Mjesto i datum:

Zagreb, 18.5.2015.



POPIS DIJELOVA GRAĐEVINE:

Oznaka dijela građevine	Naziv dijela građevine
L59.01	SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

POPIS PROJEKATA/KNJIGA/MAPA:

R.br. mape	Oznaka projekta/knjige	Naziv projekta/knjige
---------------	------------------------	-----------------------



SADRŽAJ PROJEKTNE KNJIGE/MAPE

		Oznaka priloga
1	OPĆI DIO	Y1-L59.01.02-G01.0-000
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekata/knjiga/mapa	
1.03	Sadržaj projektne knjige/mape	
1.04	Izvadak iz sudskog registra	
1.05	Rješenje Voditelj posla	
1.06	Rješenja Projektanti	
2	OPIS ZAHVATA	Y1-L59.01.02-G01.0-001
3	VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	Y1-L59.01.02-G01.0-002
4	OPS LOKACIJE I OKOLIŠA ZAHVATA	Y1-L59.01.02-G01.0-003
5	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	Y1-L59.01.02-G01.0-004
6	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKO	Y1-L59.01.02-G01.0-005
7	OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA NA EKOLOŠKU MREŽU	Y1-L59.01.02-G01.0-006
8	SAŽETAK STUDIJE	Y1-L59.01.02-G01.0-007
9	PRIKAZ POTEŠKOĆA	Y1-L59.01.02-G01.0-008
10	POPIS LITERATURE	Y1-L59.01.02-G01.0-009
11	POPIS PROPISA	Y1-L59.01.02-G01.0-010
12	OSTALI PODACI	Y1-L59.01.02-G01.0-011



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDBSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080181947

OIB:

48:97173493

VRSTA:

1 ELEKTROPROJEKT, projektiranje, konzalting i inženjering d.d.

1 English Elektroprojekt Consulting Engineers
1 German Elektroprojekt Beratungs-Ingenieure
1 French Elektroprojekt Ingenieurs-conseils
1 Italian Elektroprojekt Consulting Engineers

1 ELEKTROPROJEKT d.d.

SJEDIŠTE/ADRESA:

4 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica Alexandra von Humboldta 4

PRAVNI OBLIK:

1 dioničko društvo

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 72 - Računalne i arodne aktivnosti
- 1 73 - Istraživanje i razvoj
- 1 73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan.
- 1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
- 1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 74.40 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
- 1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 50.1 - Trgovina motornim vozilima
- 1 50.3 - Trg. dijelovima i priborom za motorna vozila
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 - izrada ekspozitiza i studija, investicijskih programa, prostornih i urbanističkih planova i projekata, idejnih, glavnih i detaljnih projekata i investicijsko-tehničke dokumentacije, licitacijskih elaborata (tenderske dokumentacije)
- 1 - izrada druge investicijske dokumentacije za objekte i radove
- 1 - izvođenje geodetskih, geoloških i drugih istražnih radova
- 1 - stručno-tehnički nadzor nad izvođenjem investicijskih radova u inozemstvu i nad izgradnjom investicijskih objekata
- 1 - davanje stručne pomoći odnosno konsultantskih

D004, 2014-04-11 11:08:42

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDBSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 - usluga u toku izgradnje i u radovima na izgradnji objekata
- 1 - drugi poslovi pri izvođenju investicijskih radova u inozemstvu
- 5 - stručni poslovi zaštite okoliša
- 7 70 - Poslovanje nekretnostima
- 7 - izrada geoloških, hidrogeoloških i inženjersko-geoloških elaborata i podloga
- 13 - djelatnost privatne zaštite
- 13 - izrada projekata tehničke zaštite
- 13 - upravljanje projektom gradnje
- 13 - usluge građevinskog vještačenja
- 13 - projektiranje vodnih građevina
- 15 - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 15 - energetska certifikacija, energetske pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

NADZORNI ODBOR:

- 12 Tomislav Jandijev, OIB: 32570446996
Zagreb, Maksimirska 88
- predsjednik nadzornog odbora
- 12 Marijan Cerovac, OIB: 87005999661
Zagreb, Trnava 13 c
- zamjenik predsjednika nadzornog odbora
- 12 Ivan Gojčeta, OIB: 8641254175
Zagreb, Skokov prilaz 1
- član nadzornog odbora
- 12 Josip Matijašević, OIB: 33218258954
Zagreb, Nalješkovičeva 55
- član nadzornog odbora
- 14 Srđan Šimac, OIB: 33255202439
Zagreb, Strossmayerov trg 6
- član nadzornog odbora
- 14 - postao član Nadzornog odbora dana 28.08.2013. godine

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 9 Kruno Galic, OIB: 50177873667
Zagreb, Barčev Trg 15
- direktor
- 9 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

7 34.124.000,00 kuna

D004, 2014-04-11 11:08:42

Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDBSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Statut Društva usvojen je 18. 11. 1995. godine odlukom Skupštine 18. studenog 1995. godine
- 10 Odlukom glavne skupštine od 24. svibnja 2006. godine izmijenjena odredbe Statuta u članku 3. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 24. svibnja 2006. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Statut:

- 3 Odlukom Glavne skupštine od 25.04.1998. godine izmijenjen Statut u članku 42. o nagradi članovima Nadzornog odbora. Pročišćeni tekst Statuta od 25.04.1998. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom Glavne skupštine od 30. lipnja 2001. godine izmijenjen Statut u članku 19. o temeljnom kapitalu. Pročišćeni tekst Statuta od 30. lipnja 2001. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 7 Odlukom Glavne skupštine od 15.10.2003. godine izmijenjen Statut u članku 7. o predmetu poslovanja i članku 19. o temeljnom kapitalu. Pročišćeni tekst Statuta od 15.10.2003. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 8 Odlukom Glavne skupštine od 12.05.2004. godine izmijenjen je Statut u čl. 38. o predsjedniku Glavne skupštine iz st. 3. dodajući se st. 4., 5. i 6. Pročišćeni tekst Statuta od 12.05.2004. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 13 Odlukom Glavne skupštine od 09.12.2009. godine izmijenjen Statut u članku 9. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta sa javnomobilježničkom potvrdom od 09.12.2009. je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 15 Odlukom Glavne skupštine od 28.03.2014. godine izmijenjen je Statut u člancima 5. i 9. o predmetu poslovanja. Potpuni tekst Statuta sa javnomobilježničkom potvrdom od 28.03.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg.ul.br. 1-521

FINANCIJSKA IZVJEŠTAČA:

eu	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
27.05.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj	
10.09.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj (konsolidirani)	

Upis u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
D004, 2014-04-11 11:08:42		

Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDBSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
3001 Tt-85/31424-2	28.11.1997	Trgovački sud u Zagrebu
3002 Tt-85/31424-6	11.06.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-99/5825-2	02.12.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-99/1050-2	04.12.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-01/4992-4	23.11.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-01/844-4	13.01.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-01/10471-2	21.01.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-04/6590-4	18.08.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-03/11583-2	20.12.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-06/7729-2	31.07.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-07/8694-4	19.09.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-09/1533-4	22.02.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-09/14573-2	31.12.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-13/20261-2	13.09.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0015 Tt-14/8429-2	01.04.2014	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	13.06.2009	elektronički upis
eu /	23.09.2009	elektronički upis
eu /	02.06.2010	elektronički upis
eu /	23.06.2010	elektronički upis
eu /	10.06.2011	elektronički upis
eu /	05.09.2011	elektronički upis
eu /	04.06.2012	elektronički upis
eu /	28.08.2012	elektronički upis
eu /	27.05.2013	elektronički upis
eu /	10.09.2013	elektronički upis

U Zagrebu, 11. travnja 2014.

Ovlašćena osoba

D004, 2014-04-11 11:08:42

Stranica: 4 od 4



Broj: 001762

Sukladno sustavu upravljanja i članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13)
Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering, d.d. donosi

RJEŠENJE

Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

imenuje se

VODITELJEM POSLA

AGLOMERACIJA RIJEKA
Studija utjecaja na okoliš

Ugovor broj: 124-GA-0912 od dana 26.10.2012.

Imenovani udovoljava uvjetima navedenim u rješenju nadležnog Ministarstva koji izdaje suglasnosti temeljem Zakona o zaštiti okoliša.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandra von Humboldta 4

1

Zagreb, 21.3.2013.

Voditelj QA:



Broj: 007773

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i sukladno Sustavu upravljanja, Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Alan Kereković, dipl.ing.geol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ
Studija utjecaja na okoliš
Projekt više struka

Građevina: AGLOMERACIJA RIJEKA
Projekt: STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ
Oznaka projekta: Y1-L59.01.02

Investitor: KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Ugovor broj: 124-GA-0912 od dana 26.10.2012.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4

1

Zagreb, 13.6.2013.

Voditelj QA:

47



Broj: 007772

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Studija utjecaja na okoliš

Projekt više struka

Građevina: AGLOMERACIJA RIJEKA
Projekt: STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ
Oznaka projekta: Y1-L59.01.02

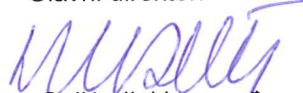
Investitor: KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Ugovor broj: 124-GA-0912 od dana 26.10.2012.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 52.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Glavni direktor:


Kruno Galić, dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandra von Humboldta 4

1

Zagreb, 13.6.2013.

Voditelj QA: 

Oznaka projekta-knjige-priloga
Y1-L59.01.02-G01.0-000

Revizija: 00
List: 7/12



Broj: 008195

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i sukladno Sustavu upravljanja, Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Studija utjecaja na okoliš

Projekt više struka

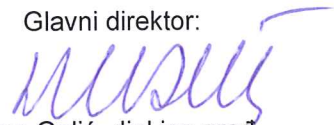
Građevina: AGLOMERACIJA RIJEKA
Projekt: STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ
Oznaka projekta: Y1-L59.01.02

Investitor: KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Ugovor broj: 124-GA-0912 od dana 26.10.2012.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:


Kruno Galić, dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandra von Humboldta 4

1

Zagreb, 15.5.2014.

Voditelj QA: 

Oznaka projekta-knjige-priloga
Y1-L59.01.02-G01.0-000

Revizija: 00
List: 8/12



Broj: 008196

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i sukladno Sustavu upravljanja, Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Iva Vidaković, prof.biol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Studija utjecaja na okoliš

Projekt više struka

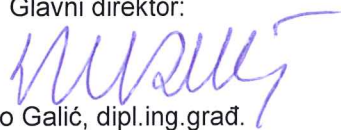
Građevina: AGLOMERACIJA RIJEKA
Projekt: STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ
Oznaka projekta: Y1-L59.01.02

Investitor: KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Ugovor broj: 124-GA-0912 od dana 26.10.2012.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:


Kruno Galić, dipl.ing.građ.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4

1

Zagreb, 15.5.2014.

Voditelj QA: 

Oznaka projekta-knjige-priloga
Y1-L59.01.02-G01.0-000

Revizija: 00
List: 9/12



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Lokacija građevine :

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

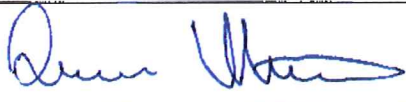
Projekt/Posao : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga/Mapa :

NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Voditelj izrade studije: Koni Čargonja-Reicher, dipl. ing. građ.

Kontrolirao: dr. sc. Stjepan Mišetić, prof. biol.

ELEKTROPROJEKT	Opis zahvata i varijantnih rješenja	Koni Čargonja-Reicher, dipl. ing. građ.	
		Alan Kereković, dipl. ing. geol.	
		Krešimir Kuštrak, dipl. ing. građ.	
	Prostorna dokumentacija	Marko Krolo, dipl. ing. arh.	
		Koni Čargonja-Reicher, dipl. ing. građ.	
	Hidrološke značajke	Alan Kereković, dipl. ing. geol.	
		Mladen Plantak, mag. geogr.	
	Geologija, hidrologija, hidrogeologija i seizmika,	Alan Kereković, dipl. ing. geol.	
	Kakvoća površinskih voda	dr. sc. Ivan Vučković, dipl. ing. biol.	



	Bioekološke značajke	Iva Vidaković, prof.biol.	<i>I. Vidaković</i>
		dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.	<i>Ivan Vučković</i>
		Marta Srebočan, mag.oecol./prot.nat.	<i>Srebočan</i>
	Prirodne i kulturno-povijesne značajke	Marko Krolo, dipl. ing. arh.	<i>TMZ</i>
		Marta Srebočan, mag.oecol./prot.nat.	<i>Srebočan</i>
		Koni Čargonja-Reicher, dipl. ing. građ.	<i>eK</i>
	Grafički prilozi	Dragutin Međan, dipl. ing. sig.	<i>Međan</i>
		Mladen Plantak, mag. geogr.	<i>Plantak</i>
		Luka Goja, ing. građ.	<i>Luka Goja</i>
EKONERG	Klimatske značajke, kvaliteta zraka, utjecaj na zrak	Elvira Horvatić Viduka, dipl. ing. fiz.	<i>Elvira Horvatić Viduka</i>
	Kvaliteta zraka	spec.oecoing. Gabrijela Kovačić dipl.kem.ing.	<i>Gabrijela Kovačić</i>
	Krajobraz	Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	<i>Marković</i>
	Naselja, gospodarske značajke	Renata Kos, dipl.ing.rud.	<i>Renata Kos</i>
		spec.oecoing. Brigita Masnjak dipl.kem.ing.	<i>Brigita Masnjak</i>
	Infrastruktura	Nenad Balažin dipl.ing.stroj.	<i>Balažin</i>
VANJSKA SURADNJA	Model ispusta	Prof Tarzan Legović	<i>T. Legović</i>
		Velimir Labinac, prof. mat.	<i>Velimir Labinac</i>
		Damir Kasum, dipl.inž.fiz.	<i>D. Kasum</i>



SONUS	Buka	Miljenko Henich, dipl. ing.	
	Kontrola	dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.	

Direktor biroa:

Zdenko Mahmutović, dipl.ing.građ.



© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.

Zagreb, 18.5.2015.

KTB 020615 81449



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : OPIS ZAHVATA

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

: Krešimir Kuštrak, dipl. ing. građ. 

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol. 

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 



SADRŽAJ:

1.1	UVOD	3
1.2	OPIS ZAHVATA.....	4
1.2.1	Općenito	4
1.2.2	Proširenje i rekonstrukcija kanalizacijskog sustava.....	5
1.2.3	Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	12
1.2.4	Gospodarenje otpadom koji nastaje na uređaju za pročišćavanje	27
1.3	INDIKATORI UTJECAJA NA OKOLIŠ	29

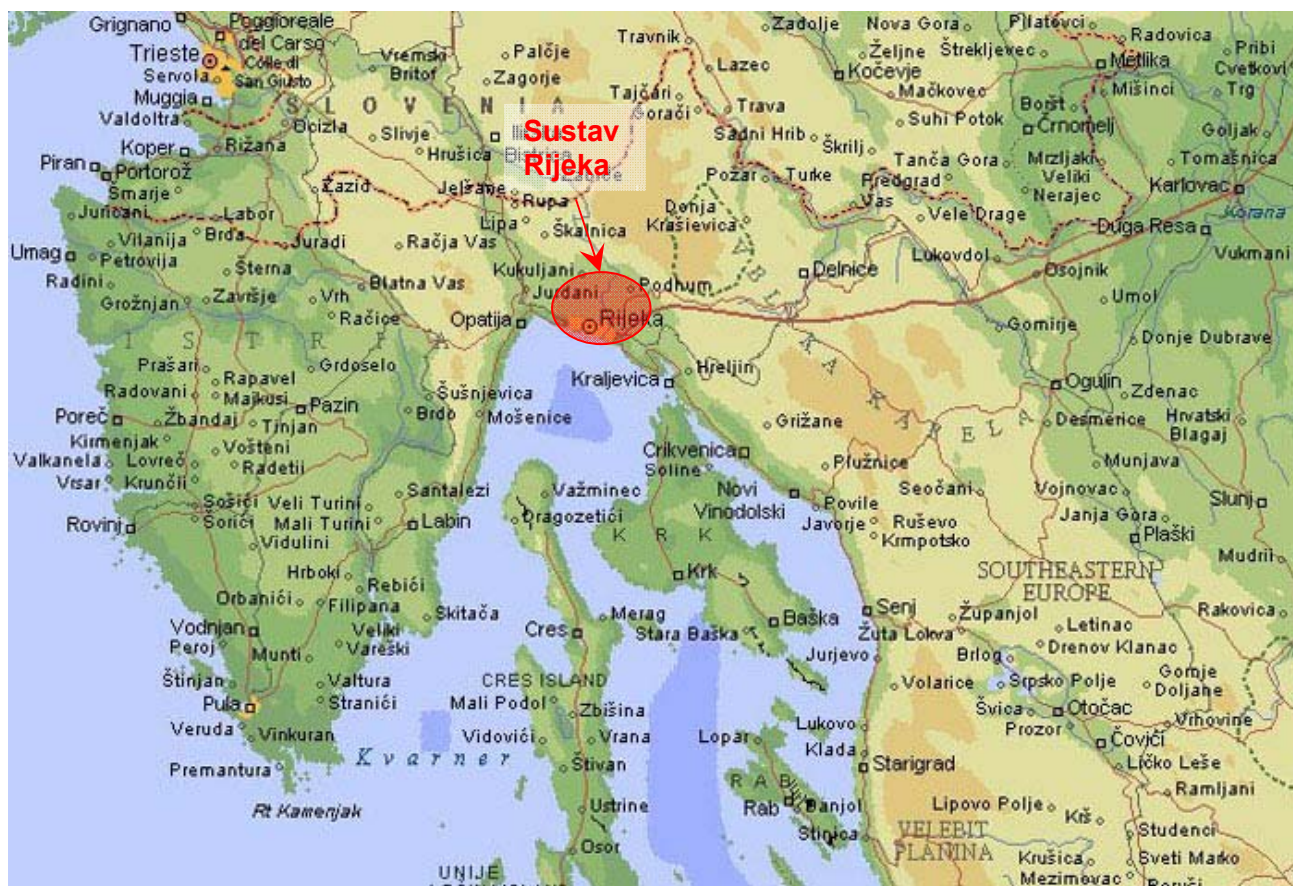
1.1 UVOD

Sustavom javne odvodnje aglomeracije Rijeka obuhvaćeno je slijedeće:

- Proširenje sustava odvodnje na preostali dio grada Rijeke (iznad obilaznice) te na pet jedinica lokalne samouprave (Kastav, Viškovo, Jelenje, Čavle i Matulji) s namjenom usklađivanja područja s Direktivom 91/271/EEZ, 98/15/EZ
- Rekonstrukcija postojećeg sustava odvodnje otpadnih voda na području postojećeg sustava odvodnje komunalnih otpadnih voda (dogradnja retencijskih bazena, sanacija/rekonstrukcija preljevnih građevina, izgradnja novih transportnih kolektora te sanacija dijelova kanalizacije)
- Izgradnja novog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (u nastavku UPOV) kapaciteta 200.000 ES s ispuštom u more na području riječkog zaljeva
- Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda na dionicama koje se poklapaju s trasama cjevovoda odvodnje koji se planiraju graditi kao i s trasama postojećih cjevovoda odvodnje koji se planiraju rekonstruirati

Nositelj zahvata je Komunalno društvo Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka.

Kartografski je zona sustava javne odvodnje aglomeracije Rijeka unutar šireg područja prikazana na slici 1.1.1.



Slika 1.2.1.1: Položaj sustava javne odvodnje aglomeracije Rijeka u širem prostoru

Vezano uz članak 4. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš te točki 32 Priloga I – Postrojenja za obradu otpadnih voda kapaciteta 50.000 ES i više s pripadajućim sustavom odvodnje (NN 61/14), izrađena je Studija utjecaja na okoliš kao stručna podloga za provedbu postupka procjene utjecaja sustava javne odvodnje na okoliš.



Obzirom da dio područja na kojem je smješten zahvat pripada području ekološke mreže Natura 2000, značajnoj za vrste i stanišne tipove (POVS) te tri područja ekološke mreže Natura 2000 značajna za očuvanje ptica (POP), sukladno Pravilniku o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN146/14) od Ministarstva zaštite okoliša i prirode zatražena je potvrda o prihvatljivosti ili rješenje odnosno mišljenje o potrebi provođenja Glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata "Sustav javne odvodnje Grad" za ekološku mrežu. Vezano uz utjecaj planiranog sustava javne odvodnje na ekološku mrežu, Ministarstvo je izdalo Rješenje (vidjeti prilog 6) kojom se navodi da je sustav javne odvodnje Grad prihvatljiv za ekološku mrežu i da nije potrebno provoditi postupak glavne ocjene.

Studija je izrađena na temelju prikupljenih podataka o lokaciji zahvata kao što su meteorološke i klimatološke značajke, zatim geološke i seizmološke značajke, hidrološke i hidrogeološke značajke, oceanografske značajke, ekološke značajke kopna, krajobrazne značajke prostora, stanju infrastrukture te zaštićenih prirodnih i kulturnih vrijednosti. Cilj izrade Studije je na temelju tako prikupljenih podataka o lokaciji zahvata i značajki samog zahvata ocijeniti prihvatljivost planiranog zahvata za okoliš.

Studija je izrađena sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14). U studiji su uz opis lokacije prepoznati, opisani i ocjenjeni utjecaji planiranog zahvata na okoliš posebice na tlo, vodu, zrak, ljude, biljni i životinjski svijet, krajobraz, infrastrukturu te kulturnu i prirodnu baštinu.

Nakon procjene izravnih i neizravnih utjecaja planiranog zahvata na elemente okoliša tijekom njegove izgradnje i korištenja u studiji su predložene mjere zaštite okoliša tijekom građenja i tijekom korištenja planiranog zahvata vodeći računa o uklapanju zahvata u prostor, odnosno o ne narušavanju krajobraznih značajki područja. Uz mjere zaštite okoliša u studiji je predložen i program praćenja stanja okoliša prije izgradnje, za vrijeme izgradnje i tijekom korištenja planiranog zahvata.

1.2 OPIS ZAHVATA

1.2.1 Općenito

Prema usvojenoj koncepciji dugoročnog razvoja sustava odvodnje otpadnih voda Aglomeracije Rijeka predviđen je jedinstveni sustav javne odvodnje kojim će biti obuhvaćene slijedeće jedinice lokalne samouprave:

- Grad Rijeka,
- Grad Kastav,
- Općina Viškovo,
- Općina Jelenje,
- Općina Čavle
- Općina Matulji

Planirana veličina Aglomeracije Rijeka je 200.000 ES.

Rješenje odvodnje otpadnih voda te uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sustava javne odvodnje Rijeka preuzeto je iz slijedećih projekata: „Zaštita voda Rijeka: Izrada studije izvodljivosti i aplikacije za prijavu projekta – odvodnja i UPOV u sklopu sustava javne odvodnje „GRAD“ (Hidro Consult d.o.o., Rijeka i Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana, 2012.), „Projekt zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području 2 – Izrada tehno ekonomske analize rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Rijeke – Tehno ekonomska analiza“ (Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana i Hidro Consult d.o.o., Rijeka, 2012.),



„Projekt zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području 2 – Izrada tehno ekonomske analize rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Rijeke – UPOV Rijeka - idejno rješenje“ (Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana i Hidro Consult d.o.o., Rijeka, 2011.), Opcijska analiza varijanti tehnoloških rješenja pročišćavanja otpadnih voda i tehnoloških rješenja obrade mulja aglomeracije Rijeka (Dvokut ecro d.o.o., Zagreb 2015.)

1.2.2 Proširenje i rekonstrukcija kanalizacijskog sustava

1.2.2.1 Proširenje sustava

Dogradnja kanalizacijskog sustava obuhvaća:

- izgradnju jedinstvenog kanalizacijskog sustava na svim područjima gdje je to ekonomski i ekološki prihvatljivo

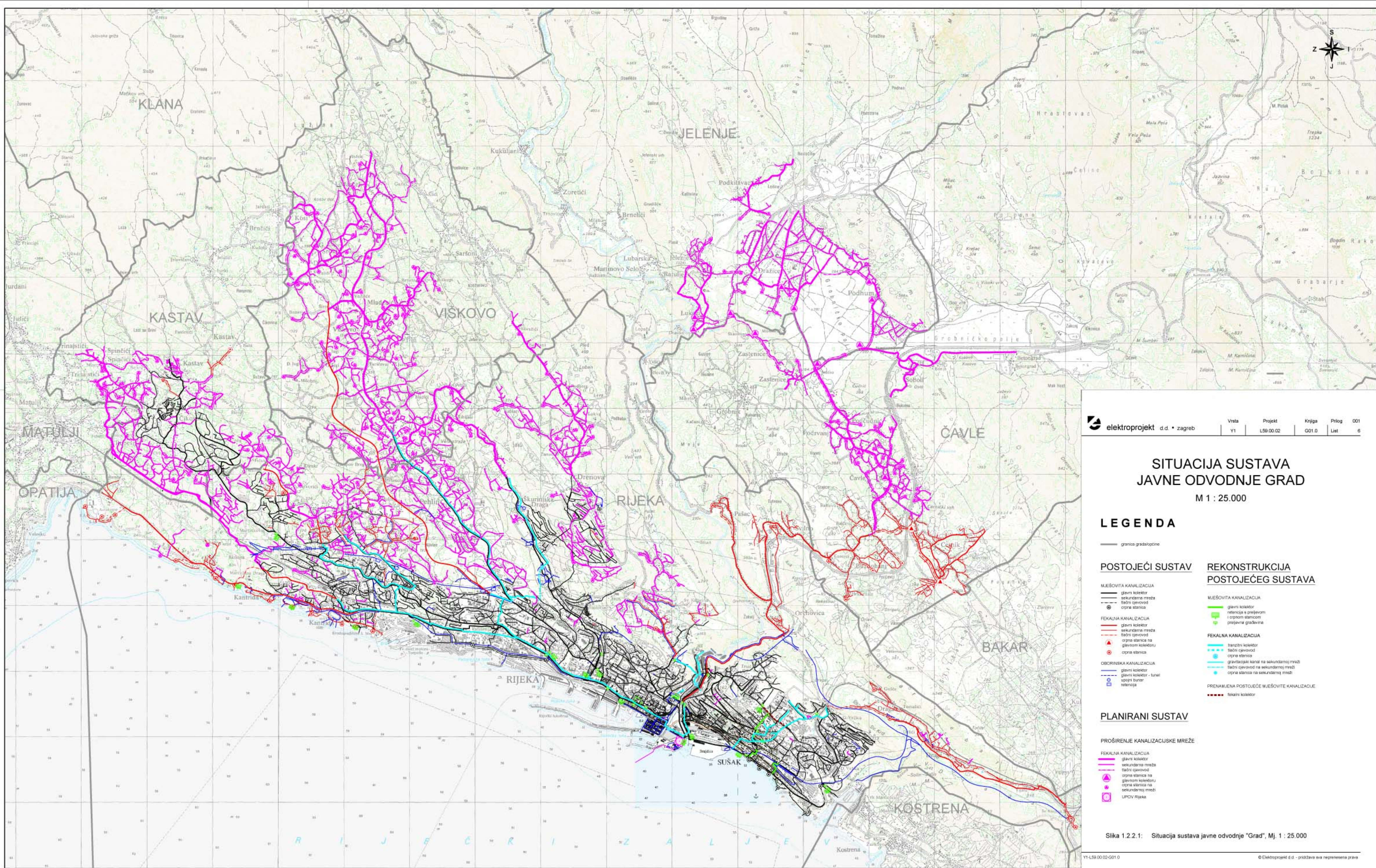
Kanalizacijskim sustavom pokrivena su sva područja unutar II. zone sanitarne zaštite izvorišta pitke vode, te područja na kojima je specifični trošak izgradnje sustava manji od 15.000 kn po novopriključenom stanovniku.

Na ostalim područjima, koja nisu unutar II. zone sanitarne zaštite i gdje su veliki specifični troškovi izgradnje sustava, predviđeno je zadržavanje postojećeg načina odvodnje, tj. odvodnja putem septičkih jama.

Za proširenje kanalizacijskog sustava ukupno je potrebno izgraditi (slika 1.2.2.1):

- 254,3 km gravitacijskih i tlačnih kolektora,
- 11 glavnih crpnih stanica (crpne stanice na glavnim kolektorima),
- 132 lokalne crpne stanice (crpne stanice na sekundarnoj mreži).

Izgradnjom 254,3 km kolektora i pripadajućih crpnih stanica, očekuje se da će se na sustav priključiti novih 44.236 stanovnika. Time bi na sustav bilo priključeno ukupno 130.872 stanovnika, tj. 76 % ukupnog broja stanovnika na području aglomeracije. Postojeće rješenje odvodnje sa septičkim jamama zadržat će se za ukupno 13.761 stanovnika.



 elektroprojekt d.d. • zagreb	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	001
	Y1	LS9.00.02	G01.0	List	6

SITUACIJA SUSTAVA
JAVNE ODVODNJE GRAD
M 1 : 25.000

LEGENDA

— granica gradslopinje

POSTOJEĆI SUSTAV

- MJEŠOVITA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - sekundarna mreža
 - tlačni cijevovod
 - tlačni cijevovod na glavnom kolektoru
 - tlačni cijevovod na sekundarnoj mreži
- FEKALNA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - sekundarna mreža
 - tlačni cijevovod
 - tlačni cijevovod na glavnom kolektoru
 - tlačni cijevovod na sekundarnoj mreži
- OBORINSKA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - glavni kolektor - tunel
 - upojni bunar
 - retencija

REKONSTRUKCIJA
POSTOJEĆEG SUSTAVA

- MJEŠOVITA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - sekundarna mreža
 - tlačni cijevovod
 - tlačni cijevovod na glavnom kolektoru
 - tlačni cijevovod na sekundarnoj mreži
- FEKALNA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - sekundarna mreža
 - tlačni cijevovod
 - tlačni cijevovod na glavnom kolektoru
 - tlačni cijevovod na sekundarnoj mreži
- OBORINSKA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - glavni kolektor - tunel
 - upojni bunar
 - retencija

PRENAMJENA POSTOJEĆE MJEŠOVITE KANALIZACIJE

- fekalni kolektor

PLANIRANI SUSTAV

PROŠIRENJE KANALIZACIJSKE MREŽE

- FEKALNA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - sekundarna mreža
 - tlačni cijevovod
 - tlačni cijevovod na glavnom kolektoru
 - tlačni cijevovod na sekundarnoj mreži
- OBORINSKA KANALIZACIJA
- glavni kolektor
 - glavni kolektor - tunel
 - upojni bunar
 - retencija

Slika 1.2.2.1: Situacija sustava javne odvodnje "Grad", Mj. 1 : 25.000



1.2.2.2 Rekonstrukcija postojećeg sustava

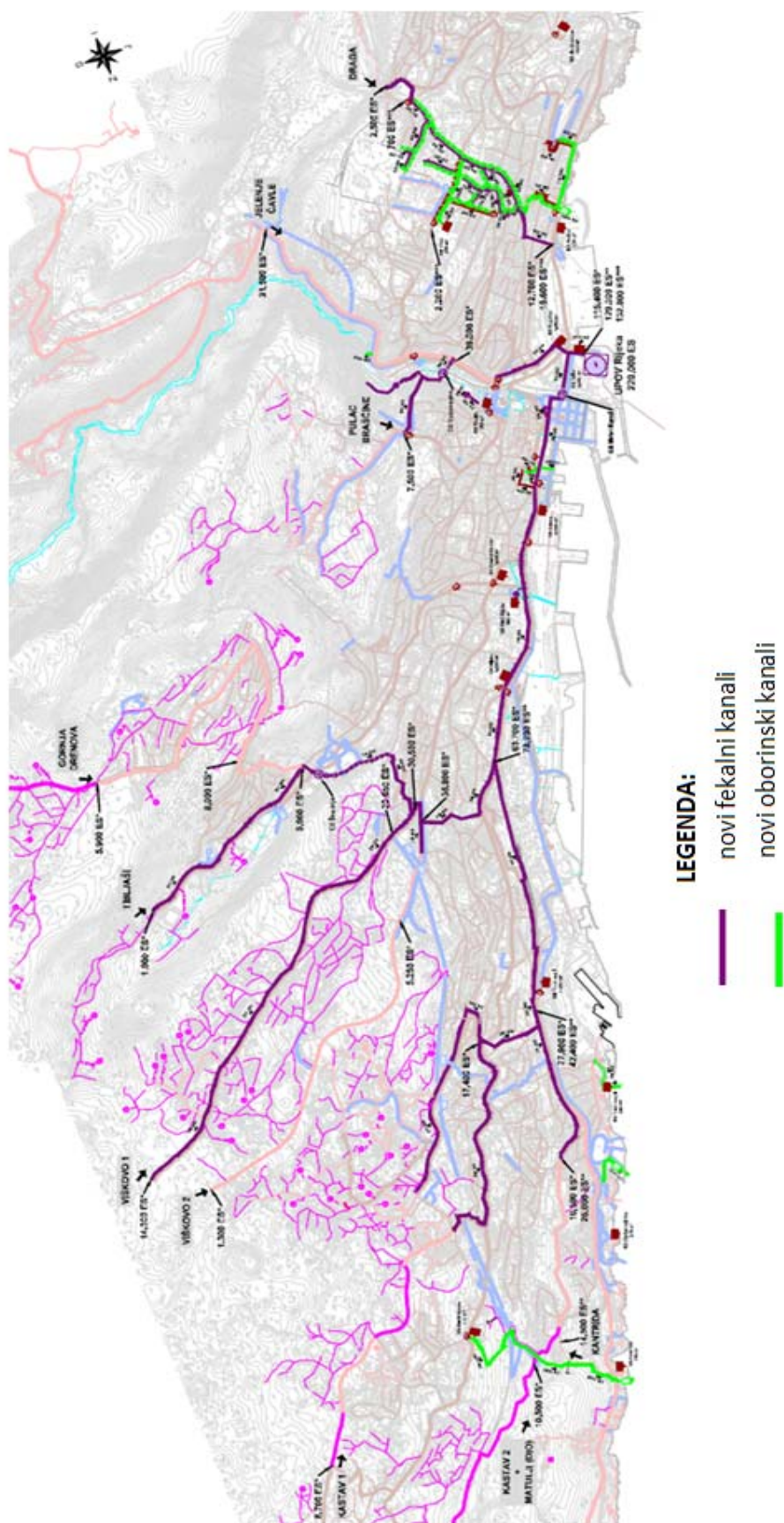
Rekonstrukcijom postojećeg sustava odvodnje nije predviđeno spajanje novih sanitarnih dijelova sustava na postojeći sustav komunalnih otpadnih voda, već je predviđena izgradnja novih tranzitnih kolektora do UPOV-a. Uz nužne rekonstrukcije na sustavu komunalnih otpadnih voda, predviđena je i izgradnja tranzitnih kolektora za direktno povezivanje novih sanitarnih dijelova sustava na UPOV Rijeka (slika 1.2.2.2).

Navedenom rekonstrukcijom obuhvaćeno je slijedeće:

- izgradnja 24,3 km novih sanitarnih kanala,
- izgradnja novih 3,77 km oborinskih i rasteretnih kanala,
- izgradnja 1,29 km novih kanala komunalnih otpadnih voda,
- izgradnja 8 novih crpnih stanica,
- izgradnja 4 separatora za oborinske vode,
- rekonstrukcija zatvorenog kanala Škurinjskog kolektora u duljini 1,6 km,
- rekonstrukcija kanalizacijske mreže na području tržnice,
- rekonstrukcija 15 postojećih prelivnih građevina,
- izgradnja 16 novih prelivnih građevina,
- izgradnja 15 retencijskih bazena ukupnog korisnog volumena 13.340 m³,

Izgradnjom novih tranzitnih kolektora i crpnih stanica postiže se slijedeće:

- izbjegava se transport sanitarnih otpadnih voda iz rubnih područja kroz postojeći sustav komunalnih otpadnih voda koji je dijelom vodopropustan, te se na taj način smanjuje zagađenje obalnog mora,
- smanjuje se količina sanitarnih otpadnih voda koja se prelijeva u more u kišnom periodu, što također doprinosi zaštiti obalnog mora,
- smanjuje se taloženje u kolektorima komunalnih otpadnih voda velikih profila u niskoj zoni grada te na taj način smanjuju problemi u održavanju sustava,
- smanjuje se hidrauličko opterećenje UPOV-a što omogućuje izgradnju uređaja manjih dimenzija,
- smanjuje se razlika između kišnog i sušnog dotoka na UPOV što utječe na njegov efikasniji rad u kišnom periodu,
- smanjuje se potreban retencijski volumen na postojećem sustavu odvodnje komunalnih otpadnih voda, što omogućuje lakše smještanje potrebnih retencijskih bazena.



Slika 1.2.2.2: Prikaz rekonstrukcije sustava javne odvodnje „Grad“



Kanalizacija

Planirana mreža gravitacijskih cjevovoda je predviđena u izvedbi od vodonepropusnih cijevnih materijala. Cijevi će se ugraditi na dovoljnu dubinu da bi se zaštitile od utjecaja prometnog opterećenja. Ispod cijevi ugradit će se pješčana posteljica radi dodatne stabilnosti da ne dođe do eventualnog slijeganja cijevi, te radi preciznosti u izvedbi padova nivelete. Minimalni padovi nivelete gravitacijskih kolektora usvojeni su 5,0 ‰, što uz odabrani profil cijevi osigurava da ne dođe do taloženja otpadnog materijala u kanalu. Prilikom gradnje kolektorske mreže posebnu pažnju treba posvetiti vodonepropusnosti kanalizacije (cijevi i okna), odnosno sprečavanju infiltracije oborinske i podzemne vode u kanalizacijski sustav tijekom budućeg korištenja sustava. Križanja s ostalim podzemnim instalacijama bit će riješena u skladu s propisanim uvjetima nadležnih poduzeća, te pravilima struke. Kanalizacijski cjevovodi bit će ukopani dublje od ostalih infrastrukturnih instalacija.

Radi pravilnog i lakog održavanja kanalizacije, na svim mjestima priključenja, lomovima trase, promjenama uzdužnog pada, te u ostalim slučajevima ugradit će se vodonepropusna revizijska okna. Maksimalna udaljenost između revizijskih okana iznosi 30-50 m, a veličina okna ovisna je o dubini okna te o promjeru glavnog kolektora. Na revizijskim oknima postavljaju se lijevano-željezni poklopci za prometno opterećenje prema lokaciji gdje su smješteni.

Crpna stanica

Obzirom na konfiguraciju terena u sustavu je potrebno izgraditi crpne stanice. Tipske crpne stanice predviđene su kao samostalni armiranobetonski monolitni ukopani objekti. U crpni bazen ugrađuju se tipske kanalizacijske crpke te pripadajući cjevovodi i fazonski komadi. Pristup do crpne stanice osigurati će se s javne prometnice i to izvedbom pripadnog pristupnog puta.

Predviđeno je da sve projektirane crpne stanice imaju najmanje dva crpna agregata (radni + rezervni). Sve su povezane nadzorno upravljačkim sustavom s kontrolnim centrom te se njihov rad prati u realnom vremenu od 0-24 sata. Sve crpne stanice, na području proširenja sustava odvodnje, izvest će se tako da imaju retencijski prostor prihvatnog kapaciteta od 2 do 8 sati maksimalnog dotoka te nije predviđena izvedba sigurnosnih preljeva. Također se predviđa izvesti priključak za mobilni agregat, a velike CS na području općine Čavli imaju predviđen stalni elektro generator koji se automatski uključuje u slučaju ispada crpne stanice iz električne mreže.

Nove crpne stanice koje se izvode u sklopu rekonstrukcije postojećeg kanalizacijskog sustava, također su predviđene za ugradnju najmanje dvije crpke (radna + rezervna). Obzirom da se nalaze u visoko urbaniziranom području, predviđeno je da imaju napajanje iz dva nezavisna izvora električne mreže (mala mogućnost istovremenog prekida napajanja). Također imaju predviđen priključak za mobilni agregat. Zbog svog položaja u gusto izgrađenom gradskom području uz navedene crpne stanice nije moguće izgraditi dodatne retencijske prostore, već će se, ukoliko ipak dođe do prekida napajanja električnom energijom, aktivirati preljevi u postojeći sustav komunalnih otpadnih voda koji se vodi paralelno s novim sustavom sanitarnih otpadnih voda i u konačnici dotječe na UPOV Rijeka. Projektnim rješenjima ne predviđa se izvedba sigurnosnog preljeva direktno u more.

Retencijski bazeni i kišni preljevi

Da bi se osigurala adekvatna zaštita obalnog mora, te osigurao ispravan rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Rijeka, potrebno je na postojećem kanalizacijskom sustavu komunalnih otpadnih voda izgraditi nove kišne preljeve i retencijske bazene. Na taj način omogućit će se smanjenje maksimalnog dotoka na uređaj u kišnom periodu, te podići



kvaliteta zaštite obalnog mora. Izgradnjom retencijskih bazena zadržavat će se onečišćene komunalne otpadne vode u kanalizacijskom sustavu, odnosno zahvatit će se i prvi vodni val zagađenja nastao zbog ispiranja postojeće kanalizacijske mreže (ispiranje zadržanog taloga). Kod retencijskih bazena s rasterećenjem, prve, najzagađenije vode se istalože i djelomično pročiste u bazenu prije prelijevanja u prijemnik što znači da se u prijemnik ispušta mehanički pročišćena voda. Kišni preljev ispred retencijskog prostora aktivira se tek pri pojavi kiše koja odgovara intenzitetu većem od kritičnog, a dotoci ispod kritične protoke do dvostruke sušne protoke zadržat će se u retencijskom bazenu koji ima zadatak usklađivanja kritičnog protoka sa kapacitetom uređaja za pročišćavanje. Prestankom oborina, cjelokupni sadržaj retencijskog prostora precrpljuje se u kanalizacijski sustav i otječe prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda. Retencijski bazen i kišni preljev izvest će se kao podzemne građevine, u razini s okolnim terenom.

Vodoopskrbni sustav

Na promatranom području, na pojedinim dionicama gdje će se izvoditi ili rekonstruirati kanalizacijska mreža, predviđa se provesti i rekonstrukcija vodovodne mreže. Potrebno je naglasiti da se ne predviđa izgradnja nove vodoopskrbne mreže. Kriteriji za odabir cjevovoda koji će se rekonstruirati su slijedeći:

- uski koridori za polaganje instalacija
- zamjena cjevovoda izvedenih od neadekvatnih cijevnih materijala (lijevano željezni cjevovodi s olovnim glavama, azbest cementni cjevovodi, čelične cijevi bez katodne zaštite)
- izmicanje glavnih transportnih cjevovoda izvan privatnih parcela radi lakšeg pristupa i održavanja
- potreba poboljšanja vodoopskrbnih uvjeta (razdvajanje transportnih i opskrbnih cjevovoda).

Navedenom rekonstrukcijom bilo bi obuhvaćeno oko 150 km vodoopskrbne mreže (slika 1.2.2.3).

Trase vodovoda polagat će se paralelno s trasom sanitarne kanalizacije. Vodovod se izvodi na način da se vodovodne cijevi uvijek postave iznad sanitarne kanalizacije. Trase vodovoda polagat će se po prometnicama, putovima, uskim pješačkim prolazima te po rubu privatnih parcela.

Vodovod će se spojiti na postojeću vodoopskrbnu mrežu koja je projektirana i izgrađena tako da je omogućeno spajanje novih cjevovoda u funkciji vodoopskrbe. Vodovodni kućni priključci predviđeni su putem ogrlica na osnovnom cjevovodu.

LEGENDA:

— - rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava

Slika 1.2.2.3: Rekonstrukcija vodoopskrbne mreže, mj. 1 : 50.000

1.2.3 Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

1.2.3.1 Lokacija uređaja

Lokacija UPOV-a predviđena je sjeveroistočno od postojećeg uređaja na desnoj obali Rječine od koje je odmaknuta 8 m (slika 1.2.3.1). Pomicanjem lokacije UPOV-a sjeveroistočnije od sadašnje lokacije, oslobađa se južni, atraktivniji dio područja Delte za izgradnju urbanistički atraktivnih sadržaja.

Veličina predviđene lokacije za izgradnju novog UPOV-a Rijeka iznosi oko 2,2 ha.

Zapadno od lokacije UPOV-a nalazi se kontejnerski terminal, istočno su skladišta dok sa sjeverne strane prolazi prometnica D404.



Slika 1.2.3.1: Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sustava javne odvodnje „Grad“

Izgradnjom novog uređaja za pročišćavanje prestaje potreba za radom postojećeg uređaja, za koji je predviđeno da bude u funkciji tijekom perioda izgradnje i probnog rada novog uređaja odnosno do uspostave konačne funkcionalnosti novog uređaja.

Kao što je naprijed navedeno, lokacija novog uređaja izmaknuta je u odnosu na postojeći uređaj, stoga izgradnja novog UPOV-a neće utjecati na objekte postojećeg uređaja čime je omogućen nesmetan rad postojećeg uređaja tijekom perioda izgradnje. Jedini problem može predstavljati položaj trase postojećeg dovodnog kolektora koji prolazi parcelom novog uređaja. Ukoliko se utvrdi da kolektor prolazi dijelovima parcele na kojima će se izvoditi radovi, izvršit će se njegovo privremeno izmještanje izvan zone radova čime se



osigurava nesmetan dotok otpadne vode na postojeći uređaj. Uspostavom pune funkcionalnosti novog uređaja, objekti postojećeg uređaja će se ukloniti, a lokacija će se krajobrazno urediti.

1.2.3.2 Ulazni podaci

Hidraulička i biokemijska opterećenja nutrijentima preuzeta su iz „Opcijska analiza pročišćavanja otpadnih voda Grada Rijeka“ (Dvokut ecro d.o.o., 2015.) i prikazana u tablicama u nastavku.

Tablica 1.2.3.1: Kretanje priključenosti na sustav odvodnje i količine otpadnih voda na promatranom području za sljedećih 30 godina

Godina projekta	2011	2012	2013	2018	2023	2030	2044
UPOV Rijeka							
Ukupni kapacitet bez prijema septika (ES)	117.542	112.461	113.328	159.815	186.360	187.914	191.073
Ukupni kapacitet sa prijemom septika				182.801	196.542	198.104	201.270
Ukupni kapacitet prema BPK₅	117.542	112.461	113.328	182.801	196.542	198.104	201.270
HIDRAULIČKI KAPACITET							
Q_{D,dM} (m³/d)	11.805	11.138	11.271	18.060	21.750	21.732	21.681
Q_{ind,dM} (m³/d)	9.539	9.129	9.069	9.409	9.742	10.088	10.817
Q_{sep,dM} (m³/d)	0	0	0	345	153	153	153
Q_{WW,dM} (m³/d)	21.344	20.267	20.340	27.814	31.645	31.973	32.651
Q_{inf,dM} (m³/d)	6.403	6.080	6.102	8.241	9.448	9.546	9.750
Q_{DW,d,M} (m³/d)	27.747	26.347	26.443	36.054	41.092	41.519	42.401
Q_{Comb,d,M} (m³/d)	41.589	39.491	39.634	53.869	61.516	62.156	63.477
Q_{DW,h,max} (m³/h)	1.686	1.607	1.612	2.189	2.465	2.489	2.537
Q_{Comb,h,max} (m³/h)	2.606	2.476	2.483	3.355	3.801	3.844	3.933
Q_{DW,h,max} (l/s)	435	413	415	575	652	658	672
Q_{Comb,h,max} (l/s)	724	688	690	932	1.056	1.068	1.093
BIOLOŠKO OPTEREĆENJE OTPADNIH VODA							
BPK₅ (kg/d)	7.053	6.748	6.800	10.968	11.793	11.886	12.076
KPK (kg/d)	16.013	15.321	15.413	25.176	26.135	26.392	26.918
ST (kg/d)	8.307	7.948	8.009	15.946	15.200	15.313	15.542
N-uk (kg/d)	1.333	1.275	1.284	1.898	2.135	2.154	2.192
P-uk (kg/d)	235	225	227	331	369	372	380
BPK₅ (mg/l)	254	256	257	304	287	286	285
KPK (mg/l)	577	582	583	698	636	636	635
ST (mg/l)	299	302	303	442	370	369	367
N-uk (mg/l)	48	48	49	53	52	52	52
P-uk (mg/l)	8	9	9	9	9	9	9

Prema provedenoj analizi prikazanoj u tablici 1.2.3.1 usvojeni konačni kapacitet UPOV-a Rijeka iznosi 200.000 ES.

1.2.3.3 Opis uređaja

Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u ispuštenoj vodi zahtijevaju primjenu odgovarajućih postupaka pročišćavanja u zavisnosti od potrebnog stupnja pročišćavanja.



Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) člankom 7. stavkom 1. propisano je da se komunalne otpadne vode, sukladno odlukama o odvodnji, prikupljaju, odvoje i pročišćavaju na uređaju s najmanje drugim stupnjem pročišćavanja, odnosno odgovarajućim pročišćavanjem u slučaju iz stavka 7. članka 7.

Planom provedbe vodno-komunalnih direktiva u točki 4.2 Direktiva 91/271/EEZ o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda definirana je aglomeracija Rijeka kao i prijemnik pročišćenih otpadnih voda – more u Kvarnerskom zaljevu koje je navedeno kao normalno (ne svrstava se u osjetljiva područja). Također je definiran i potreban stupanj pročišćavanja – II stupanj.

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) definiran je i "Drugi stupanj pročišćavanja" kao obrada komunalnih otpadnih voda postupkom koji općenito obuhvaća biološku obradu sa sekundarnim taloženjem kojim se uklanja 70% BPK5 ulaznih otpadnih voda, 75% KPK ulaznih otpadnih voda te 90 % suspendirane tvari ulaznih otpadnih voda. Također je određena kakvoća ispuštene otpadne vode, odnosno propisane su granične vrijednosti emisija komunalne otpadne vode pročišćene na uređaju drugog stupnja pročišćavanja. U tablici 1.2.3.2 prikazane su zahtijevane vrijednosti pojedinih parametara.

Tablica 1.2.3.2: Zahtijevane vrijednosti parametara vode na izlazu iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Rijeka

Parametar	Granične vrijednosti
BPK5	25 mgO ₂ /l
KPK	125 mgO ₂ /l
Ukupna ST	35 mgST/l

U nastavku je dan opis uređaja za pročišćavanje otpadnih voda koji se sastoji od: mehaničkog pročišćavanja, biološkog pročišćavanja te obrade mulja (slike 1.2.3.2, 1.2.3.3, 1.2.3.4 i 1.2.3.5)

1. Mehanička obrada

- gruba rešetka
- ulazna crpna stanica
- fina sita;
- prijem sadržaja septičkih jama;
- aerirani pjeskolov-mastolov;
- lamelarni primarni taložnik

2. Biološka obrada

- Biološki aerirani filter (BAF)

3. Obrada mulja

- Ugušćivač mulja i spremnik ugušćenog mulja
- Anaerobni digestori i spremnik digestiranog mulja
- Strojna dehidracija mulja i spremnik dehidriranog mulja
- Mehaničko sušenje mulja
- Skladište za prihvrat osušenog mulja



Svi dijelovi UPOV-a smješteni su u zatvorene objekte čime se osigurava da se neugodni mirisi nastali tijekom procesa pročišćavanja ne šire u okolinu.

4. Podmorski ispust

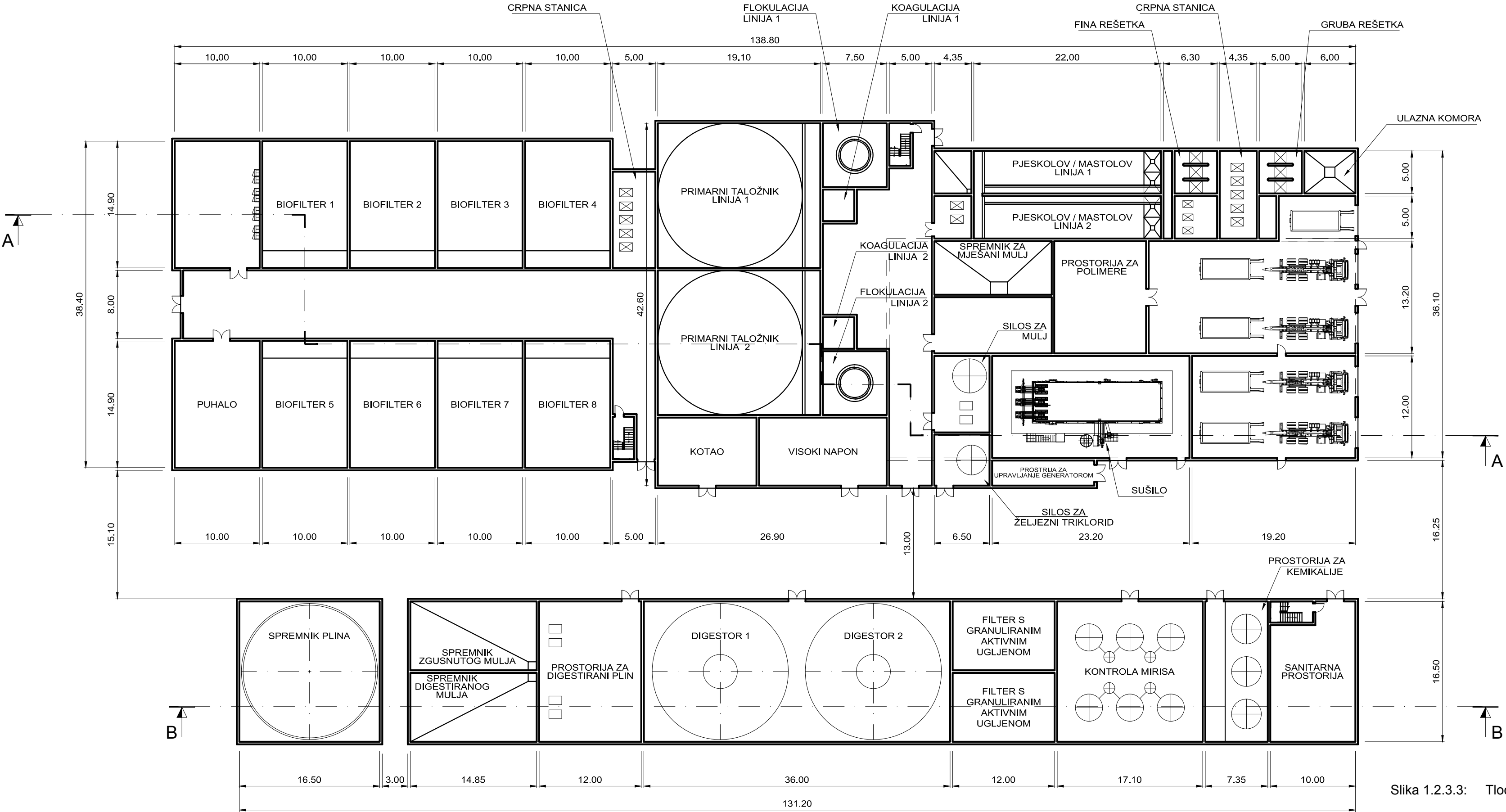
Podmorski ispust (postojeći objekt): ispust se sastoji od kopnene dionice dužine 220 m izvedenog od cijevi promjera ϕ 1200 mm i podmorske dionice dužine 500 m promjera ϕ 1100 mm. Na kraju podmorskog dijela izvedena je difuzorska sekcija dužine 48 m (deset naizmjenično postavljenih difuzorskih otvora ϕ 250 mm i završni čeonu otvor ϕ 350 mm).



- LEGENDA:**
- OGRADA OKO UREĐAJA
 - Ⓐ ULAZ OTPADNE VODE
 - Ⓑ IZLAZ OTPADNE VODE
 - Ⓒ PRISTUP LOKACIJI
 - NOVI OBJEKTI UPOV-a
 - SLOBODNE POVRŠINE
 - POSTOJEĆA UPRAVNA ZGRADA
 - CESTE
- PREDTRETMAN
 - PJESKOLOV I MASTOLOV
 - PRIMARNI TALOŽNIK
 - PROSTORIJA ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE
 - SUŠILO
 - BIOFILTERI
 - NADZORNA PROSTORIJA
 - PROSTORIJA ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE
 - SPREMNIK PLINA
 - SPREMNIK ZGUSNUTOG I DIGESTIRANOG MULJA
 - DIGESTOR
 - TRETMAN MIRISA - KORAK 2
 - TRETMAN MIRISA - KORAK 1
 - PROSTORIJA ZA KEMIKA LIJE
 - KOTAO

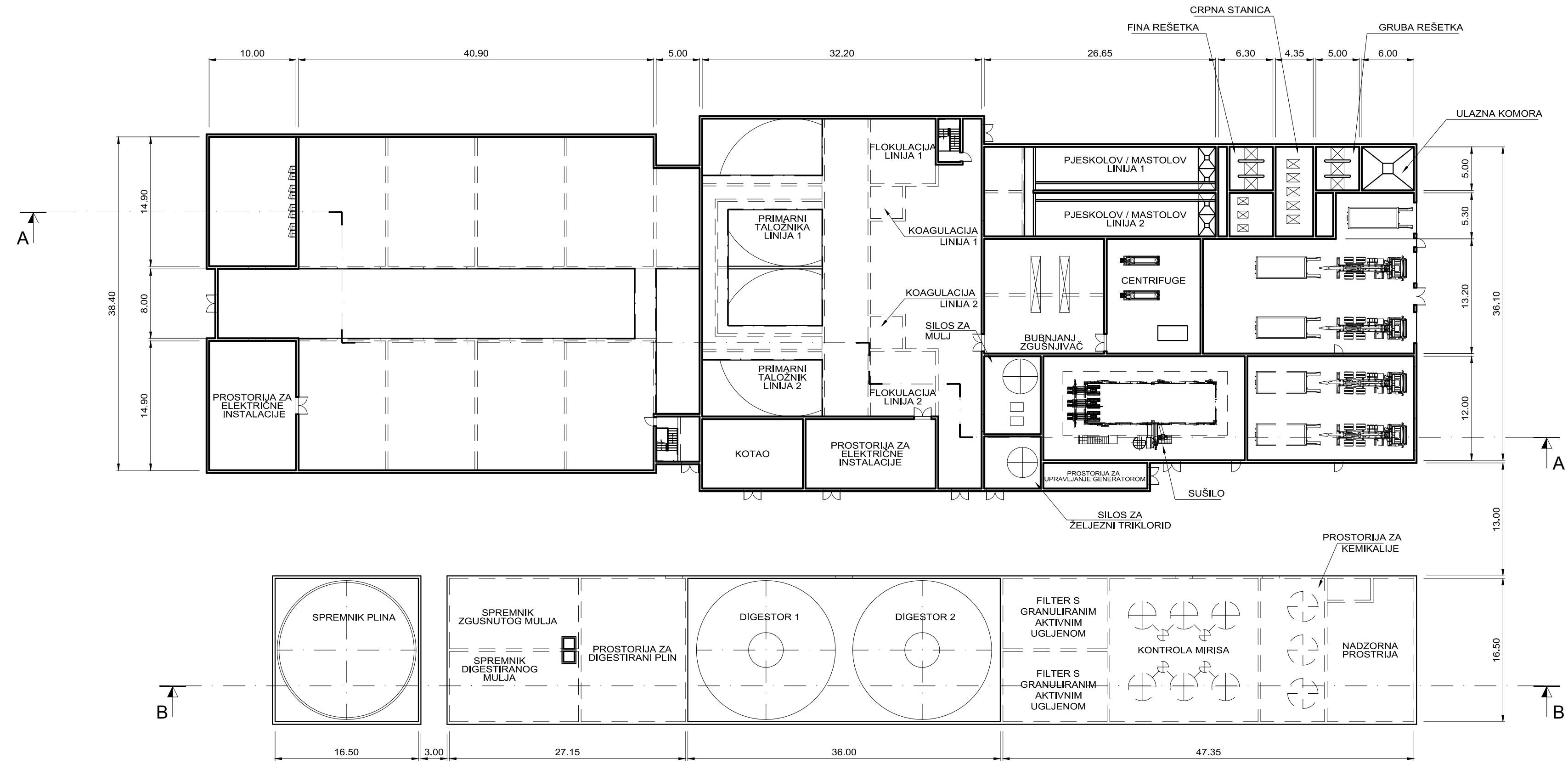
Slika 1.2.3.2: Situacija UPOV-a sustava javne odvodnje "Grad", mj. 1 : 2.000

TLOCRT PRIZEMLJA



Slika 1.2.3.3: Tlocrt 1 UPOV-a sustava javne odvodnje "Grad"

TLOCRT PRVI KAT



Slika 1.2.3.4: Tlocrt 2 UPOV-a sustava javne odvodnje "Grad"

Architectural cross-section of the wastewater treatment plant. The layout includes the following components and dimensions:

- BIOFILTER 5, BIOFILTER 6, BIOFILTER 7, BIOFILTER 8:** Four rectangular basins, each 10.00 units wide. The total width for these four basins is 40.90 units.
- BAZEN S OTPADNOM VODOM:** A rectangular basin located below the biofilters, with a width of 40.90 units.
- PRIMARNI TALOŽNIK:** A primary sedimentation tank, 19.10 units wide.
- FLOKULACIJA:** A flocculation tank, 7.50 units wide.
- SILOS ZA MULJ:** A sludge silo, 6.50 units wide.
- SUŠILO:** A drying unit, 23.20 units wide.
- Other dimensions:**
 - Overall width of the plant: 100.00 units (10.00 + 10.00 + 10.00 + 10.00 + 10.00 + 5.00 + 19.10 + 7.50 + 5.00 + 6.50 + 23.20 + 19.20).
 - Height of the building: 09.80 units.
 - Height of the primary sedimentation tank: 13.80 units.
 - Height of the flocculation tank: 13.30 units.
 - Height of the sludge silo: 11.00 units.
 - Height of the drying unit: 02.00 units.
 - Ground level: 00'00.

SPREMNIK PLINA

SPREMNIK DIGESTIRANOG MULJA

PROSTORIJA ZA DIGESTIRANI PLIN

DIGESTOR 1

DIGESTOR 2

FILTERI S GRANULIRANIM AKTIVNIM UGLJENOM

KONTROLA MIRISA

PROSTORIJA ZA KEMIJE

NADZORNA PROSTORIJA

SANITARNA PROSTORIJA

08.20

16.50

14.85

12.00

Ø15.40

Ø15.40

12.00

17.10

7.35

02.00

00'00

-03.00

14.00

36.00

Slika 1.2.3.5: Presjeci UPOV-a sustava javne odvodnje "Grad"



Opis rada uređaja

Otpad, koji završi u kanalizacijskom sustavu zbog različitih razloga treba odstraniti da bi se spriječila moguća šteta na ugrađenoj opremi UPOV-a.

Grube rešetke uklanjaju krupni otpad iz otpadne vode, koji se automatski izdvaja u kompaktor. Kompaktor otpad stisne i transportira u prienosni spremnik. Na ulazu su dvije rešetke. Svaka rešetka ima ispred i iza ručnu zapornicu. Kapacitet svake grube rešetke je dovoljan za maksimalni mogući dotok na UPOV.

Otpadna voda iz grubih rešetki otječe u **ulaznu crpnu stanicu**, koja je podijeljena na dvije komore. U svakoj komori se nalaze uronjene crpke. Jedna od crpka je manjeg kapaciteta za crpljenje malih protoka, dok su ostale većeg kapaciteta za crpljenje vršnih dotoka. Crpke naizmjenično počinju i prestaju s radom u skladu s razinom otpadnih voda u komori. Svaka komora ima svoj mjerač nivoa otpadne vode, koji regulira rad crpki. U svakoj komori je i nivo-prekidač za zaštitu od rada crpki na suho ili plavljenja crpne stanice. Na svakom tlačnom cjevovodu ugrađeni su mjerači protoka. Na ulazu u komoru je ručna zapornica tako da se može svaka komora zatvoriti za potrebe servisiranja i održavanja.

Iz ulazne crpne stanice otpadna voda se crpi kroz **fino rotacijsko sito** s otvorima od 3 mm. Otpadne vode ulaze i protječu kroz otvoreni kraj nagnutog bubnja sita, dok plutajuće i suspendirane tvari ostaju u bubnju. Bujanj se počinje automatski okretati kad uzvodna razina otpadne vode prijeđe određenu granicu zbog začepljenja površine bubnja. Time se otpad podiže i odlaže u centralno postavljeni žlijeb. Uklanjanje otpada sa sita olakšavaju zgrtač i raspršivač. Pužni transporter u žlijebu okreće bubanj i transportira otpad sa sita kroz cijev pod nagibom. Nakon ove aktivnosti, otpad je dehidriran, kompaktiran i odložen u prienosni spremnik. Predviđeno je više kanala s finim sitima, tako da je omogućeno zaobilaženje jednog od sita tijekom popravaka i radova na održavanju, a da ostala sita mogu primiti vršni dotok otpadnih voda. Ispred i iza svakog sita u kanalima su ugrađene ručne zapornice koje omogućuju rad jedne ili dvije linije dok se na trećoj liniji sita vrše radovi na održavanju.

Osim otpadne vode prikupljene sustavom odvodnje, na UPOV-u će se također pročišćavati sadržaj septičkih i sabirnih jama kućanstava, koja neće biti spojena na sustav odvodnje. Prije biološkog pročišćavanja, sadržaj septičkih jama također je potrebno provesti kroz mehanički tretman (uklanjanje otpada). Mehanički tretman i stanica za prihvrat septika izvest će se kao jedinstveni objekt, tz. **stanica za prihvrat sadržaja septičkih jama**. Vozila za prikupljanje sadržaja septičkih jama izravno se crijevom spajaju na kompaktnu prihvatnu stanicu smještenu u građevini, gdje se mjeri i bilježi protok. Stanica ima integrirano fino sito opremljeno transporterom za uklanjanje izdvojenog materijala, koji se odlaže u prienosni spremnik. Transportirani materijal raspršivači ispiru vodom tijekom transporta na transporteru, te se potom odlaže u spremnik zajedno s otpadnom vodom iz septičkih jama. Spremnik je opremljen uronjenom miješalicom i uronjenom potisnom pumpom koja transportira sadržaj septičkih jama nizvodno od finih sita. Sva oprema za prihvrat sadržaja septičkih jama biti će ugrađena u izoliranu prostoriju i zaštićena je od eksplozije.

Pročišćena otpadna voda gravitacijski teče u **aerirani pjeskolov-mastolov**, koji se sastoji od dvije paralelne radne linije. Aerirani pjeskolov-mastolov opremljen je mosnim zgrtačem, koji prikuplja nataloženi pijesak s dna pomoću crpki izravno priključenih na most. Pijesak se putem sabirnih kanala transportira izravno u klasirer pijeska. Pijesak se u klasireru opremljenom miješalicom, ispire vodom i zatim transportira pomoću transportera u prienosni spremnik. Voda od ispiranja prikuplja se u sifon i vraća u ulaznu crpnu stanicu. Obje linije mogu raditi istodobno. Na dotoku u svaku liniju je ručna zapornica. Masti se skupljaju u sporednom kanalu iz kojeg se pomoću zgrtača otklanjaju u okno za masti.



Nakon prolaska otpadne vode kroz predtretman, otpadne vode ulaze u primarnu obradu koja se vrši na **lameliranom primarnom taložniku**. Primarni taložnik sastoji se od koagulacijskog dijela, flokulacijskog dijela i lamelnog taložnog dijela. Za koagulaciju (zgrušnjavanje) koristi se željezni triklorid (FeCl_3). Pri navedenom postupku dolazi do međusobnog spajanja sitnih koloidnih čestica čime se povećava njihov obujam i masa. Za postupak flokulacije (pahuljičenja) koristi se polimer koji pospješuje spajanje manjih čestica u veće pahuljice. Uz bolju efikasnost taloženja nakon procesa koagulacije/flokulacije, navedenim postupcima se:

- Smanjuje potrebna površina primarnog taložnika
- Smanjuje se potrebna površina spremnika za biološku obradu jer se izdvaja veća količina suspendiranih tvari.
- Smanjuje se potrošnja električne energije za biološku obradu zbog manjih potreba za aeracijom/miješanjem i ostalim procesima koji se provode u biološkom pročišćavanju.

Nakon postupka koagulacije/flokulacije otpadna voda dotječe u lamelarni taložni dio gdje dolazi do taloženja primarni mulj niz lamele koji se sakuplja na dnu taložnika. Zgrtač koji se nalazi na dnu taložnika, prikuplja istaloženi primarni mulj te ga zgrće u spremnik iz kojeg se primarni mulj precrcpljuje dalje prema ugušćivaču. Prednost lameliranih taložnika je velika efektivna taložna površina koja se dobiva koso položenim lamelama, što poboljšava učinkovitost taložnika. Ovakvi taložnici su kompaktni, odnosno zauzimaju puno manju površinu od klasičnih taložnika, što u slučajevima projekata s ograničenom površinom za izgradnju predstavlja veliku prednost. Korištenjem ovakvog tipa taložnika znatno se smanjuje ulazno biološko opterećenje. Nakon što otpadna voda prođe proces primarne obrade odvodi se dalje prema sekundarnoj obradi, odnosno na biološku obradu.

Biološki aerirani filter (BAF) ili biofiltri nalaze se u kompaktnoj filtraciji postrojenja s biološkim odvajanjem ugljika. BAF sadrži reaktor ispunjen medijem za filtriranje. Medij je u suspenziji ili se nalazi na dnu filtra na sloju šljunka. Dvostruka uloga medija je podržavati visoko aktivnu biomasu koja je vezana uz njega i filtrirati suspendirane tvari. Odvajanje ugljika odvija se u aerobnom načinu rada i u jednom reaktoru. Aeracija u BAF-u potrebna je za uspješno odvajanje ugljika. Zahvaljujući filtraciji, nije potrebno završno bistrenje (kao što je dekantiranje ili flotacija otopljenim kisikom). Suvišan biološki mulj koji se nakuplja uslijed onečišćenja i filtracije, uklanja se svakodnevnim ispiranjem svake ćelije BAF-a. Mulj se crpi u primarnu obradu gdje se vrši taloženje mulja.

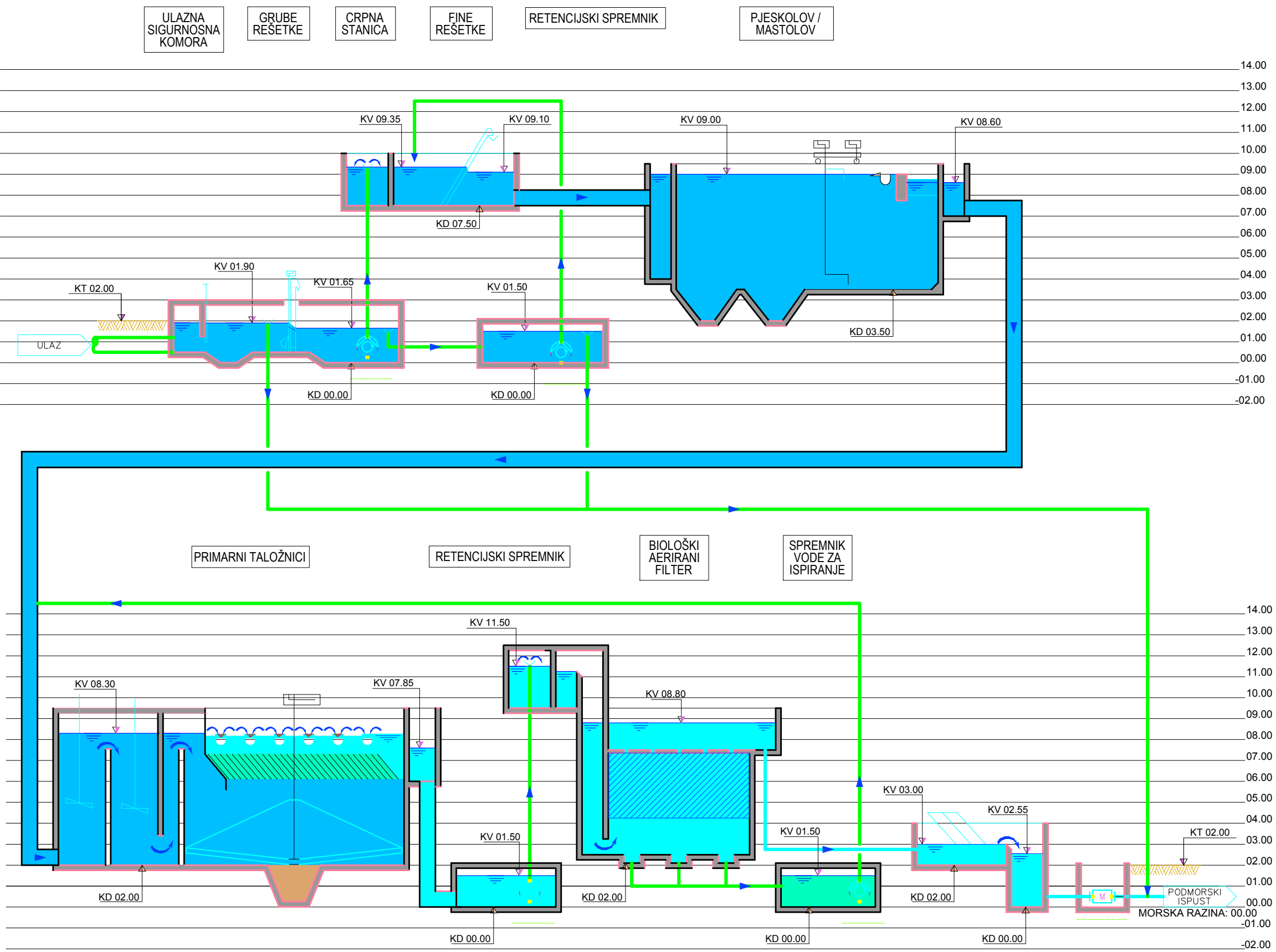
Ispiranje zahtijeva vodu i zrak. Kako bi se omogućilo pranje, potrebne su zalihe vode:

- Spremnik obrađene vode za ispiranje (dovoljna količina za jedno predispiranje, ispiranje i završno ispiranje jedne ćelije).
- Spremnik otpadne vode za ispiranje (dovoljna količina za jedno predispiranje, ispiranje i završno ispiranje jedne ćelije).

Odabran je uzvodni filter što znači da se pročišćena voda zadržava iznad biofiltra čime se smanjuju neugodni mirisi i uslijed čega je potrebna niža stopa ventilacije tijekom ovog koraka obrade.

Pročišćena otpadna voda iz BAF-a skuplja se u **izlaznoj crpnoj stanici** iz koje se crpi u podmorski ispust.

Linija toka vode prikazana je na slici 1.2.3.6.



Slika 1.2.3.6: Shema linije vode UPOV-a sustava javne odvodnje "Grad"



Linija mulja – mehaničko sušenje mulja do min. 90% ST

Linija mulja sastoji se od slijedećih tehnoloških cjelina, odnosno koraka obrade mulja:

Zgušnjavanje mulja

Primarni i sekundarni mulj izdvojen iz primarnog taložnika usmjerava se prema spremniku mješovitog mulja, a iz spremnika prema zgušnjivaču (bubanj za zgušnjavanje).

Anaerobna digestija mulja

Zgusnuti mulj (5 % ST) sprema se u spremniku zgusnutog mulja $V = 120 \text{ m}^3$ (vrijeme zadržavanja 8 sati) kako bi se uprosječio dotok i kvaliteta mulja koji se usmjerava u anaerobnu digestiju (mezofilna digestija 33-35 °C). Anaerobna digestija mulja je postupak stabilizacije mulja kojim se smanjuje ili sprječava mogućnost daljnjeg truljenja mulja. Stabilizacijom mulja također se smanjuje broj patogenih organizama kao i neugodan miris.

Dehidracija mulja

Digestirani mulj (3,9 % ST) sprema se u spremniku digestiranog mulja $V = 120 \text{ m}^3$ (vrijeme zadržavanja 8 sati) nakon čega se usmjerava na dehidraciju centrifugama.

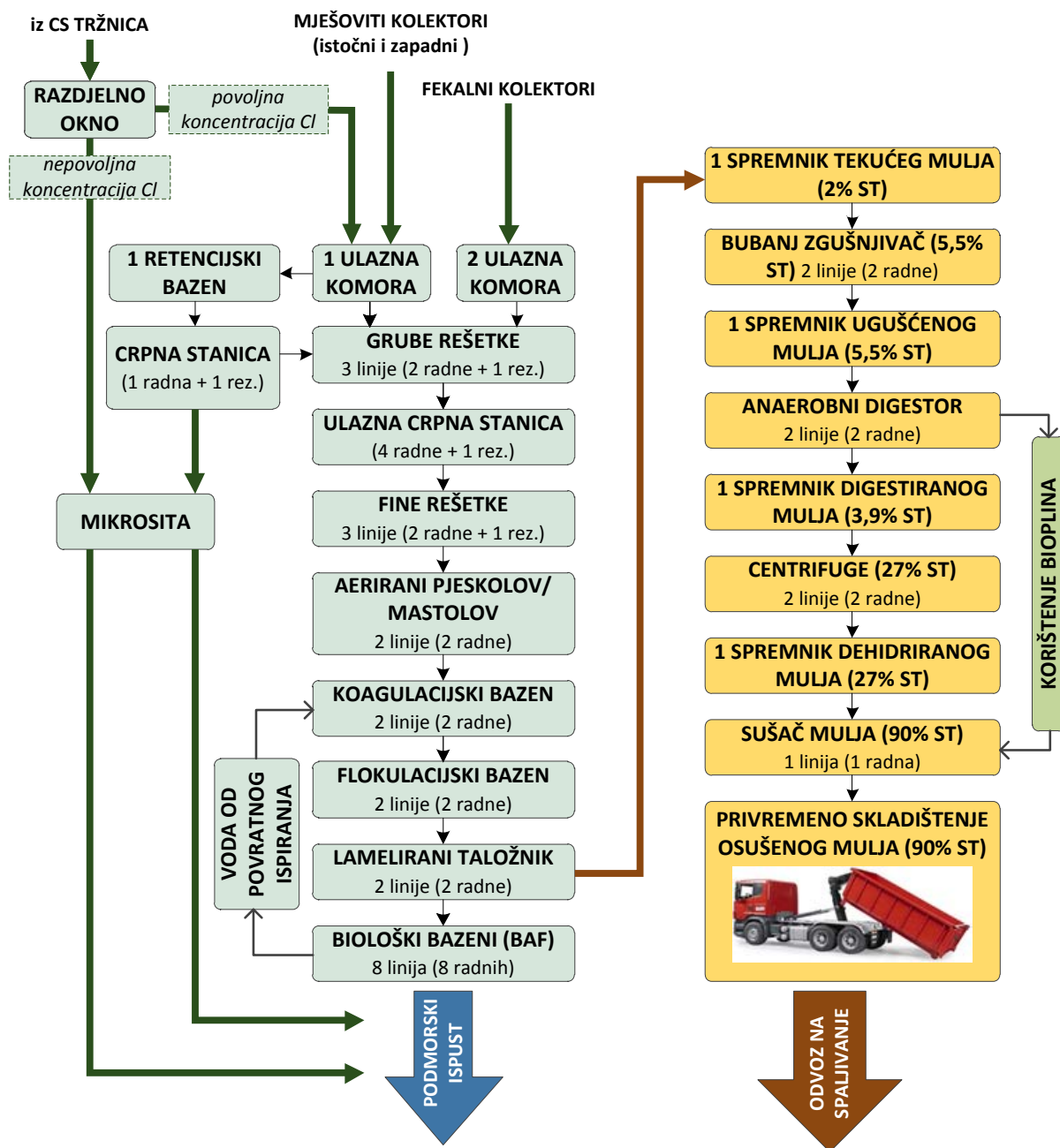
Sušenje mulja

Dehidrirani mulj se zadržava tijekom jednog dana u spremniku od 50 m^3 prije prolaska kroz sušač. Sušenje mulja provodi se na višim temperaturama (200 do 400° C) pri čemu dolazi da isparavanja vode, te ostaje mulj s 90% suhe tvari. Bioplin nastao kao rezultat anaerobne digestije koristi se kao gorivo za izvor toplinske energije potrebne za proces sušenja mulja, a također toplina proizvedena u procesu sušenja mulja koristi se i za održavanje konstantne temperature digestora. Osušeni mulj skladištiti će se u kontejnerima smještenim u objektu UPOV-a.

Rješenje obrade mulja anaerobnom digestijom u zajedničkom sustavu sa sušenjem mulja ima slijedeće prednosti:

- Smanjenje količine mulja (smanjenje količine hlapljivih tvari i izdvajanje vode)
- Proizvodnja bioplina (toplinska samodostatnost)

UPOV DELTA – 200.000 ES – BAF tehnologija



Slika 1.2.3.7: Shema UPOV-a sustava javne odvodnje „Grad“

1.2.3.4 Uređenje i zaštita okoliša

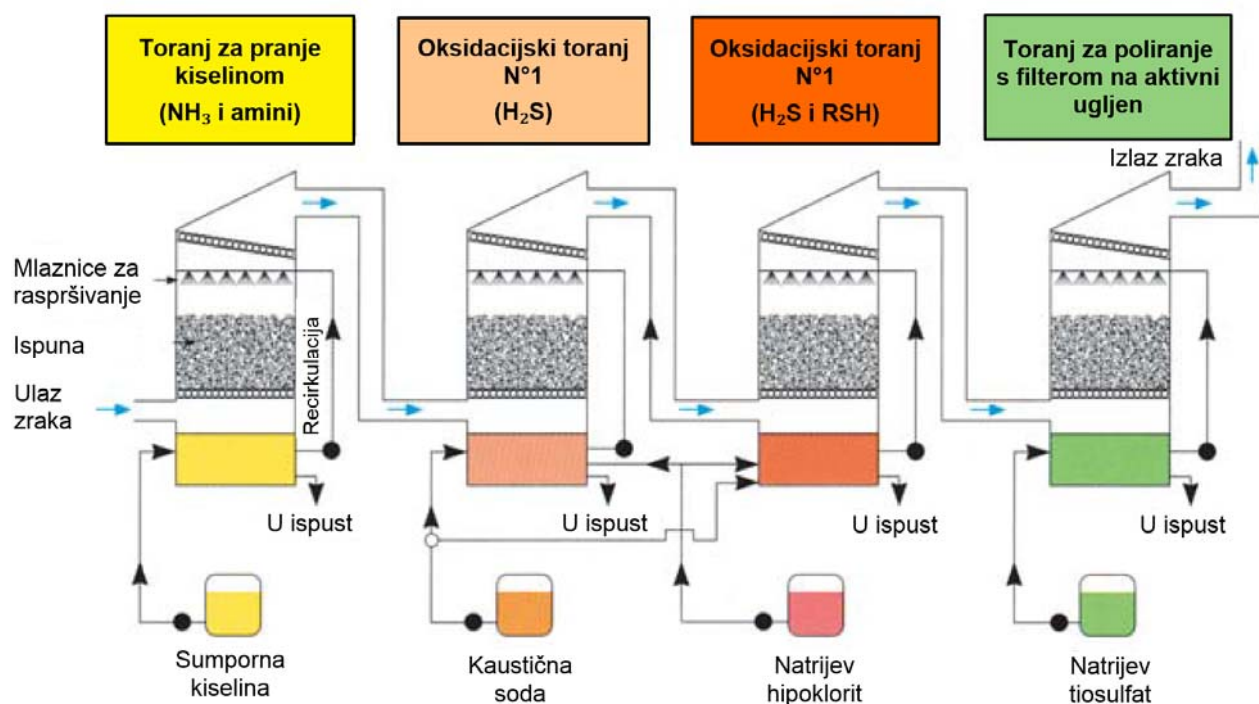
Razmještaj objekata na lokaciji uređaja izveden je tako da je do svih objekata omogućen neometan pristup vozilima komunalnog poduzeća. Oko uređaja je predviđena zaštitna ograda s ulaznim vratima za kolni promet i za pješake. Nakon izgradnje objekata i prometnih površina predviđeno je oplemenjivanje pojasa uz ogradu uređaja sadnjom autohtonog raslinja ovog kraja.

Unutar lokacije uređaja predviđa se izvesti prateća infrastruktura koja obuhvaća:

1. spojne cjevovode kanalizacije u sklopu uređaja



2. vanjski vodovod na uređaju
3. razvod TK-kanalizacije u sklopu uređaja
4. razvod električnih instalacija
5. razvod mreže za dovod zraka – kojom je osiguran dovod suhog i filtriranog komprimiranog zraka
6. skladišta kemikalija – kemikalije će se skladištiti u zatvorenim spremnicima od odgovarajućeg materijala koji će biti smješteni u odvojenim zatvorenim objektima. Navedeni prostori moraju biti suhi, hladni te je potrebno osigurati adekvatno prozračivanje. Ispod spremnika će biti izvedene tankvane koje mogu prihvatiti cjelokupan sadržaj spremnika. Dno i stjenke tankvana bit će obloženi materijalima koji su otporni na djelovanje agresivnih tekućina.
7. sustav za uklanjanje neugodnih mirisa iz objekta
UPOV Rijeka smješten je u centru grada, pa je predviđeno da se svi dijelovi uređaja smjeste u zatvorene prostorije u kojima će se održavati potlak kako neugodni mirisi ne bi nekontrolirano izlazili kroz otvore objekata. Izvedbom zrako-tijesnih objekata nastali neugodni mirisi ostaju unutar postrojenja, te će se izvesti sustav ventiliranja kojim će se osigurati dovod čistog zraka u objekte kao i odvod onečišćenog zraka iz prostorija. Prije ispuštanja onečišćenog zraka u okolinu predviđena je njegova obrada „kemijskim pranjem“ s dodatnim sigurnosnim korakom poliranja filtrom s aktivnim ugljenom. Onečišćeni zrak usisan iz prostorija prikuplja se u spremnik odakle se odakle se ubacuje u liniju za obradu zraka koju čine tri spremnika (slika 1.2.3.8) u kojima zrak struji od dna prema vrhu spremnika, a kemikalije, kroz koje zrak prolazi, raspršuju s vrha spremnika. Predviđene su dvije linije za obradu zraka koje rade istovremeno. Obrada zraka u svakoj liniji odvijat će se u tri faze:
 - Kisela faza: zagađeni zrak se ispire s otopinom sumporne kiseline da se uklone spojevi dušika.
 - Lužnata faza: dodavanjem natrijevog hidroksida stvaraju se odgovarajući pH uvjete za uklanjanje sumpornih spojeva.
 - Oksidacijska faza: dodavanjem natrijevog hipoklorita uklanjaju se sumporni spojevi.Onečišćenja se transformiraju iz plinovitog u tekuće stanje. Obrađeni zrak iz linije za obradu prije ispuštanja u atmosferu dodatno se pročišćava na filtru s aktivnim ugljenom.



Slika 1.2.3.8: Shematski prikaz tehnološkog toka obrade zraka

1.2.3.5 Infrastruktura uređaja

Pristup do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda bit će omogućen sa sjeveroistočne strane lokacije UPOV-a korištenjem postojećih prometnica i mosta preko Rječine.

Dovod telefonskih instalacija do uređaja za pročišćavanje izvest će se od postojeće telefonske mreže u skladu sa prethodnom suglasnosti i uvjetima HT-a.

Napajanje električnom energijom, tj. priključak na distributivni sustav nadležnog distributera će se izvesti preko trafostanice koju treba izgraditi za potrebe novog UPOV-a.

Opskrba vodom osigurat će se priključenjem na postojeću vodovodnu mrežu.



1.2.4 Gospodarenje otpadom koji nastaje na uređaju za pročišćavanje

Na lokaciji uređaja otpad nastaje na:

- gruboj i finoj rešetki
- pjeskolovu mastolovu
- sušeni mulj
- zasićene kemikalije

Tip otpada	Količina
<i>Otpad na grubim rešetkama i finim sitima</i>	
Specifična produkcija	5 l/ES
Godišnja produkcija	1.400 t
<i>Pijesak</i>	
Specifična produkcija	2 l/ES
Godišnja produkcija	634 t
<i>Masti</i>	
Specifična produkcija	2 l/ES
Godišnja produkcija	372 t
<i>Sušeni mulj</i>	
dnevna količina	14,3 t
godišnja količina	5120 t
<i>Prijem sadržaja septičkih jama</i>	
Specifična produkcija	0,2 t
Godišnja produkcija	50 t
<i>Zasićene kemikalije</i>	
natrijski hipoklorid - otopina	15 t/tjedno
natrijskog hidroksida - otopina	15 t/tjedno
sumporna kiselina	1,6 t/tjedno
Zasićeni aktivni ugljen	1 izmjena / 2 god.

Otpad nastao na gruboj i finoj rešetki

Odvaja se krupni otpad izdvojen iz influenta mehaničkim pročišćavanjem i ispiranjem na rešetki. Ispiranje na rešetki vrši se radi odvajanja organskih tvari sa otpada. Otpad s rešetki (Katalog otpada – ključni broj 19 08 01), će se kompaktirati i prikupljati u zatvorene kontejnere te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Otpad s pjeskolova-mastolova

Pijesak s pjeskolova (Katalog otpada - ključni broj 19 08 02). Prikupljat će se u kontejnere te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Ulja i masti s mastolova (Katalog otpada - ključni broj 19 08 10), skupljat će se u odgovarajuća okna. Pražnjenje i čišćenje i odvoz sadržaja nepropusnih okana obavljat će osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.



Mulj s uređaja

Stabilizirani i osušeni mulj (Katalog otpada - ključni broj 19 08 05), oslobođen viška vode (90% suhe tvari) predati će se osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Zasićene otopine

Zasićene otopine kemikalija iz uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa obavljat će osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Zasićeni aktivni ugljen iz uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa obavljat će osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.



1.3 INDIKATORI UTJECAJA NA OKOLIŠ

SKUPINA	INDIKATOR	OPIS
Buka	Rad građevinskih strojeva	Emisija povećane, ali prihvatljive buke tijekom građenja.
	Transportna vozila	
	Rad kompresora	Emisija povećane buke uslijed rada kompresora na lokaciji uređaja tijekom korištenja
Zrak	Emisija čestica i prašine	Emisija čestica prašine tijekom izvođenja zemljanih radova i transporta zemljanog materijala.
	Emisija ispušnih plinova	Emisije ispušnih plinova kao produkti sagorijevanja dizel goriva od građevinskih strojeva i transportnih vozila tijekom gradnje.
	Emisija plinova uzročnika neugodnih mirisa	Oslobađanje neugodnih mirisa iz bazena za prihvata sadržaja septičkih jama, predegalizacijskih i egalizacijskih bazena, mehaničkih sita i obrade mulja tijekom korištenja
Tlo	Iskopani materijal	Ispiranje i zagađenje tla zbog neadekvatno zbrinutog iskopanog materijala tijekom gradnje
	Ispuštanje naftnih derivata	Samo u slučaju akcidenta prilikom građenja
	Procjeđivanje otpadne vode	Prodiranje otpadne vode u podzemlje uslijed nekvalitetne gradnje, neadekvatnog održavanja ili akcidenta
More	Ispuštanje pročišćene vode u more	Tijekom rada uređaja ispuštat će se pročišćena voda minimalno kakvoće propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14) za uređaje II. stupnja pročišćavanja
	Ispuštanje nepročišćene vode u more	Samo u slučaju akcidenta tijekom korištenja
Biljke i životinje u moru	Bentoske zajednice	Promjena ekoloških uvjeta u području ispusta
Prometnice	Otežano prometovanje	Polaganje kolektora u trup, uglavnom nerazvrstanih i makadamskih prometnica ili presijecanje prometnica radi polaganja kolektora tijekom gradnje
Otpad	Građevinski i komunalni otpad	Otpad prikupljen tijekom izgradnje
	Ulje	Prikupljeno ulje iz separatora ulja tijekom korištenja
	Zasićeni aktivni ugljen	Prikupljeno iz sustava za uklanjanje neugodnih mirisa iz objekta
	Zasićene otopine	Prikupljene otopine iz sustava za uklanjanje neugodnih mirisa iz objekta
	Krute čestice i mulj	Prikupljeni otpad s mehaničkih sita nastao tijekom korištenja. Mulj iz pročišćivača nastao tijekom korištenja.



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

: Alan Kereković, dipl.ing.geol.

: Krešimir Kuštrak, dipl. ing. građ.

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

Zagreb, 15. svibnja, 2015.

Y1-L59.00.02-G01.0/002

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava



Sadržaj:

2.1	OPĆENITO	3
2.1.1	Analiza varijantnih rješenja	3
2.2	TEHNOLOGIJA PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	3
2.2.1	SBR	3
2.2.2	Membranski biološki reaktor (MBR).....	4
2.2.3	Biološki aerirani filter (BAF)	5
2.2.4	Utjecaj na okoliš.....	5



2.1 OPĆENITO

U sklopu izrade Studije izvodljivosti i aplikacije za prijavu projekta razmatrane su varijante sustava javne odvodnje „Grad“ (područja aglomeracije Rijeka) koje se odnose na primijenjenu tehnologiju pročišćavanja otpadnih voda. Razmatrane su varijante biološkog pročišćavanja korištenjem SBR-a (postupak s naizmjeničnim punjenjem i pražnjenjem), varijanta pročišćavanja uz korištenje membranskog biološkog reaktora (MBR) te varijanta biološkog aeriranog filtera (BAF).

U nastavku je dan kratki prikaz razmatranih rješenja te opis odabira rješenja.

2.1.1 Analiza varijantnih rješenja

2.2 TEHNOLOGIJA PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Postupci i varijante biološkog pročišćavanja sa suspendiranim biološkim muljem su brojne, no zbog male raspoložive površine na lokaciji Delta zahtjev za UPOV Rijeka je da se odaberu postupci, koji zahtijevaju što manje prostora ili ih se može primijeniti u zatvorenim objektima. Vezano uz navedeno razmatrale su se tri varijante tehnoloških rješenja za II. stupanj pročišćavanja:

- BAF – biološki aerirana filtracija
- MBR – membranski bioreaktori
- SBR – sekvencijalni šaržni postupak

2.2.1 SBR

Prije dotoka otpadne vode u SBR reaktor, otpadna voda mora proći kroz mehanički predtretman.

Pročišćena otpadna voda poslije mehaničkog predtretmana, gravitacijski teče u biološke reaktore u kojima će se odvijati biološko čišćenje otpadne vode po SBR (sequence batch reactor) postupku s ciljem otklanjanja organskih nečistoća i amonijaka, da bi se zadovoljilo zakonske zahtjeve za II. stupanj pročišćavanja. Biološko čišćenje se odvija uz pomoć djelovanja miješane kulture mikroorganizama (biološki mulj), koji za svoj metabolizam troše organske tvari koje su rastopljene u vodi. Ti procesi se odvijaju u aerobnim i anaerobnim uvjetima. Čišćenje otpadne vode u SBR reaktorima izvodi se s ponavljajućim ciklusom koji se sastoji iz 4 različite faze: punjenje s aeracijom, aeracija, taloženje i na kraju faza pražnjenja.

Ciklus biološkog čišćenja počinje s punjenjem, miješanjem i aeracijom. Taj ciklus traje oko 2 sata. SBR reaktor se aerira, a otpadna voda u njemu se miješa pomoću potopnih miješalica.

Nakon te faze slijedi faza taloženja, koja traje oko 1 sat. U toj fazi zaustavlja se aeracija i miješanje, a aktivni biološki mulj se istaloži na dnu reaktora. Iznad istaloženog mulja stvori se sloj pročišćene otpadne vode. U fazi pražnjenja koja slijedi, pročišćena otpadna voda se dekantira pomoću pomičnih dekantera. Faza pražnjenja SBR bazena također traje oko 1 sat.

Faze rada pojedinih SBR bazena pomaknute su za 1 sat, tako da su uvijek puna barem dva od osam SBR bazena.



Svaki SBR bazen opremljen je s po 2 potopna miješala, koja sprječavaju taloženje biološkog mulja i osiguravaju ravnomjernu raspodjelu biološkog mulja po cijelom SBR reaktoru. Za osiguravanje dovoljne količine kisika, odnosno aerobnih uvjeta, u SBR bazene se umjetno dovodi zrak pomoću 4 ugrađena puhala od kojih su 3 u funkciji, a jedno je rezervno. Puhala se nalaze u kompresorskoj stanici, koja je zvučno izolirana.

Distribucija zraka, odnosno kisika će se izvoditi pomoću membranskih difuzora. Kontrola koncentracije kisika vrši se pomoću on-line analizatora kisika, koji će biti ugrađeni na svaki SBR reaktor. Svaki SBR bazen će imati ugrađen i mjerač nivoa. Odstranjivanje suvišne biomase (biološki mulj) iz svakog SBR-a vrši se pomoću ugrađene potopne pumpe. Suvišni mulj će se crpiti u spremnik za mulj.

Tretirana otpadna voda ispušta se iz reaktora pomoću ugrađenih dekantera. Svaki SBR bazen ima 2 ugrađena dekantera. Dekanteri su opremljeni elektromotorima koji funkcioniraju u ovisnosti od nivoa vode u SBR bazenu. Dekanteri počinju funkcionirati u ovisnosti od faze u kojoj se biološki proces nalazi i spuštaju se ili dižu prema nivou vode u SBR bazenima.

Pročišćena otpadna voda iz SBR bazena skuplja se u izlaznoj crpnoj stanici iz koje se crpi u podmorski ispušt.

2.2.2 Membranski biološki reaktor (MBR)

MBR tehnologija zahtjeva, da se prethodno iz otpadne vode otklone sve mehaničke nečistoće, koje mogu smetati radu membrana. Kod MBR tehnologije potrebna je primjena finih sita s otvorom veličine najviše 1 mm, koja se ugrađuju poslije pjeskolova-mastolova.

Pročišćena otpadna voda poslije mikrosita, gravitacijski teče u 4 paralelne linije biološkog čišćenja s MBR-om. Voda najprije dotiče u aeracijski bazen u kojem će se izvoditi proces biološkog pročišćavanja odnosno odstranjivanje organskog onečišćenja i amonijaka.

Dovođenje zraka (kisika) u aerobni bazen će se vršiti uz pomoć puhala (kompresora). Aerobni bazeni će biti opremljeni i sa on-line analizatorima koncentracije kisika, koji su neophodni za biološki tretman. Funkcioniranje puhala ovisit će od izmjerene količine kisika u sustavu biološkog čišćenja. Pored funkcije doziranja kisika u sustav biološkog čišćenja, puhala će imati također i ulogu miješala. Svaki bazen će biti opremljen s 2 puhala. Distribucija zraka u bazenima vrši se s membranskim difuzorima, koji su postavljeni na dno svakog bazena.

Nakon tretmana u aerobnom bazenu, otpadna voda se zajedno s biološkim muljem, gravitacijski preljeva u bazen za membrane s ugrađenim sustavom membranske ultrafiltracije (MBR), koji ima za funkciju odvajanje biološkog mulja (čvrstih čestice) od tretirane vode. Funkcioniranje MBR jedinice zasniva se na filtriranju otpadne vode od biološkog mulja kroz sustav membranskih filtara uz pomoć pod-tlaka, koji stvaraju ugrađene crpke. Očišćena otpadna voda, prolazi uz pomoć pod-tlaka kroz membrane, dok aktivni biološki mulj ostaje na površini membrane. Membrane propuštaju tretiranu vodu (permeat), dok se čvrste tvari (retentat) zadržavaju na membrani.

Membrane za ultrafiltraciju ugrađene su u prefabricirane module-kasete. Svaka kasete ima na dnu sustav za aeraciju. Mjehurići zraka koji putuju od dna prema vrhu otklanjaju s površine membrana biološki mulj i stvaraju kretanje membrana u vodi. Za aeraciju su potrebna puhala.



Membrane se u određenim vremenskim intervalima redovito povratno peru s pročišćenom otpadnom vodom. Membrane za ultrafiltraciju zahtijevaju održavanje tj. pranje s kemikalijama i vodom, koje će se izvoditi periodično s obzirom na preporuke proizvođača. Iz tog razloga na uređaju će se nalaziti i prostor u kojem će biti postavljeni rezervoari za kemikalije za pranje: HCl, NaOCl i reagens za pranje. Pranje membrana je potrebno, da se sa površine membrana otkloni moguće naslage i time održava propusnost membrana.

Pročišćena otpadna voda se iz membrana crpi u podmorski ispušt. Jedan dio pročišćene otpadne vode se sakuplja u bazenu pročišćene otpadne vode. Iz bazena se pročišćena voda upotrebljava za povratno pranje membrana. Ugrađen je i dodatni hidrofor s kojim se pročišćena otpadna voda crpi u sustav za tehnološku vodu, koja se upotrebljava za pranje rešetki, sita, centrifuge.

2.2.3 Biološki aerirani filter (BAF)

BAF ili biofiltri nalaze se u kompaktnoj filtraciji postrojenja s biološkim odvajanjem ugljika. BAF sadrži reaktor ispunjen medijem za filtriranje. Medij je u suspenziji ili se nalazi na dnu filtra na sloju šljunka. Dvostruka uloga medija je podržavati visoko aktivnu biomasu koja je vezana uz njega i filtrirati suspendirane tvari. Odvajanje ugljika odvija se u aerobnom načinu rada i u jednom reaktoru. Aeracija u BAF-u potrebna je za uspješno odvajanje ugljika. Zahvaljujući filtraciji, nije potrebno završno bistrenje (kao što je dekantiranje ili flotacija otopljenim kisikom). Suvišan biološki mulj koji se nakuplja uslijed onečišćenja i filtracije, uklanja se svakodnevnim ispiranjem svake ćelije BAF-a. Mulj se crpi u primarnu obradu gdje se vrši taloženje mulja.

Ispiranje zahtijeva vodu i zrak. Kako bi se omogućilo pranje, potrebne su zalihe vode:

- Spremnik obrađene vode za ispiranje (dovoljna količina za jedno predispiranje, ispiranje i završno ispiranje jedne ćelije).
- Spremnik otpadne vode za ispiranje (dovoljna količina za jedno predispiranje, ispiranje i završno ispiranje jedne ćelije).

Odabran je uzvodni filter što znači da se pročišćena voda zadržava iznad biofiltra čime se smanjuju neugodni mirisi i uslijed čega je potrebna niža stopa ventilacije tijekom ovog koraka obrade.

2.2.4 Utjecaj na okoliš

	Varijanta SBR	Varijanta BAF	Varijanta MBR
Kakvoća pročišćenih voda	- ispuštanje pročišćene vode (II. stupanj pročišćavanja)	- ispuštanje pročišćene vode (II. stupanj pročišćavanja)	- ispuštanje pročišćene vode (II. stupanj pročišćavanja) – kvalitetnije pročišćena otpadna voda
Zauzeće prostora	- veći prostor za smještaj bazena	- potreban je manji prostor za smještaj bazena	- potreban je manji prostor za smještaj bazena
Osjetljivost	- nije potrebna ugradnja dodatnih sita - manja osjetljivost na povremene	- nije potrebna ugradnja dodatnih sita - manja osjetljivost na povremene	- potrebno je nakon pjeskolova/mastolova ugraditi dodatna sita da se otklone sve mehaničke nečistoće



	hidrauličke udare koji se mogu javiti kod sustava komunalnih otpadnih voda	hidrauličke udare koji se mogu javiti kod sustava komunalnih otpadnih voda	veće od 1 mm koje bi mogle smetati radu i oštetiti membranu
Održavanje sustava			- da bi se održala zahtijevana funkcionalnost sustava potrebno je redovito vršiti zamjenu membrana koje je potrebno adekvatno zbrinuti
Energija		- najmanji utrošak energije	

Prednost varijante MBR - a je nešto kvalitetnija pročišćena otpadna voda od one kod SBR-a i BAF-a, a također je i zauzeće prostora potrebnog za izvedbu bazena čak dvostruko manje nego kod SBR-a. Kod varijante MBR-a najveći problem su membrane koje se trebaju redovito mijenjati, a koje su također osjetljive na mehaničke nečistoće koje, ako se ne otklone u mehaničkom dijelu uređaja, uništavaju membrane te se time smanjuje njihova moć pročišćavanja. Također SBR i BAF su manje osjetljivi na povremene hidrauličke udare koji se mogu javiti kod sustava komunalnih otpadnih voda kakav je sustav javne odvodnje „Grad“. Iz provedene analize može se zaključiti da varijanta tehnologije pročišćavanja BAF optimalnije rješenje za sustav Rijeka obzirom na raspoloživu površinu za izgradnju UPOV-a . Također zbog izvedbe uzvodnog filtra smanjena je emisija neugodnih mirisa.



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **OPIS LOKACIJE I OKOLIŠA
ZAHVATA**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
Alan Kereković, dipl.ing.geol.

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
Alan Kereković, dipl.ing.geol.
dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
Iva Vidaković, prof.biol.
Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.
Mladen Plantak, mag.geogr.
Luka Goja, ing.građ.

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

Zagreb, 15. svibnja, 2015.

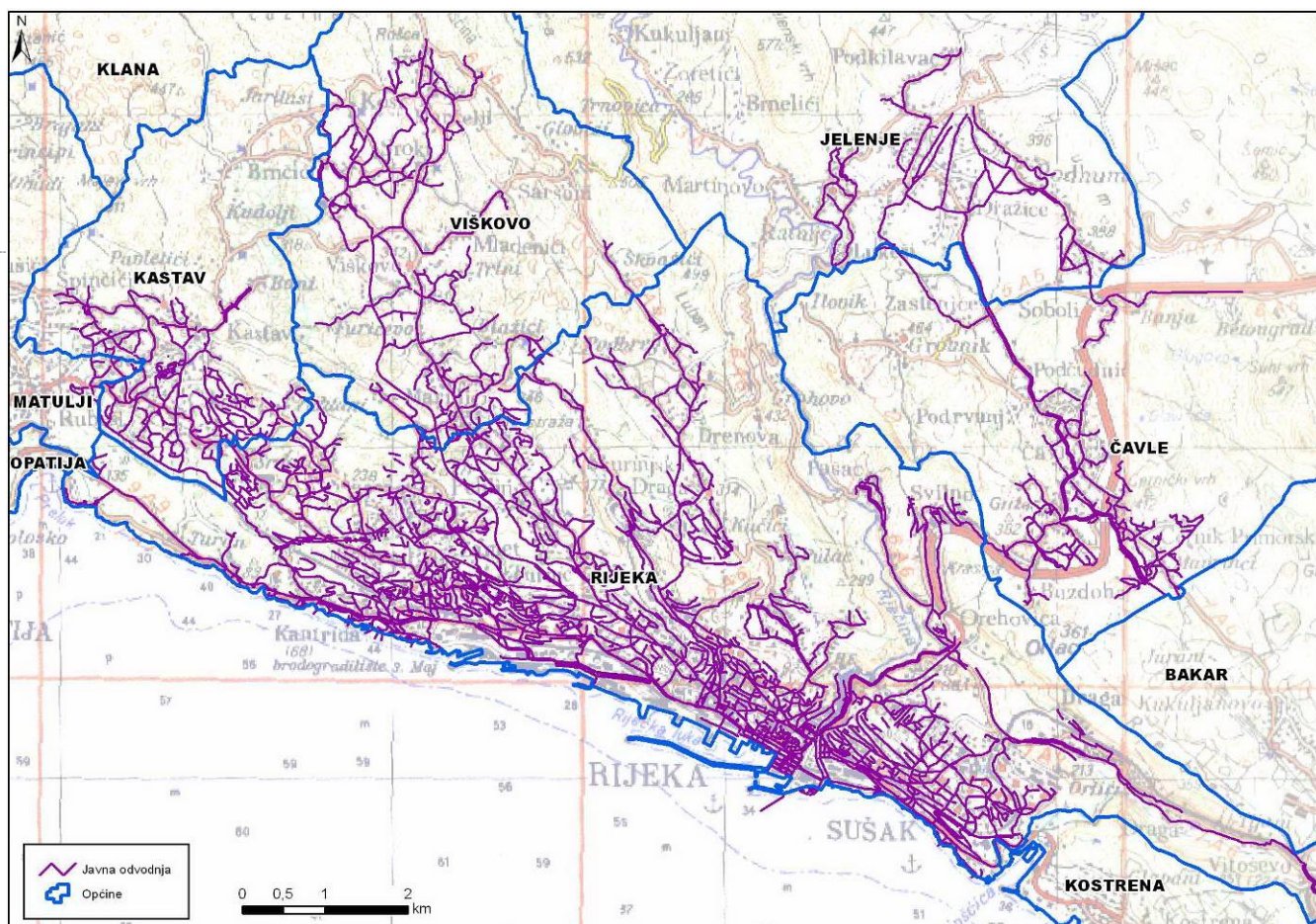
**SADRŽAJ**

3.1	PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA.....	3
3.1.1	Prostorno-planska dokumentacija.....	3
3.1.2	Prostorni plan Primorsko goranske županije (PPPGŽ).....	4
3.1.3	Prostorni plan uređenja Grada Rijeke (PPUGR).....	10
3.1.4	Generalni urbanistički plan Grada Rijeke (GUPGR).....	15
3.1.5	Prostorni plan uređenja Općine Čavle.....	21
3.1.6	Prostorni plan uređenja Općine Viškovo.....	24
3.1.7	Prostorni plan uređenja Grada Kastva.....	26
3.1.8	Prostorni plan uređenja Općine Jelenje.....	29
3.1.9	Prostorni plan uređenja Općine Matulji.....	31
3.1.10	Potvrda o usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom.....	34
3.1.11	Zaključak.....	33
3.2	OPIS LOKACIJE.....	36
3.2.1	Klimatološke i meteorološke značajke.....	36
3.2.2	Kvaliteta zraka.....	41
3.2.3	Geološke značajke.....	46
3.2.4	Seizmološke značajke.....	50
3.2.5	Hidrogeološke značajke.....	52
3.2.6	Hidrološke značajke.....	60
3.2.7	Kakvoća (stanje) voda.....	68
3.2.8	Oceanografske značajke.....	87
3.2.9	Sanitarna kakvoća vode na plažama.....	96
3.2.10	Bioekološke značajke.....	106
3.2.11	Prirodne i kulturno-povijesne vrijednosti.....	119
3.2.12	Naselja i stanovništvo.....	132
3.2.13	Infrastruktura.....	136
3.2.14	Gospodarske značajke.....	164
3.2.15	Buka na lokaciji.....	169

3.1 PODACI IZ DOKUMENATA PROSTORNOG UREĐENJA

3.1.1 Prostorno-planska dokumentacija

Na promatranom području na snazi su Prostorni plan uređenja Primorsko - goranske županije („Službene novine Primorsko - goranske županije“ br. 32/13) te planovi nižeg reda; Prostorni plan uređenja Grada Rijeke („Službene novine Primorsko - goranske županije br. 31/03, 26/05 i 14/13), Generalni urbanistički plan Grada Rijeke („Službene novine Primorsko - goranske županije broj 07/07, 14/13, 51/13, 8/14), Prostorni plan uređenja Grada Kastva („Službene novine Primorsko - goranske županije br. 21/03, 14/06, 13/10, 16/13, 36/13, 15/14) Prostorni plan uređenja općine Jelenje („Službene novine Primorsko - goranske županije br. 40/07, 15/11, 37/12, 38/14), Prostorni plan uređenja općine Čavle („Službene novine Primorsko - goranske županije 49/09, 15/11, 02/13, 38/13, 53/13, 38/14, 10/15), Prostorni plan uređenja općine Viškovo („Službene novine Primorsko - goranske županije broj 49/07 i 04/12) i Prostorni plan uređenja općine Matulji („Službene novine Primorsko - goranske županije broj 36/08, 46/11, 3/15).



Slika 3.1.1.1: Položaj planiranog zahvata unutar jedinica teritorijane uprave



3.1.2 Prostorni plan Primorsko goranske županije (PPPGŽ)

Prostorni plan uređenja Primorsko - goranske županije (u nastavku PPPGŽ) izradio je Županijski zavod za razvoj, prostorno uređenje i zaštitu okoliša. Plan je objavljen u Službenim novinama Primorsko – goranske županije br. 32/2013.

U prostornom planu navodi se slijedeće:

„Sustav javne odvodnje otpadnih voda je onaj sustav unutar kojeg se rješava problem otpadnih voda. Može biti rješavan kao kanalizacijski sustav u pravilu za područje većih aglomeracija i visoke gustoće gradnje, odnosno može biti autonomni sustav (individualni mali uređaji, septičke jame, sabirne jame), koji je primjeren rjeđe naseljenim područjima ili samostalnim objektima udaljenim od naselja.

Pod pojmom aglomeracija pritom se, temeljem Zakona o vodama (NN153/09, 130/11) misli na područje u kojemu su populacija i/ili gospodarska aktivnost u dovoljnoj mjeri koncentrirani da se komunalne otpadne vode prikupljaju i dovode do uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, odnosno do krajnje točke ispusta. Kriterij dovoljne koncentracije stanovništva, odnosno stanovništva i gospodarskih aktivnosti, odnosi se na mogućnost prikupljanja i obrade otpadnih voda s tehničkog gledišta. Nastalo opterećenje, odnosno veličina aglomeracije, izražava se u ekvivalentima stanovnika (ES). Strategija upravljanja vodama govori o individualnim sustavima odvodnje za naselja < 500 ES, stoga se u ovom Planu aglomeracijom podrazumijevaju sva građevinska područja kapacitet većeg od 500 ES. Pritom jedan ES podrazumijeva onečišćenje u iznosu petodnevne biološke potrošnje kisika (BPK5) od 60 g kisika dnevno.

(...)

Na području Županije definirane su aglomeracije, tj. područja zajedničkog prikupljanja i odvodnje otpadnih voda. Na dijelu jadranskoga vodnog područja koji teritorijalno pripada PGŽ, do 2018. godine treba planirati izgradnju/kompletiranje (do 80%-ne priključenosti) deset prioriternih aglomeracija:

1. Rijeka (144.043 stanovnika),

2. (...)

Potrebno je sustavno raditi na povećanju stupnja razdijeljenosti sustava odvodnje sanitarno-potrošnih i oborinskih voda, kao osnovnog preduvjeta za efikasnu implementaciju uređaja za pročišćavanje s propisanim stupnjevima čišćenja, usklađenim s EU standardima. Ovo će biti naročiti problem (i izazov) u najvećem naselju u PGŽ – Gradu Rijeci, gdje trenutno stanje nalaže ogromne zahvate na postojećem sustavu prikupljanja i odvodnje radi postizanja prihvatljivih varijacija u sušno/kišnim dotocima na centralni uređaj.

Komunalne otpadne vode, sukladno odlukama o odvodnji, prikupljaju se, odvođe i pročišćavaju na uređaju s najmanje drugim stupnjem pročišćavanja. Do izgradnje uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja, privremeno se dopušta ispuštanje komunalnih otpadnih voda uz ispitivanje kakvoće otpadnih voda na pokazatelje za planirani stupanj pročišćavanja i s kontinuiranim zapisom praćenja količine ispuštene otpadne vode iz sustava javne odvodnje.

(...)

Planom se određuje sljedeća primjena stupnja pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, ovisno o postojećem odnosno planiranom opterećenju i osjetljivosti priobalnih voda (mora) prijemnika:

- najmanje drugi stupanj pročišćavanja za komunalne otpadne vode SJO Rijeka. Viši, treći stupanj pročišćavanja, planirati u skladu s rezultatima sveobuhvatne studije utjecaja ukupnog opterećenja hranjivim tvarima iz komunalnih otpadnih voda i iz drugih izvora onečišćenja na ekološko stanje Riječkog zaljeva;*



- drugi stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda iz aglomeracija s opterećenjem od 10.000 do 150.000 ES za ispuštanje u manje osjetljiva područja uz prethodnu izradu studije postojećeg stanja, opterećenja i kapaciteta prijemnog područja za prihvrat otpadnih voda (prema Planu provedbe vodnogomunalnih direktiva za 13 aglomeracije na području PGŽ: Baška, Cres, Crikvenica, Kostrena, Kraljevica, Krk, Lopar, Mali Lošinj, Malinska – Njivice, Novi Vinodolski, Opatija – Lovran, Punat, Rab planirano opterećenje je iznad 10.000 ES, a otpadne vode se planira ispuštati u normalno-manje osjetljivo more);
- odgovarajuće pročišćavanja komunalnih otpadnih voda iz aglomeracija s opterećenjem manjim od 10.000 ES za ispuštanje u manje osjetljiva područja;
- drugi stupanj pročišćavanja ili odgovarajuće pročišćavanje komunalnih otpadnih voda za ispuštanje u definirana osjetljiva područja priobalnih voda na području PGŽ iz aglomeracija s opterećenjem manjim od 2.000 ES;
- pročišćene otpadne vode u pravilu treba ispuštati na minimalnoj udaljenosti 500 m od obale i na dubini većoj od 40 m.

(...)

Individualno zbrinjavanje otpadnih voda planira se na područjima koja nemaju sustav javne kanalizacije i za koja nije planiran ovaj sustav jer iziskuju velika ulaganja u komunalnu infrastrukturu koja nisu ekonomski opravdana.

Mulj iz individualnih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uključivši i septičke jame, te sadržaj sabirnih jama prihvaćat će se i obrađivati na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda većih aglomeracija (u daljnjem tekstu: centralni uređaji).

(...)

U priobalju centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda je uređaj Rijeka i uređaj Ika-lčići, za područje crikveničko-vinodolske rivijere uređaji Crikvenica i Novi Vinodolski.

(...)

(PPPGŽ, 3.6 Razvitak infrastrukturnih sustava, 3.6.2 Vodnogospodarski sustav Primorsko – goranske županije, 3.6.2.2. Sustav prikupljanja i odvodnje otpadnih voda)

Obrada i odlaganje muljeva s komunalnih uređaja otpadnih voda

Muljevi su po svojem sastavu i količini, obradi i konačnom odlaganju veliki tehnološki i ekonomski problem svakog sustava javne odvodnje. Teži se obradi otpadnog mulja u cilju smanjenja volumena u svakoj fazi obrade kako bi troškovi daljnje obrade i prijevoza obrađenog mulja do lokacije konačne dispozicije (odlagališta) bili što manji. Za područje PGŽ planira se obrada i odlaganje obrađenog mulja na centralnoj zoni za gospodarenje otpada Mariščina.

(PPPGŽ, 3.6 Razvitak infrastrukturnih sustava, 3.6.2 Vodnogospodarski sustav Primorsko – goranske županije, 3.6.2.2. Sustav prikupljanja i odvodnje otpadnih voda)

Odredbama za provođenje navedeno je sljedeće:

Članak 3.

Osnovna načela organizacije prostora na području Primorsko-goranske županije (u daljnjem tekstu: Županije) određena su strateškim dokumentima, polazišnim osnovama i ciljevima ovog Plana. Ovim Planom određena su sljedeća osnovna načela organizacije prostora:

(...)

6. Održivi razvitak. Održivi razvitak je sintagma suvremenog razvitka i načelo organizacije prostora. Održivi razvitak kao načelo organizacije prostora je polazište za sadašnji razvitak i jamstvo za budućnost, a to znači s gledišta korištenja prostora i prirodnih resursa, respekt prema još nerođenima. Postizati i zadržavati status Županije, regionalnog lidera u zaštiti okoliša prioritetima na izgradnji centralne zone za



gospodarenje otpadom, **sustava odvodnje otpadnih voda**, korištenju plina kao energenta, te poticanje obnovljivih izvora energije.

Članak 4.

Ovim Planom određuju se sljedeći temeljni ciljevi razvitka u prostoru Županije:

(...)

– Razvijati sustave vodoopskrbe i posebno sustave odvodnje.

(...)

Članak 19.

Ovim Planom određuju se sljedeće građevine od važnosti za državu:

(...)

2.1.5.2. Građevine vodnogospodarskog sustava:

(...)

2. Građevine sustava za odvodnju:

□ Građevine pripadajućih sustava za odvodnju otpadnih voda u izgradnji (kolektori, glavni odvodni kanali, rasteretne građevine, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, ispušt i dr.) kapaciteta većeg od 50.000 ekvivalentnih stanovnika (ES):

- **Sustav Rijeka**

- Sustav Opatija

- Sustav Crikvenica

- Sustav Mali Lošinj

(...)

Članak 192.

Nove sustave graditi kao razdjelne. Za postojeće mješovite kanalizacijske sustave sustavno raditi na povećanju stupnja razdijeljenosti sanitarno-potrošnih od oborinskih voda.

Članak 193.

Individualno zbrinjavanje otpadnih voda planira se na područjima koja nemaju sustav javne kanalizacije i za koja nije planiran ovaj sustav jer iziskuju velika ulaganja u komunalnu infrastrukturu koja nisu ekonomski opravdana.

(...)

U priobalju centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda su uređaj Opatija i uređaj Rijeka, a za područje crikveničko-vinodolske rivijere uređaji Crikvenica i Novi Vinodolski. Za otoke Cres, Krk, Rab i Lošinj planira se po jedan centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda: uređaj Cres, Krk, Draga Vašibaka, Lopar, Mali Lošinj.

U **tablici 25.** dan je prikaz uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, pripadajućih naselja, po kategorijama. Kategoriju čine uređaji od državnog značenja iznad 50.000 ES (D), uređaji županijskog značenja od 10.000 do 50.000 ES (Ž), uređaji lokalnog značenja od 1.000 do 10.000 ES (L) te uređaji od županijskog značenja s obzirom na kriterij osjetljivosti područja (Ž*).

Tablica 25: Prikaz uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, pripadajućih sustava, po kategorijama

OPĆINA/GRAD	SUSTAV	UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	KATEGORIJA
1. Delnice	Delnice	Delnice	Ž*
2. Lokve	Lokve – Homer	Lokve	Ž*
3. Fužine	Fužine – Vrata	Fužine	Ž*



OPĆINA/GRAD	SUSTAV	UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIHA	KATEGORIJA
4. Skrad	Skrad	Skrad	L
5. Ravna Gora	Ravna Gora	Ravna Gora	Ž*
6. Mrkopalj	Mrkopalj	Mrkopalj	L
7. Čabar	Tršće	Tršće	Ž*
	Čabar	Čabar	Ž*
8. Vrbovsko	Vrbovsko	Vrbovsko	Ž*
	Jablan	Jablan	Ž*
9. Brod Moravice	Brod Moravice	Brod Moravice	L
10. Rijeka	Rijeka	Rijeka	D
11. Kastav			
12. Viškovo			
13. dio Matulja			
14. Čavle			
15. Jelenje			
16. Kostrena	Bakar – Kostrena	Kostrena	Ž
17. Bakar			
18. Kraljevica	Kraljevica	Kraljevica	Ž
19. Omišalj	Omišalj	Omišalj	Ž
20. Opatija	Opatija	Ika/Ičići	D
21. Lovran,			
22. dio Matulja			
23. Mošćenička	Mošćenička Draga	Mošćenička Draga	L
24. Klana	Klana	Klana	Ž*
	Studena	Studena	L
25. Crikvenica	Crikvenica	Crikvenica	D
	Selce	Selce	L
	Jadranovo	Jadranovo	L
	Bribir	Bribir	L
26. Novi Vinodolski	Novi Vinodolski	Novi Vinodolski	Ž
	Klenovica	Klenovica	L
27. Malinska	Malinska – Njivice	Čuf	Ž
28. Krk	Krk	Krk	Ž
29. Punat	Punat	Punat	Ž
	Stara Baška	Stara Baška	L
30. Baška	Baška	Baška	Ž
31. Vrbnik	Vrbnik	Vrbnik	L
32. Dobrinj	Dobrinj	Klimno	L
33. Cres	Cres	Cres	Ž
34. Mali Lošinj	Mali Lošinj	Mali Lošinj	D
	Veli Lošinj	Veli Lošinj	Ž
35. Rab	Rab	Draga Vašibaka	Ž
	Draga (Sup.	Potočina	L
	Draga.		
36. Lopar	Lopar	-	Ž

Članak 290.

Jedan od najznačajnijih izvora onečišćenja s kopna su komunalne otpadne vode.

Mjere za sprječavanje i smanjivanje onečišćenja mora komunalnim otpadnim vodama su:

- izgradnja ili dogradnja te po potrebi rekonstrukcija sustava javne odvodnje užeg obalnog područja (Rijeka, Opatija, Crikvenica, Kraljevica) koji izravno utječu na kakvoću priobalnog mora;
- primjena stupnja pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, ovisno o postojećem, odnosno planiranom opterećenju mora kao prijemnika otpadnih voda uvažavajući



potrebu za višim stupanjem zaštite u područjima veće razvijenosti i izgrađenosti, odnosno veće osjetljivosti mora;

- najmanje drugi stupanj pročišćavanja za komunalne otpadne vode sustava javne odvodnje Rijeka (> 150.000 ES). Viši, treći stupanj pročišćavanja planirati u skladu s rezultatima sveobuhvatne studije stanja, ukupnog prijemnog kapaciteta i osjetljivosti Riječkog zaljeva;
- (...)
- pročišćene otpadne vode u pravilu ispuštati na minimalnoj udaljenosti od 500 m od obale i na dubini većoj od 40 m;
- praćenje učinkovitosti podmorskih ispusta koje uključuje ispitivanje utjecaja otpadnih voda na kakvoću morske vode, sedimenta i životnih zajednica morskog dna;
- na osnovi rezultata sustavnih istraživanja ekološkog stanja priobalnih voda periodično preispitati postojeću kategoriju osjetljivosti priobalnih voda Županije;
- osigurati obradu i zbrinjavanje mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u sklopu sustava gospodarenja otpadom u Županiji.

Članak 394.

Osnovne mjere sanacije za zaštitu vodoopskrbe priobalja i otoka obuhvaćaju:

a) u slivu izvora u gradu Rijeci:

- sanaciju izgrađenih dijelova sustava javne odvodnje "Grad Rijeka", razvoj kanalizacijske mreže u gradskim četvrtima: Brašćine, Pulac, Katarina, naselja Pašac i Orehovica, te izgradnju sustava odvodnje na Grobničkom polju,
 - izgradnju kontroliranog sustava odvodnje autoceste od Orehovice do Kikovice,
 - uklanjanje/sanaciju starih spremnika naftnih derivata benzinskih postaja i gradskih toplana,
 - sanaciju napuštenog eksploatacijskog polja šljunka Dubina, i
 - sanaciju onečišćenja loživim uljem galerijskog zahvata Zvir II.
- (...)

Na slici 3.1.2.1 dan je Izvod iz PP Primorsko-goranske županije – Vodnogospodarski sustav.





3.1.3 Prostorni plan uređenja Grada Rijeke (PPUGR)

Prostorni plan uređenja grada Rijeke (u nastavku PPGR) izradio je Zavod za urbanizam i prostorno planiranje Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 2003.godine. Plan je objavljen u Službenim novinama Primorsko-goranske županije br. 31/03. Usklađenje Plana s Uredbom o uređenju i zaštiti ZOP-a provedeno je 2005. godine (SN Primorsko – goranske županije br. 26/05). Izmjene i dopune objavljene su u Službenim novinama Primorsko - goranske županije br. 14/2013.

„Ciljevi razvoja javnog sustava odvodnje riječkog sustava temelje se na važećoj “Studiji kanalizacijskih sistema riječkog područja” kojom je za sustav Rijeke (postoje još sistemi Kostrene i Kraljevice) predviđeno da se na centralni uređaj na Delti dovedu sve komunalne i oborinske otpadne vode u razrjeđenju 1:1 mješovitom mrežom prvenstveno postojećih još nepriključenih potrošača unutar granica grada, a da se za okolne općine i gradove koji gravitiraju gradu Rijeci na uređaj dovode samo komunalne vode, a oborinske odvođe u Rječinu ili u more, odnosno podzemlje nakon njihovog odmašćivanja. Predviđa se dakle izgradnja razdjelnog sistema odvodnje koji bi se gradio i u dijelovima grada kao što su Kantrida i najnižim zonama grada. Posebno mjesto u programu daljnjeg razvoja odvodnje je dogradnja i kompletiranje postojećeg centralnog uređaja (C.U.P.O.V “Rijeka”)“ (PPGR, 2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja, 2.2. Ciljevi prostornog razvoja gradskog značaja, 2.2.3. Razvoj grada, društvene, prometne i komunalne infrastrukture, 2.2.3.3. Osnove razvoja sustava infrastrukture, 2.2.3.3.3. Vodno gospodarstvo).

„(...)ovim se Planom predviđa širenje kanalske mreže u područja u kojima još nije izgrađena kao i nastavak izgradnje Centralnog uređaja za pročišćavanje (CUPOV) na Delti, u zaleđu Brajdice (podzemna galerija), ili kombinacija tih dviju lokacija ovisno o tehnologiji i potrebnoj kvaliteti efluenta, odnosno ekonomskoj opravdanosti. Obzirom da je postojeći sistem odvodnje u gradu Rijeci u najvećem dijelu mješovit, to će se on i ubuduće na užem gradskom području širiti uz pretpostavku prijema i oborinskih voda ali s rasterećenjem glavnih kolektora kod razrjeđenja 1 : 1 i odvođenjem u more, Mrtvi kanal ili Rječinu. Iz susjednih gradova i općina će se na CUPOV dovoditi otpadne vode kako slijedi:

Iz Grada Kastva samo komunalne otpadne vode (razdjelni sistem);

Iz općine Matulji samo dio komunalnih otpadnih voda (razdjelni sistem);

Iz općina Viškovo, Jelenje i Čavle će se u kanalsku mrežu prihvatiti sve komunalne i one oborinske vode koje padnu na prometne površine (polumješoviti sistem) budući da spomenute općine leže u potpunosti ili djelomično u II. i III. zaštitnoj zoni izvora pitke vode.

Na dijelu područja bez kanalizacijske mreže, u II. i III. zaštitnoj zoni izvorišta pitke vode, predviđa se mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda. U dijelovima grada, u zoni djelomične zaštite izvorišta pitke vode II. reda, planira se gradnja razdjelne kanalizacije na način da se mreža komunalne otpadne vode priključi na mrežu usmjerenu na CUPOV Rijeka, a lokalne otpadne vode mreže, ovisno o položaju u slivnom području, nakon separacije ulja i masti upuste u podzemlje.“

(PPUGR, 3.5.3.2. Sustav odvodnje)

Glavne građevine koje se u razdoblju do 2020. godine unutar obuhvata ovoga Plana planiraju izgraditi jesu:

A. Glavni kolektori :

(...) „Pašac”, „Hrastenice”, „Svilno” i „Bajčevo”, radi pokrivanja rubnih područja grada Rijeke i Grobinštine.

B. Sekundarna mreža unutar pojedinih gradskih područja:

(...) Rekonstrukcija dotrajalih ili podkapacitiranih dijelova postojeće mreže u Starom gradu, Vežici i t.d.



C. CUPOV „Rijeka”

Izgradnja daljnjih faza kondicioniranja na sadašnjoj lokaciji ili u zaleđu Brajdice (podzemna galerija).

Ovim Planom se, osim sadašnje lokacije Centralnog uređaja za pročišćavanje na Delti, predviđa alternativna u zaleđu Brajdice, a na način izvedbe podzemne galerije. Konačan izbor lokacije potrebno je izvršiti temeljem studije izvodivosti i u odnosu na odabranu tehnologiju kondicioniranja, cijene izgradnje uređaja i pogona, eksploatacionih troškova, lokacijskih uvjeta i drugih parametara od značenja.

Današnji se uređaj (mehanički predtretman) sastoji od grube i fine rešetke, crpne stanice, aeriranog pjeskolova-mastolova, trafo-stanice i podmorskog ispusta (-45 m) i trebat će ga dograđivati daljnjim fazama čišćenja.

Pod fazama uređaja podrazumijevaju se:

- faza - mehanički predtretman u kombinaciji s podmorskim difuzorskim ispustom na dovoljnoj dubini;*
- faza - kompletiranje mehaničkog tretmana s kemijsko-fizikalnim postupkom obrade mulja;*
- faza - viši stupanj pročišćavanja, ako to zahtijevaju pokazatelji kvalitete recipijenta odnosno efluenta.*

Ovim Planom dozvoljava se izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za III. i višu fazu pročišćavanja otpadnih voda na lokaciji Brajdica, odnosno Delta ukoliko to prostorne i tehnološke mogućnosti dozvoljavaju. Ravnopravno navedenom, moguća je i opcija gradnje cjelovite II i III faze na Brajdici, te smanjenje planirane površine CUPOV-a.

Ovim Planom određuje se nužnost izrade cjelovitog detaljnog plana uređenja područja Delte, te temeljem toga plana daljnje aktivnosti gradnje i uređenja. Također, ovim Planom dozvoljava se daljnje nasipavanje mora radi sistematizacije površine i obala Delte.

(PPUGR, 3.5.3.2.1. Građevine sustava odvodnje).

U Odluci o donošenju prostornog plana navodi se slijedeće:

Članak 23.

Centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (u daljnjem tekstu: CUPOV) kao završna građevina sustava odvodnje “Rijeka” zajedno s podmorskim ispustom ovim Planom određen je kao infrastrukturna građevina unutar građevinskog područja naselja GP-5 (Delta).

Prilikom izrade prostornog plana užeg područja za građevinsko područje iz stavka 1. ovoga članka potrebno je, sukladno članku 160. ove Odluke, planirati tehničko-tehnološka rješenja lokacije CUPOV-a te ovisno o tim rješenjima planirati sadržaje građevinskog područja naselja sukladno članku 46. ove Odluke.

Članak 46.

Na građevinskom području Delta (GP-5) dozvoljena je gradnja i uređenje građevine za javnu i društvenu djelatnost, građevine za poslovnu namjenu pretežito uslužnu i poslovnu namjenu pretežito trgovačku, gradnja i uređenje javno-prometnih površina, riječnih i morskih obala te uređenje javnih parkovnih površina i infrastrukturnih građevina.

U svrhu uređenja morskih obala iz stavka 1. ovoga članka dozvoljava se korekcija obalnog ruba nasipavanjem mora, sukladno kartografskom prikazu broj 1. i 4.

Generalnim urbanističkim planom utvrdit će se koeficijent izgrađenosti i koeficijent iskorištenosti područja iz stavka 1. ovoga članka.

Članak 155.

Sustav odvodnje “Rijeka”, osim otpadnih voda na području obuhvata ovoga Plana, preuzima i prihvaća otpadne vode s područja odvodnje gradova i općina Kastav, Matulji, Viškovo, Čavle i Jelenje.



Članak 160.

Otpadne vode sustava "Rijeka" potrebno je prije ispuštanja u more pročititi u CUPOV-u Rijeka.

Ovim Planom dozvoljava se izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za I., II. i III. fazu pročišćavanja otpadnih voda te odvodnje pročišćene vode podmorskim ispustom.

Faze iz stavka 2. ovoga članka razumijevaju:

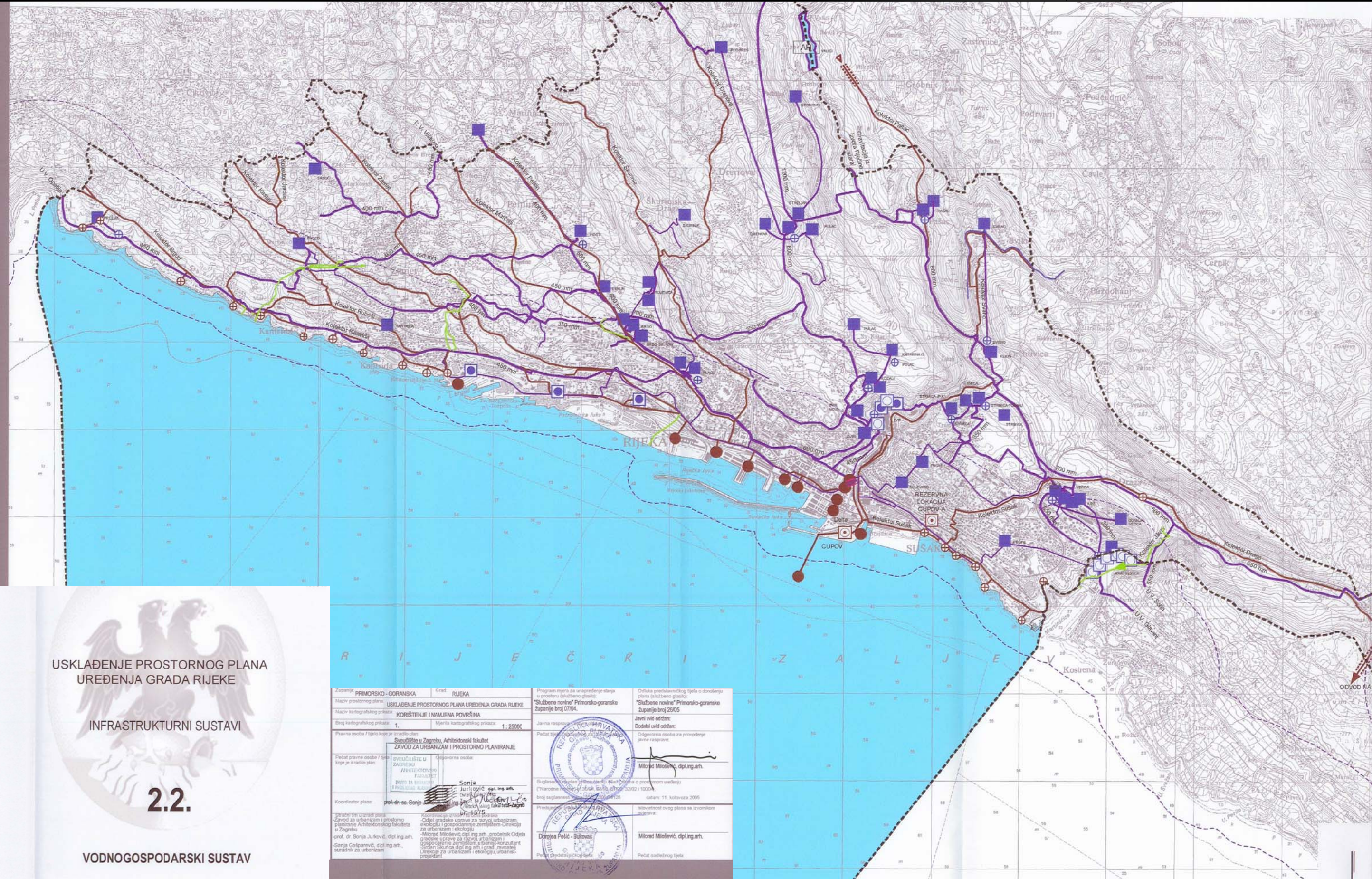
- I. fazu - mehanički predtretman u kombinaciji s podmorskim difuzorskim ispustom na dovoljnoj dubini,
- II. fazu - kompletiranje mehaničkog tretmana s kemijsko-fizikalnim postupkom obrade mulja,
- III. fazu - viši stupanj pročišćavanja, ako to zahtijevaju pokazatelji kvalitete recipijenta odnosno efluenta.

Unutar građevinskog područja naselja oznake GP-5 (Delta) dozvoljava se nasipavanje mora radi izgradnje uređaja iz stavka 2. ovoga članka, sukladno kartografskom prikazu broj 1. i 4.

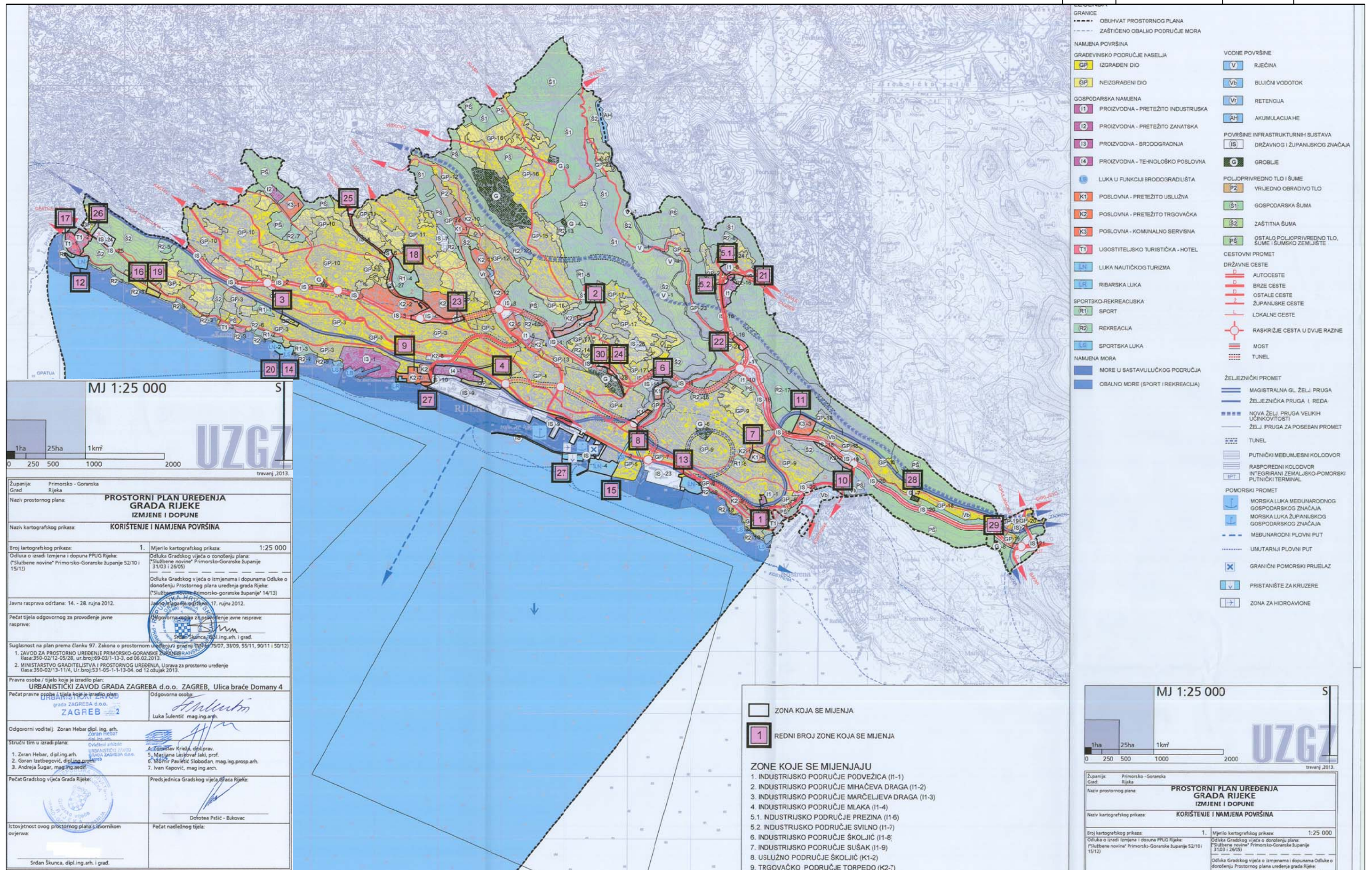
Izgradnja i uređenje uređaja iz stavka 2. ovoga članka unutar građevinskog područja oznake GP-5 provodi se temeljem prostornog plana užeg područja sukladno odredbi članka 23. ove Odluke.

Ovim se Planom, kao alternativna lokacija za smještaj uređaja iz stavka 1. i 2. ovoga članka, određuje lokacija Brajdica sukladno kartografskom prikazu broj 2.2., smještena unutar građevnog područja oznake GP-7 (Brajdica), koju je potrebno izvesti kao podzemnu galeriju.

Na slici 3.1.3.1 dan je prikaz izvoda iz Prostornog plana uređenja Grada Rijeke – Infrastrukturni sustavi – Vodnogospodarski sustav, a na slici 3.1.3.2 dan je prikaz izvoda iz Prostornog plana uređenja Grada Rijeke – Područja posebnih ograničenja u korištenju – krajobraz, vode i more



Slika 3.1.3.1: Izvod iz Prostornog plana uređenja Grada Rijeka
Infrastrukturni sustavi - Vodnogospodarski sustav



Slika 3.1.3.2: Izvod iz Prostornog plana uređenja Grada Rijeke Područja posebnih ograničenja u korištenju - krajobraz, vode i more



3.1.4 Generalni urbanistički plan Grada Rijeke (GUPGR)

Generalni urbanistički plan Grada Rijeke izradio je Arhitektonski fakultet – Zavod za urbanizam i prostorno planiranje, Sveučilišta u Zagrebu, 2005. godine. Plan je objavljen u SN Primorsko – goranske županije br. 07/07. Izmjene i dopune GUP-a objavljene su u SN Primorsko – goranske županije br. 14/13. Odluka o ciljanim izmjenama objavljena je u SN Primorsko – goranske županije br. 51/13. Odluka o izmjenama i dopunama Odluke o donošenju Generalnog urbanističkog plana grada Rijeke objavljena je u Službenim novinama Grada Rijeke 8/14.

„(...) Prostornim planom uređenja grada Rijeke predviđa se u gradsku mrežu grada Rijeke prihvrat otpadnih voda (komunalne i industrijske) područja grada Kastva i općina Viškovo, Jelenje i Čavle te dijela Matulja, što je u skladu sa Studijom kanalizacijskih sustava riječkog područja (1997) izrađenoj za potrebe ovog GUP-a. Iz svega navedenog nameću se slijedeći ciljevi razvoja sustava odvodnje:

- *priključiti sve potrošače na javnu kanalsku mrežu tamo gdje je ona izgrađena,*
- *proširiti kanalsku mrežu u postojeća područja stanovanja, prioritarno unutar područja II i III. vodozaštitne zone izvora pitke vode, ali i svih ostalih,*
- *izgraditi glavne kolektore i izvan granica grada Rijeke, a radi prihvata otpadnih voda područja gradova i općina: Matulji, Kastav, Viškovo, Jelenje i Čavle.*
- *dogradnja centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i podmorskog ispusta,*
- *istraživanje alternativne lokacije smještaj II faze izgradnje uređaja u podzemnoj galeriji iza Brajdice.*
- *povezivanje novo planiranih pumpnih stanica na centar za nadzor i upravljanje na Delti (upravna zgrada).*
- *kontrolna i stalna obnova dijelova postojeće mreže, tj. kanala za koje se utvrdi neispravnost (propuštanje) ili potkapacitiranost.*

Trasu sekundarne mreže, a posebno glavnih kolektora treba voditi tako da je moguće gravitaciono tečenje. Crpne stanice predviđati samo za najniže potrošače uz obalu. Trase kanala u pravilu voditi javnim površinama, a samo iznimno izvan njih, kako bi se - gdje je to god moguće, izbjeglo prepumpavanje odnosno gradnja crpnih stanica. Crpne stanice predvidjeti kao samostojeće objekte uklopljene u okolinu, po mogućnosti unutar pojasa zaštitnog zelenila, arhitektonski oblikovane primjereno ambijentu odnosno okolini unutar koje se grade.“

(GUPGR, 2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja, 2.1. Ciljevi prostornog razvoja gradskog značaja, 2.1.5 Infrastrukturalna opremljenost, 2.1.5.3. Odvodnja)

„(...)D. Alternativne mogućnosti dogradnje i smještaja Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Budući da se prostor tkzv. Južne Delte (između ceste D 404 i mora) unutar prostorne koncepcije Prostornog plana uređenja grada Rijeke sagledava kao prostor ekstenzije gradskog središta, a njegova namjena, morfologija i tipologija izgradnje sagledava u kontekstu sličnih projekata waterfrontova, tj. izgradnja građevina javne, trgovačke, poslovne, ugostiteljske, stambene i druge namjene, sa zelenilom i šetnicama i sadržajima vezanima uz marinu u luci Baroš, dugoročno je nemoguće pomiriti sadržaj uređaja za pročišćavanje s opisnom koncepcijom uređenja. Očito je da bi dogradnja II. faze C.U.P.O.V.-a (s današnjih 2 ha, na planiranih 6 ha) bila još više inkompatibilna s gore navedenim.

Stoga se postavlja opravdano pitanje konačne lokacije CUPOV-a, tj. ne samo u njegove II. faze već i izgrađene I. faze (tj. tehničko-tehnoloških uređaja i dijelova). Aktualna razmišljanja u tom smjeru obrađena su kroz nekoliko studija i analiza koje su



tretirale dislokaciju II. faze uređaja, ali su ostala na razini studijske ili planerske dokumentacije bez usuglašavanja s komunalnim društvom, odnosno na razini Grada.

Studijom „Analiza tehnološko-gospodarskih elemenata dislokacije II. faze uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na Delti” (Hrvatska vodoprivreda 1991. g.) utvrđeno je da postoji tehnološka i prostorna mogućnost dislokacije II. faze uređaja, ali bez analize posljedica izrade potrebnog nasipa. To je izvršeno u elaboratu „Analiza geoloških, geomehaničkih i hidrauličkih parametara šireg područja delte Rječine” (IGH-P.C. Rijeka 1992. god), čiji je zaključak da bi izrada potrebnog nasipa bio skup, velik i obzirom na nepovoljnu geotehničku lokaciju, rizičan zahvat i za postojeći plato i već izgrađene objekte. Temeljem ovakvih saznanja izrađena je 1993. g. „Analiza mogućih lokacija II. faze uređaja za pročišćavanje otp. voda grada Rijeke” koju je za potrebe Županijskog Zavoda za razvoj, prostorno planiranje i zaštitu čovjekova okoliša izradio I.G.H. – P.C. Rijeka, 1993. godine.

Elaboratom je obrađeno 5 mogućih lokacija s usporedbom klasične metode (fizikalno-kem. tretman s obradom mulja) i tehnologije firme „krofta” (etažnost pogodna za galerijske prostore). Kao najpovoljnije rješenje, ponuđena je inačica smještaja u galeriji (tunel) ispod Trsata s ulazom iz Ružičeve ulice. Ovaj je elaborat, radi metodološkog i kriterijalnog pristupa tehničko-tehnološkim rješenjima, predstavljao osnovu za daljnja istraživanja provedena u okviru izrade Prostornog plana uređenja grada Rijeke, te je na temelju najnovijih hidroloških i inženjersko-geoloških podloga i izvještaja te karte seizmičkog mikrozoniranja i zona zaštite izvorišta, kao optimalna lokacija II. faze, odnosno I. i II. faze uređaja, predložena galerija u zaleđu Brajdice s ulazom u nju postavljenim zapadno uz ulaz u tunel HŽ-a. Rasprava na okruglom stolu svih zainteresiranih, održana je 4. 6. 2002., te usprkos podijeljenih (više ili manje argumentiranih) mišljenja, rezultirala zaključkom o opravdanosti nove lokacije u zaleđu Brajdice koja se još treba potvrditi izradom studije izvodljivosti, ali koja bi osim dakako najprikladnije tehnologije ponudila odgovore na sve tri mogućnosti rješenja CUPOV-a tj.

- B C.U.P.O.V. ostaje na Delti. Događuje se II. faza I.-og stupnja (obrada mulja) i II. stupanj po mogućnosti ukopani ili poluukopani, te je potrebno osigurati površinu od ≈ 6 ha,
- C na Delti ostaju izgrađene građevine, događuje se II. faza I. og stupnja (obrada mulja) dok se II. stupanj gradi u zaleđu Brajdice (galerija), te je potrebno osigurati površinu od ≈ 4 ha (2+2),
- D cjelokupan uređaj gradi se u galeriji iza Brajdice a na Delti ostaje upravna zgrada i sklonište (poluukopano). U ovom slučaju planirane površine se nasipavaju ali za druge namjene za koje se mogu koristiti i površine postojećeg uređaja.

Generalni plan ostaje otvoren prema svakoj opciji, budući će daljnja istraživanja rješenja biti usmjerena ne samo prema financijskim pokazateljima izgradnje i budućeg pogona samog uređaja, nego i ukupne koristi koje bi grad trebao osjetiti izborom jedne od gore navedenih mogućnosti, a u svijetlu izgradnje waterfronta na Delti.“

(GUPGR, 3. Plan prostornog uređenja, 3.2. Organizacija, korištenje, namjena, uređenje i zaštita površina, 3.2.4 Prikaz komunalne infrastrukturne mreže, 3.2.4.2 Odvodnja otpadnih voda)

U Odredbama za provođenje navedeno je slijedeće:

Članak 184

„Otpadne vode grada Rijeke potrebno je gradskom mrežom odvodnje odvoditi u Centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda - Rijeka na Delti te podmorskim ispustom upuštati u more.“



Članak 185.

„Planom se predviđa gradnja nove i rekonstrukcija postojeće mreže odvodnje otpadnih voda postupnim prelaskom na razdjelni sustav odvodnje i to kako slijedi:

- za područja izvan gradskog centra na kojima nije izgrađena kanalska mreža (Kantrida, Martinkovac, Rubeši, Škurinje, Drenova i Pećine) oborinske vode potrebno je voditi u more ili u Rječinu (Grobnik, Svilno, Pašac, Orehovica, Brašćine i Pulac),
- u područjima grada s izgrađenom kanalskom mrežom potrebno je uz postojeću mrežu mješovitog sustava odvodnje izgraditi paralelnu mrežu razdjelnog sistema odvodnje.“

Članak 186

„Planom se predviđa gradnja građevina i uređaja za odvodnju otpadnih voda i to kako slijedi:

- glavnih kolektora: Rubeši", "Kastav" (do granice s Kastvom), "Zamet", "Marčelji", "Pehlin" (do granice s Viškovom), "Škurinje", "Drenova" (Gornja Drenova), "Pašac" (prihvat vode iz Grobinštine kroz hidrotehnički tunel) i "Svilno",
- sekundarne mreže: za gradska područja Pavlovac, Preluka i Turanj preko C.S. "Kantrida", za gradsko područje Martinkovac u kolektor "Rubeši", za gradska područja Srdoči i Zamet u kolektor "Kastav" i "Zamet", za dio gradskih područja Marinića, Pehlina i Rujevice u kolektor "Marčelji", za dio gradskih područja Pehlin i Marinići u kolektor "Pehlin", za gradsko područje Škurinje u kolektor "Škurinje", za područje Gornje i Donje Drenove u kolektor "Drenova", za gradsko područje Pašac u kolektor "Pašac", za gradska područja Svilno i Orehovica u kolektor "Svilno", za područje Strmica i Sveučilišni kampus na Trsatu u kolektor "Sušak",
- oborinskih kanala: za gradsko područje Martinkovac - uvala Razbojna, Mlaka - Zagrebačka obala, treći prometni koridor u gradu, glavne prilazne ceste luci D-403 i D-404 sa zatvorenim sustavom odnosno prihvatom u separator prije ispuštanja u more,
- crpne stanice: "3. maj 2", tri nove crpne stanice u Industrijskoj ulici, "Škurinje", "Pašac", "Pod Rebar", "Pod Ohrušvom" i "Sveti Kuzam".

Članak 187

„Planom se predviđa rekonstrukcija dijelova mreže građevina i uređaja za odvodnju otpadnih voda i to kako slijedi:

- rekonstrukcija postojećih dijelova glavnog kolektora i dijelova sekundarne mreže na područjima Gornja Vežica i Stari grad,
- rekonstrukcija kanala u Industrijskoj ulici od "3. maja" do Mlake te interne lučke kanalske mreže (bazen Rijeka i Sušak - Brajdica),
- sanacija natkrivenih izvora "Mlaka", "Mlačica", "Podpinjol" i "Škurinjskog kanala" (natkriveni dio do mora).“

Članak 188

„Planom se predviđa dogradnja Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Rijeka (CUPOV) uređajima i objektima za viši stupanj pročišćavanja otpadnih voda na postojećoj lokaciji ili na lokaciji podzemne galerije u zaleđu Brajdice.“

Članak 190

„Trasu mreže za odvodnju voda potrebno je voditi javnim površinama, a samo iznimno neizgrađenim dijelom građevnog područja ako to zahtijeva gravitacijski tok. Gradnju crpnih stanica potrebno je predvidjeti ako konfiguracija terena onemogućuje gravitacijski spoj na glavnu uličnu mrežu. Ako se trasa mreže za odvodnju otpadnih voda nalazi u trupu ceste, potrebno ju je graditi sredinom kolnika na dubini većoj od ostalih infrastrukturnih mreža od kojih najmanja dozvoljena horizontalna udaljenost iznosi 0,8 m.“



U Odluci o izmjenama i dopunama Odluke o donošenju Generalnog urbanističkog plana grada Rijeke (Službene novine Grada Rijeke 8/14) navodi se slijedeće:

Članak 5

Članak 31. mijenja se i glasi:

"Na području Delte oznake GP-5 ovim Planom utvrđena je površina za smještaj Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV-a) oznake K3-6. Alternativnom površinom za smještaj UPOV-a utvrđuje se galerijska površina oznake K3-7."

Članak 7

Iza članka 122. dodaje se novi članak 122.a koji glasi:

"Članak 122.a

Na području oznake K3-6 uvjeti smještaja, gradnje i rekonstrukcije komunalno-servisne građevine UPOV-a utvrđuju se kako slijedi:

- najveća dozvoljena površina građevne čestice iznosi 22.000 m²,
- najveći dozvoljeni koeficijent izgrađenosti (kig) građevne čestice za gradnju komunalno-servisne građevine iznosi 0,50,
- najveći dozvoljeni koeficijent iskorištenosti (kis) građevne čestice za komunalno-servisnu građevinu iznosi 1,5,
- najveći dozvoljeni koeficijent mase građevine (km) iznosi 4,0,
- najveća dozvoljena visina građevine iznosi 14,5 m,
- na građevnoj čestici može se graditi jedna ili više građevina,
- najmanja dozvoljena udaljenost građevine od ruba građevne čestice iznosi 1/2 visine građevine + 2,0 m,
- uz zapadni i istočni rub građevne čestice potrebno je zasaditi drvored sa zelenim pojasom širine najmanje 3,0 m,
- građevinu komunalno-servisne namjene potrebno je urbanistički, arhitektonski i krajobrazno oblikovati na način da čini sastavni dio urbanog ambijenta južne Delte,
- na krovu i/ili iznad krova komunalno-servisne građevine mogu se graditi građevine i uređivati površine za javno korištenje sa osiguranim pristupom,
- građevnu česticu dozvoljeno je ograditi prema javnim površinama, a ogradu je potrebno funkcionalno i oblikovno osmisliti projektom dokumentacijom tako da se uklopi u posebno vrijedan okoliš središta grada,
- trafostanicu je potrebno graditi kao ugradbenu,
- svi dijelovi UPOV-a moraju se graditi kao zatvorene građevine,
- kolni pristup površini planiranoj za gradnju/rekonstrukciju UPOV-a potrebno je osigurati pristupnom cestom preko postojećeg ili novog mosta preko Rječine,
- uz zapadnu obalu ušća Rječine, za potrebe korištenja UPOV-a, dozvoljena je gradnja/uređenje pristaništa za brodove sukladno kartografskom prikazu broj 3.1."

Na slici 3.1.4.1 i 3.1.4.2 dan je prikaz Prijedloga plana Izmjena i dopuna GUP-a Grada Rijeke



LEGENDA

GRANICE

OBUHVAT IZMJENA I DOPUNA
GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA

NAMJENA POVRŠINA

MJEŠOVITA NAMJENA

PRETEŽITO POSLOVNA

JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA

KULTURA

GOSPODARSKA NAMJENA

POSLOVNA-KOMUNALNO SERVISNA

CESTE, ULICE I JAVNE PROMETNE POVRŠINE

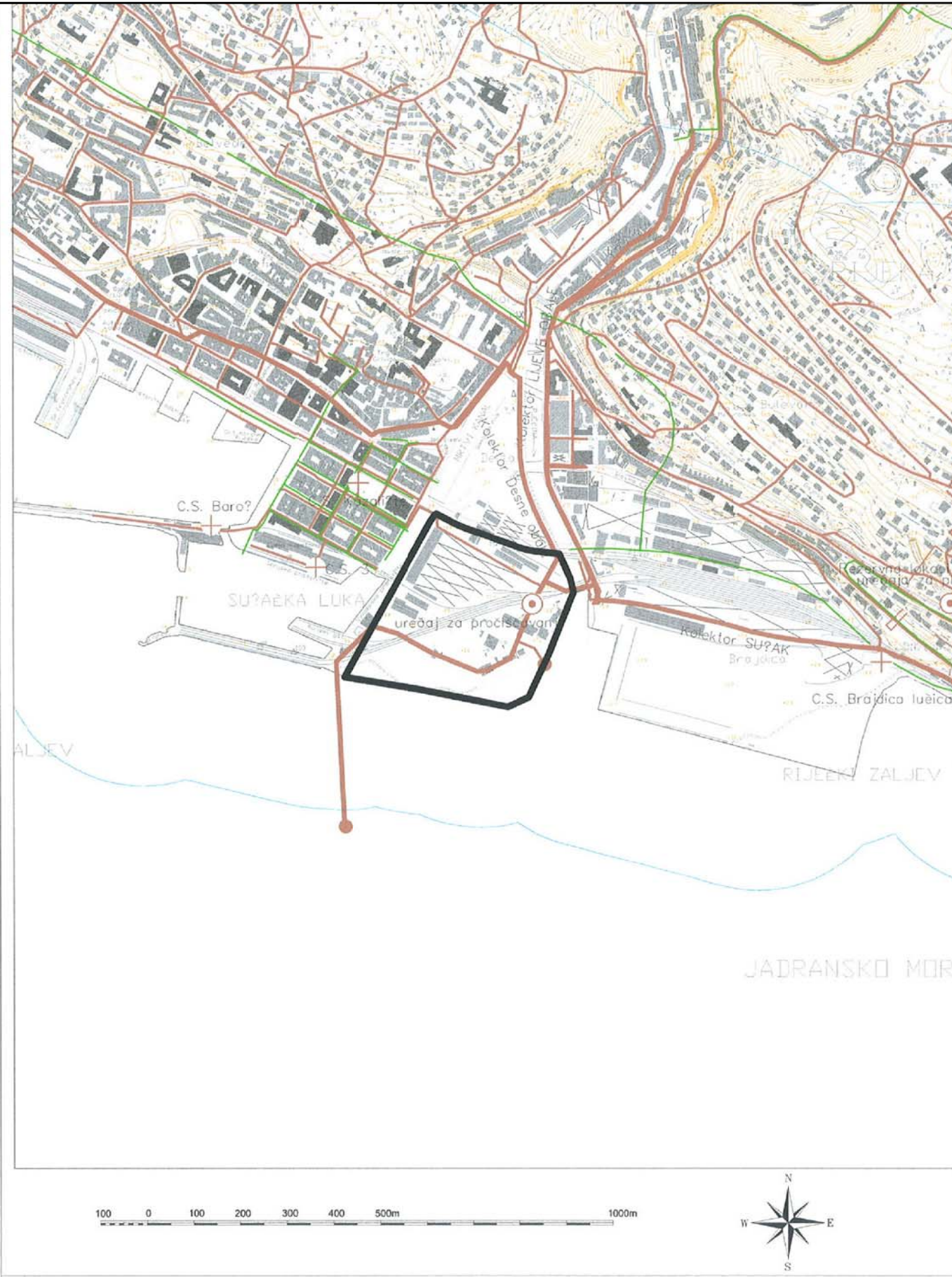
GLAVNA MJESNA
CESTA I/ILI ULICA

BRZA GRADSKA ŽELJEZNICA

POSTAJA BRZE
GRADSKOŽELJEZNICE

Županija			PRIMORSKO GORANSKA RIJEKA
Grad	RIJEKA		
Naziv prostornog plana:	IZMJENE I DOPUNE GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA RIJEKE		
Naziv kartografskog prikaza:	KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA		
Broj kartografskog prikaza:	1.	Mjerilo kartografskog prikaza:	1:5000
Odluka o izradi prostornog plana (službeno glasilo): "Službene novine Primorsko-goranske županije" br. 51/13 od 23.12.2013.	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): "Službene novine Grada Rijeke" br. 08/14 od 16.06.2014.		
Javna rasprava (datum objave): 28. ožujka 2014.	Javni uvid održan od: 01. travnja 2014. do: 15. travnja 2014.	Javna rasprava održana od: 07. travnja 2014. do: 15. travnja 2014.	
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba: SRĐAN ŠKUNCA, dipl.ing.arh. i građ. (ime, prezime i potpis)	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: EDA RUMORA, d.i.a. (ime, prezime i potpis)	
Suglasnost na plan prema čl. 97 i čl. 98. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" br. 76/07, 38/09, 49/11, 55/11, 90/11 i 50/12) nije potrebna.			
Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan: Arhitektonsko-građevinski atelje. Ive Marinkovića 14, 51000 Rijeka - HR Tel: 051 331 204, Fax: 051 323 270, info@arhitektura.hr, www.arhitektura.hr			
Pečat pravne osobe/tijela koje je izradilo plan:	Odgovorna osoba: VLADI BRALIĆ, dipl.ing.arh. (ime, prezime i potpis)		
Odgovorni voditelj: VLADI BRALIĆ, dipl.ing.arh.			
Stručni tim u izradi plana:	5. KRISTINA ŽUVELA, dipl.ing.arh. 6. DEJAN JAKAC, dipl.iur.		
1. VLADI BRALIĆ, dipl.ing.arh. 2. BORKO ZUGAN, dipl.ing.arh. 3. MARINA VUCELIĆ, dipl.ing.građ. 4. SILVANO MRAK, dipl.ing.građ.			
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela: DOROTEA PEŠIĆ-UKOVAC (ime, prezime i potpis)		
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: SRĐAN ŠKUNCA, dipl.ing.arh. i građ.	Pečat nadležnog tijela:		

Slika 3.1.4.1: Izvod iz Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana grada Rijeke
Korištenje i namjena prostora



LEGENDA

GRANICE

- OBUHVAT IZMJENA I DOPUNA GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA
- ZAŠTIĆENO OBALNO PODRUČJE MORA

OTPADNE VODE

- UREDAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA (U.P.O.V.)
- ISPUST
- CRPNA STANICA
- GLAVNI DOVODNI KANAL (KOLEKTOR)
- OSTALI DOVODNI KANALI
- KANAL OBORINSKE VODE

Županija			PRIMORSKO GORANSKA RIJEKA	
Grad	RIJEKA			
Naziv prostornog plana: IZMJENE I DOPUNE GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA GRADA RIJEKE				
Naziv kartografskog prikaza: VODNOGOSPODARSKI SUSTAV - OTPADNE VODE				
Broj kartografskog prikaza:	3.2.6.	Mjerilo kartografskog prikaza:	1:10000	
Odluka o izradi prostornog plana (službeno glasilo):	"Službene novine Primorsko-goranske županije" br. 51/13 od 23.12.2013.		Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): "Službene novine Grada Rijeke" br. 08/14 od 16.05.2014.	
Javna rasprava (datum objave):	28. ožujka 2014.		Javni uvid održan od:	01. travnja 2014.
			do:	15. travnja 2014.
			Javna rasprava održana od:	07. travnja 2014.
			do:	15. travnja 2014.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	SRĐAN ŠKUNCA, dipl.ing.arh. i građ.		Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: EDA RUMORA, d.i.a.	
	(ime, prezime i potpis)		(ime, prezime i potpis)	
Suglasnost na plan prema čl. 97. i čl. 98. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" br.76/07, 38/09, 49/11, 55/11, 90/11 i 50/12) nije potrebna.				
Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan: Arhitektonsko-građevinski atelje Ive Marinkovića 14, 51000 Rijeka - HR Tel: 051 331 204, Fax: 051 323 270, info@arhitektura.hr, www.arhitektura.hr				
Pečat pravne osobe/tijela koje je izradilo plan:	...aga		Odgovorna osoba: VLADI BRALIĆ, dipl.ing.arh.	
	(ime, prezime i potpis)		(ime, prezime i potpis)	
Odgovorni voditelj:	VLADI BRALIĆ, dipl.ing.arh.			
Stručni tim u izradi plana:	1. VLADI BRALIĆ, dipl.ing.arh. 2. BORKO ZUGAN, dipl.ing.arh. 3. MARINA VUCELIĆ, dipl.ing.građ. 4. SILVANO MRAK, dipl.ing.građ. 5. KRISTINA ŽUVELA, dipl.ing.arh. 6. DEJAN JAKAC, dipl.iur.			
Pečat predstavničkog tijela:			Predsjednik predstavničkog tijela: DOROTEA PEŠIĆ-BUKOVAC	
	(ime, prezime i potpis)		(ime, prezime i potpis)	
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	SRĐAN ŠKUNCA, dipl.ing.arh. i građ.		Pečat nadležnog tijela:	
	(ime, prezime i potpis)			

Slika 3.1.4.2: Izvod iz Izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana grada Rijeke Vodnogospodarski sustav - Otpadne vode



3.1.5 Prostorni plan uređenja Općine Čavle

Prostorni plan uređenja općine Čavle izradila je JU „Zavod za prostorno uređenje“ Primorsko-goranske županije. Plan je objavljen u Službenim novinama PGŽ br. 22/01. Izmjene i dopune Plana objavljene su u SN Primorsko-goranske županije br. 9/05, 49/09, 2/13, 38/13, 53/13, 38/14 i 10/15.

„Sustav odvodnje

Sukladno Prostornom planu Županije, predviđen je razdjelni sustav kanalizacije, što znači da se posebno odvođe sanitarne otpadne vode, a posebno oborinske vode. Prikupljene sanitarne otpadne vode odvođe se na uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Rijeka.

Do izgradnje sustava javne odvodnje, sanitarne otpadne vode se disponiraju ovisno o zoni sanitarne zaštite uz obavezno ishodovanje vodopravnih uvjeta.

Sustav odvodnje otpadnih voda SC Platak određen je Urbanističkim planom uređenja 11 – Sportski centar Platak R62, a sustav odvodnje SC Grobnik određen je Urbanističkim planom uređenja 10 građevinsko područje SC Grobnik R61.

U dijelovima Općine gdje je planirana gradnja ili se planira rekonstrukcija građevina, a nije planiran sustav javne odvodnje, sanitarne otpadne vode se disponiraju ovisno o zoni sanitarne zaštite uz obavezno ishodovanje vodopravnih uvjeta.

Kanalizacijska mreža (sanitarne i oborinske otpadne vode) se u pravilu polaže javnim prometnim površinama, tako da se vodi sredinom kolnika na međusobnoj udaljenosti minimalno 0,5 m od ostale infrastrukture. Pri tome treba osigurati koridor minimalne širine za intervenciju na cjevovodu, kao i posebnim uvjetima nadležnih tijela određene minimalne udaljenosti od drugih infrastrukturnih vodova (u pravilu niže od vodovodne).

Crpne stanice mogu se graditi kao podzemne, poluukopane ili nadzemne izgledom prilagođene okolini.

Tehnološke otpadne vode prije ulijevanja u sustav javne odvodnje treba pročišćavanjem na uređajima za predtretman kakvoće tehnološke otpadne vode svesti na kakvoću sanitarne otpadne vode odnosno komunalne otpadne vode u sustavu javne odvodnje.

Oborinske vode se nakon potrebnog stupnja pročišćavanja vode ispuštaju na okolni teren, odnosno upuštaju u teren (upojnim kanalima i bunarima) ili upuštaju u sustav oborinske odvodnje.

Vode s parkirnih i drugih površina zagađenih naftnim derivatima, obavezno je pročistiti preko separatora prije upuštanja u sustav javne odvodnje odnosno prijemnik. Iznimno, oborinske vode s parkirnih i manipulativnih površina čije su površine jednake ili veće od onih za smještaj 15 osobnih vozila prije upuštanja u teren (upojnim bunarima) ili prije upuštanja u sustav oborinske odvodnje treba proći tretman pročišćavanja na separatoru.

Sve planirane djelatnosti i planirana izgradnja na području Općine Čavle mora biti u skladu s Odlukom o zaštiti izvorišta vode za piće u slivu izvora u gradu Rijeci i slivu izvora u Bakarskom zaljevu.

Sve aktivnosti na izgradnji sustava odvodnje vršiti će se u skladu s odredbama Zakona o vodama (NN153/09) i podzakonskim propisima. Odvodnja otpadne i oborinske vode određena je odredbama Odluke o odvodnji otpadne vode na području općine Čavle, uz ograničenja obzirom na zonu sanitarne zaštite.“



U Odredbama za provođenje navodi se slijedeće:

Građevine od važnosti za Republiku Hrvatsku

Članak 15.

Ovim Izmjenama i dopunama Plana, a u skladu s Prostornim planom Primorskogoranske županije, na području Općine Čavle određuju se slijedeće građevine od važnosti za državu su:

(...)

a) Građevine za vodoopskrbu:

- regionalni vodoopskrbni sustav

b) Građevine sustava odvodnje:

- sustav Rijeka

(...)

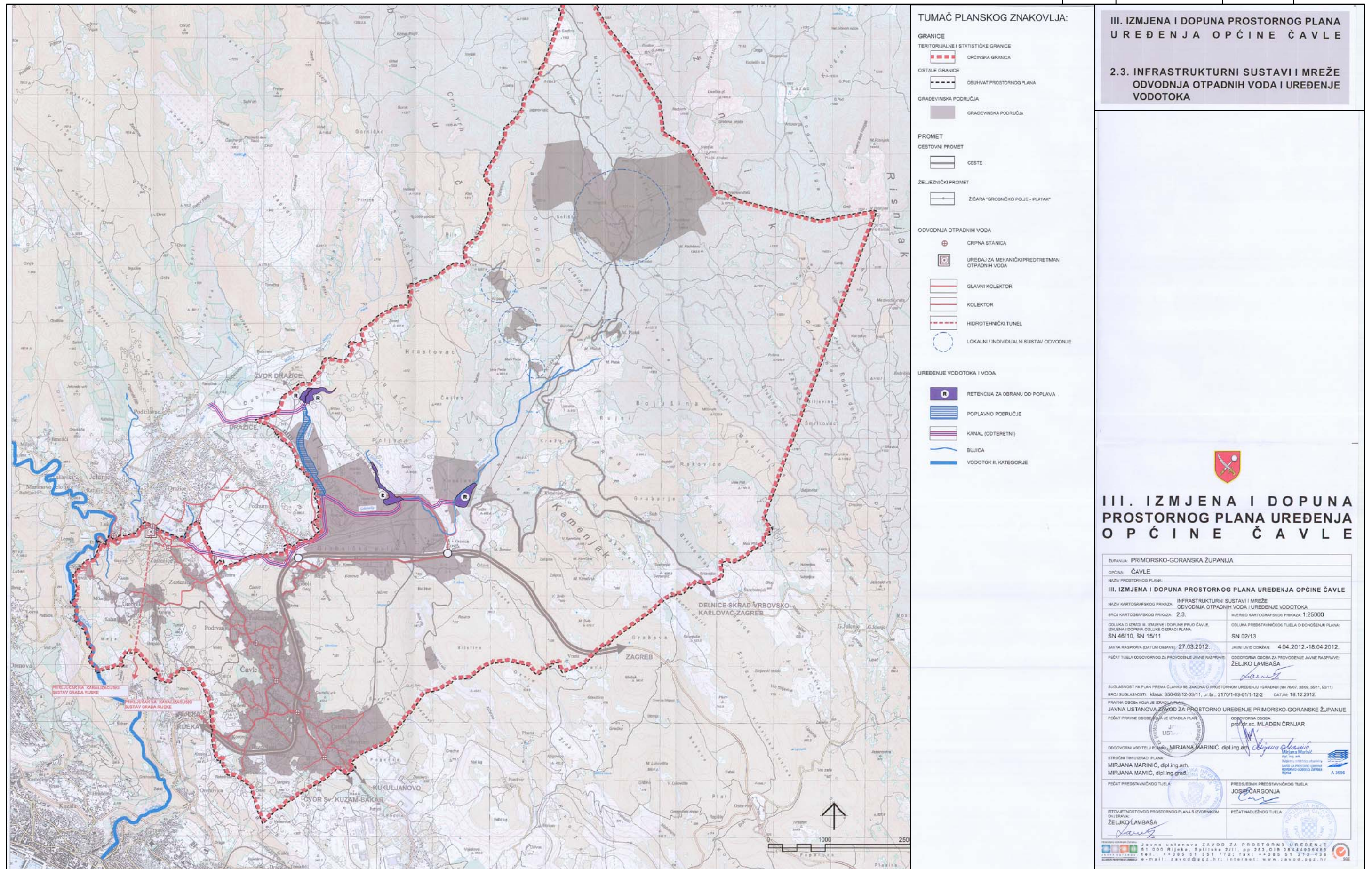
Članak 148.

Na području općine Čavle ovim se Izmjenama i dopunama Plana predviđa izgradnja razdjelnog sustava odvodnje otpadnih (sanitarnih, oborinskih) voda. Osnovna mreža odvodnje prikazana je u kartografskom prikazu 2.3. Infrastrukturni sustavi i mreže vodnogospodarski sustav - odvodnja otpadnih voda i uređenje vodotoka i voda.

U dijelovima Općine gdje je planirana izgradnja kanalizacijskog sustava sukladno prihvaćenoj koncepciji, prikupljene sanitarne otpadne vode odvoditi će se na uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Rijeka. Do izgradnje sustava javne odvodnje, sanitarne otpadne vode se disponiraju ovisno o zoni sanitarne zaštite uz obavezno ishodovanje vodopravnih uvjeta.

(...)

Na slici 3.1.5.1 dan je prikaz izvoda iz Prostornog plana uređenja općine Čavle – Infrastrukturni sustavi mreže – Odvodnja otpadnih voda i uređenje vodotoka.



Slika 3.1.5.1: Izvod iz III. izmjena i dopuna prostornog plana uređenja općine Čavle
Infrastrukturni sustavi mreže - Odvodnja otpadnih voda i uređenje vodotoka



3.1.6 Prostorni plan uređenja Općine Viškovo

Prostorni plan uređenja Općine Viškovo (u nastavku PPOV) izradio je Kukin i Kocijan d.o.o. Rijeka. Plan je objavljen u Službenim novinama Primorsko-goranske županije 49/07. Izmjene i dopune Plana objavljene su u SN Primorsko-goranske županije br. 4/12.

U prostornom planu uređenja Općine Viškovo navedeno je sljedeće:

„Osnovni cilj je izgradnja cjelovitog sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Viškovo uz potpuno pokrivanje svih potrošača. U odvodnji je osnovni cilj izgraditi kanalizacijsku mrežu. Kanalizacija će biti razdjelnog tipa, odvojene sanitarne i industrijske otpadne vode od oborinskih, a u skladu sa Studijom kanalizacijskih sustava riječkog područja (IGH P.C. Rijeka el.br. 5100-1-514994). Po toj studiji sanitarne i industrijske vode cijelog područja Općine Viškovo se odvođe riječkim kanalizacijskim sustavom s pročišćavanjem otpadnih voda na uređaju „Delta“.“

(PPOV, 2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja, 2.2. Ciljevi prostornog razvoja općinskog značaja, Osnove razvoja sustava infrastrukture, Odvodnja otpadnih voda 2.2.3. Razvoj naselja, društvene, prometne i komunalne infrastrukture).

U Odredbama za provođenje navedeno je sljedeće:

Članak 60

Sustave odvodnje treba dovesti u ravnomjerni odnos s sustavom vodoopskrbe. Sustav odvodnje na području Općine Viškovo temeljem plana je potrebno izgraditi kao razdjelni sustav. Kanalizacijsku mrežu spojiti na sustav kanalizacijske mreže grada Rijeke.

Planom se predviđa gradnja, rekonstrukcija i uređenje mreže odvodnje otpadnih komunalnih i oborinskih voda sukladno »Studiji kanalizacijskih sustava riječkog područja« (IGH - PC Rijeka elaborat broj 5100-1-514994/96 Rijeka 1996/97).

Sustav odvodnje »Rijeka«, preuzima i prihvaća otpadne vode s područja odvodnje općine Viškovo. Sve otpadne vode se moraju obrađivati i kontrolirano ispuštati u more putem sustava odvodnje »Rijeka«.

Otpadne vode sustava »Rijeka« potrebno je prije ispuštanja u more pročistiti u CUPOV-u Rijeka.

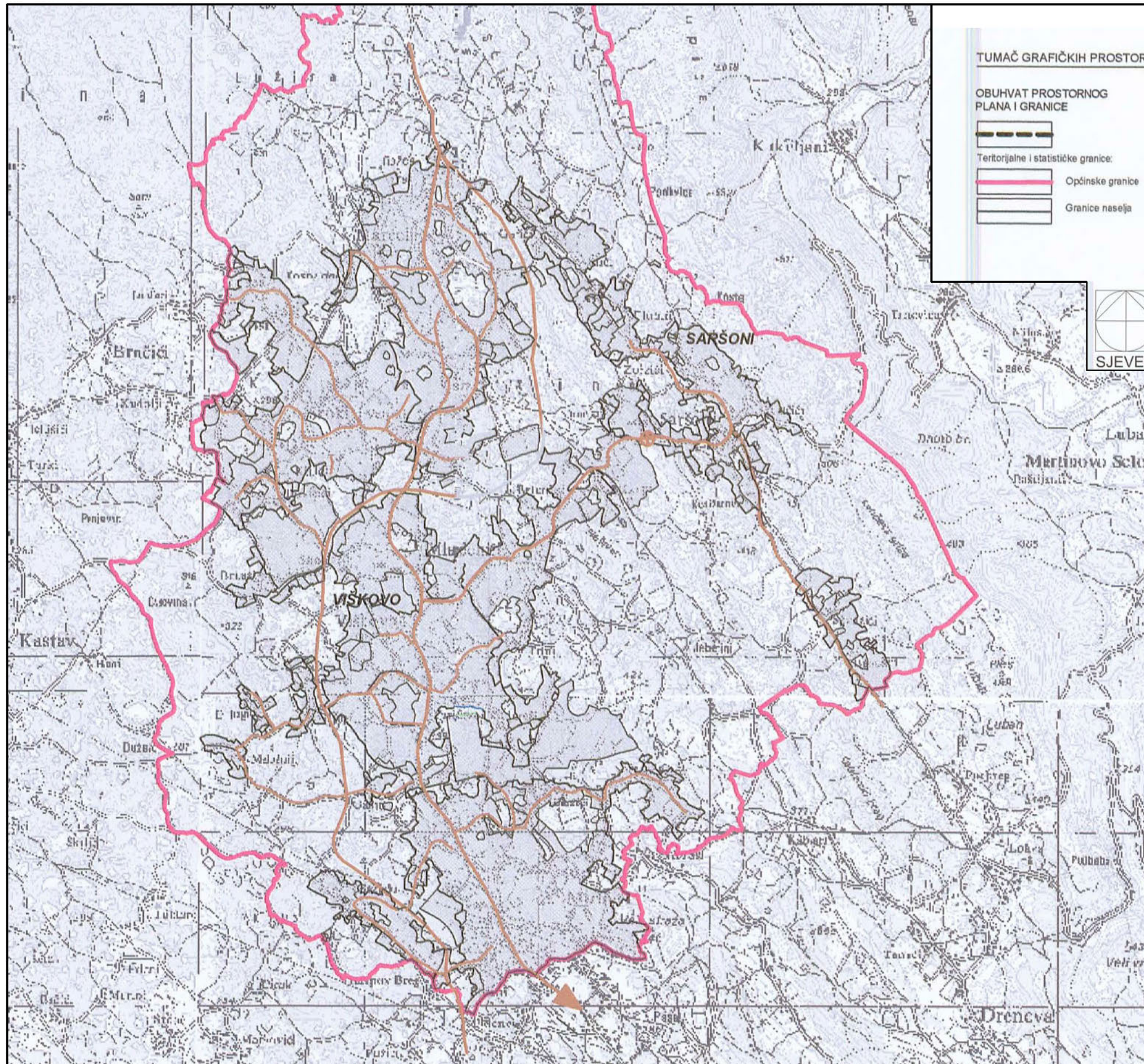
Planom se predviđa gradnja građevina i uređaja za odvodnju voda, i to

- glavnih kolektora: »Marcelji« i »Marinici«.

- cjelokupne mreže odvodnje na području općine

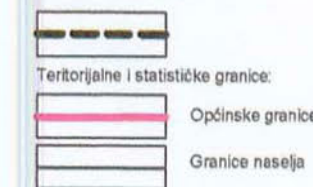
Izgradnja sustava odvodnje se provodi neposrednim provođenjem plana.

Na slici 3.1.6.1 dan je prikaz izvoda iz Prostornog plana uređenja Općine Viškovo – Infrastrukturni sustavi mreže – Odvodnja otpadnih voda.

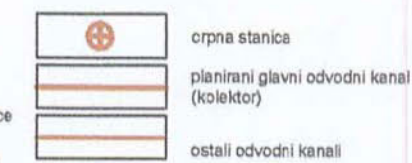


TUMAČ GRAFIČKIH PROSTORNIH POKAZATELJA I PLANSKIH ZNAKOVA:

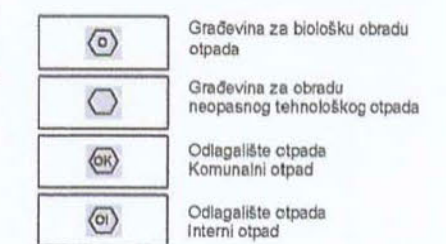
OBUHVAT PROSTORNOG PLANA I GRANICE

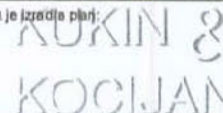
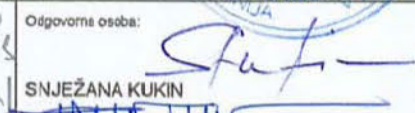


Odvodnja otpadnih voda:



OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA



 Županija: Primorsko goranska županija Općina: Općina Viškovo	
Naziv prostornog plana: Prostorni plan uređenja Općine Viškovo Broj elaborata 012/061.08.37.98	
Naziv kartografskog prikaza: 2. Infrastrukturni sustavi i mreže 2.4. Odvodnja otpadnih voda	
Broj kartografskog prikaza: 2.4.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:25000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru: SI. novine PGŽ 40/04	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana: SI. novine PGŽ 49/07
Javna rasprava: 01.03.1999. / 06.11.2005. god.	Javni uvid održan: od: 8. 3. 1999. do: 9. 4. 1999. g. od: 14.11.2005. do 14.12.2005. g.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorne osobe za provođenje javne rasprave: (Mihajlo Merle) Darko Vuković
Suglasnost prema članku 24. stavka 2 i 26 b. stavak 4 Zakona o prostornom uređenju ("Narodne novine" br. 30/94, 66/98, 35/99, 61/00, 32/02 i 100/04) Broj suglasnosti: Klasa: 350-05/07-01/0091, ur. broj: 2170-77-01-00-07-10/TD Datum: 20. siječnja 2007. god.	
Pravna osoba koja je izradila plan: Kukin i Kocijan d.o.o., Riva Boduli br.1, Matienići, 3501051	
Pečat pravne osobe koja je izradila plan: 	Odgovorne osobe: SNJEŽANA KUKIN 
prosinac 2007.	Koordinator plana: d.o.o. Rijeka 1 Tomislav Kukin, dipl. ing. arh.
Stručni tim u izradi plana: Nenad Kocijan, dipl.ing.arh. Mirjana Ivanš, dipl.ing.grad. Žarko Ribić, dipl.ing.grad. Lovro Matković, dipl.ing.el. Bojan Kalokša, dipl.ing.el.	Dr. Čedomir Benac, dipl.ing.geo. Marko Rendić, dipl.ing.biot. Barbara Turčić Gajzer, dipl.ing.arh. Snježana Kukin, dipl.ing.arh. Snježana Stanić, dipl.ing.grad.
Pečat predstavničkog tijela:	Prosljeđenik predstavničkog tijela: Predan Emelj
Istovjetnost ovog prostornog plana sa izvornikom potvrđuje:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.6.1: Izvod iz Prostornog plana uređenja Općina Viškovo
Infrastrukturni sustavi mreže - Odvodnja otpadnih voda



3.1.7 Prostorni plan uređenja Grada Kastva

Prostorni plan grada uređenja grada Kastva (u nastavku PPUGK) izradio je "STUDIO REMIK", d.o.o., Rijeka 2003. godine. Plan je objavljen u Službenim novinama Primorsko – goranske županije br. 21/03. Usklađenje Plana s Uredbom o uređenju i zaštiti ZOP-a objavljeno je u SN Primorsko – goranske županije br. 14/06. Izmjene i dopune plana objavljene su u SN Primorsko – goranske županije br. 13/10, 16/13, 36/13 i 15/14.

„U odvodnji je osnovni cilj izgraditi kanalizacijsku mrežu. Kanalizacija će biti razdjelnog tipa, odvojene sanitarne i industrijske otpadne vode od oborinskih, a u skladu sa Studijom kanalizacijskih sustava riječkog područja (IGH P.C. Rijeka el.br. 5100-1-514994). Po toj studiji sanitarne i industrijske vode cijelog područja Grada Kastva se odvođe riječkim kanalizacijskim sustavom s pročišćavanjem otpadnih voda na uređaju "Delta". Za odvodnju ovih voda predviđena su dva odnosno tri kolektora: kolektor Rubeši i kolektor Kastav i Jardasi koji se spajaju u postojeći kolektor u cesti Kastav – Rubeši – čvor Dirače. Od toga je Kolektor Kastav izgrađen i u funkciji, a ostala dva s pripadnom sabirnom mrežom kolektora, se tek moraju graditi.“

(PPGR 2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja, 2.2. Ciljevi prostornog razvoja gradskog značaja, 2.2.3. Razvoj naselja, društvene, prometne i komunalne infrastrukture).

U Odredbama za provođenje (SN Primorsko – goranske županije 13/10) navodi se slijedeće

„ 2.1. GRAĐEVINE OD VAŽNOSTI ZA DRŽAVU I ŽUPANIJU

2.1.1. GRAĐEVINE OD VAŽNOSTI ZA REPUBLIKU HRVATSKU

Članak 14.

(1) Ovim Planom se određuju sljedeće građevine od važnosti za Republiku Hrvatsku na području Grada Kastva:

(...)

2. Vodne građevine s pripadajućim objektima, uređajima i instalacijama:

a) Građevine sustava odvodnje:

- Sustav "Rijeka",

(...)

Članak 47.

(1) Unutar obuhvata ovoga Plana predviđena je gradnja sljedećih građevina infrastrukture:

(...)

Vodoopskrba i odvodnja

Ovim Planom predviđena je:

- gradnja odnosno rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda do svih potrošača.

- gradnja kanalizacijske mreže razdjelnog tipa za potrebe čitavog područja Grada Kastva.“

U II. izmjenama i dopunama PPUG Kastva (SN Primorsko – goranske županije 16/13)

Članak 36.

„Članak 110. mijenja se i glasi:

Sukladno odredbama Prostornog plana uređenja PGŽ, ovim Planom se predviđa gradnja sustava odvodnje razdjelnog tipa u svim dijelovima građevinskog područja naselja Grada Kastva. Prikupljene sanitarne otpadne vode odvođe se na uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Rijeka. Tamo gdje nema tehničke ni ekonomske opravdanosti za gradnju sustava javne odvodnje istu će biti moguće rješavati individualno na način utvrđen



Odlukom o odvodnji, i važećom Odlukom o zonama zaštite. Do izgradnje sustava javne odvodnje, sanitarne otpadne vode disponiraju se ovisno o zoni sanitarne zaštite i u skladu s Odlukom o odvodnji.

U dijelovima Grada gdje je planirana gradnja ili se planira rekonstrukcija građevina a nije planiran sustav javne odvodnje, sanitarne otpadne vode se disponiraju ovisno o zoni sanitarne zaštite i u skladu s Odlukom o odvodnji uz obvezno ishodovanje vodopravnih uvjeta.

Kanalizacijska mreža (sanitarne i oborinske otpadne vode) u pravilu se polaže javnim prometnim površinama na međusobnoj udaljenosti minimalno 0,5m od ostale infrastrukture. Pri tome treba osigurati koridor minimalne širine za intervenciju na cjevovodu, kao i posebnim uvjetima nadležnih tijela određene minimalne udaljenosti od drugih infrastrukturnih koridora. (u pravilu niže od vodovodne).

Crpne stanice mogu se graditi kao podzemne, poluukopane ili nadzemne izgledom prilagođene okolini.

Tehnološke otpadne vode prije ulijevanja u sustav javne odvodnje treba pročišćavanjem u uređajima za predtretman kakvoće tehnološke otpadne vode svesti na kakvoću sanitarne otpadne vode odnosno komunalni otpadne vode u sustavu javne odvodnje.

Oborinske vode se nakon potrebnog stupnja pročišćavanja vode ispuštaju na okolni teren, odnosno upuštaju u teren (upojnim kanalima i bunarima) ili upuštaju u sustav oborinske odvodnje.

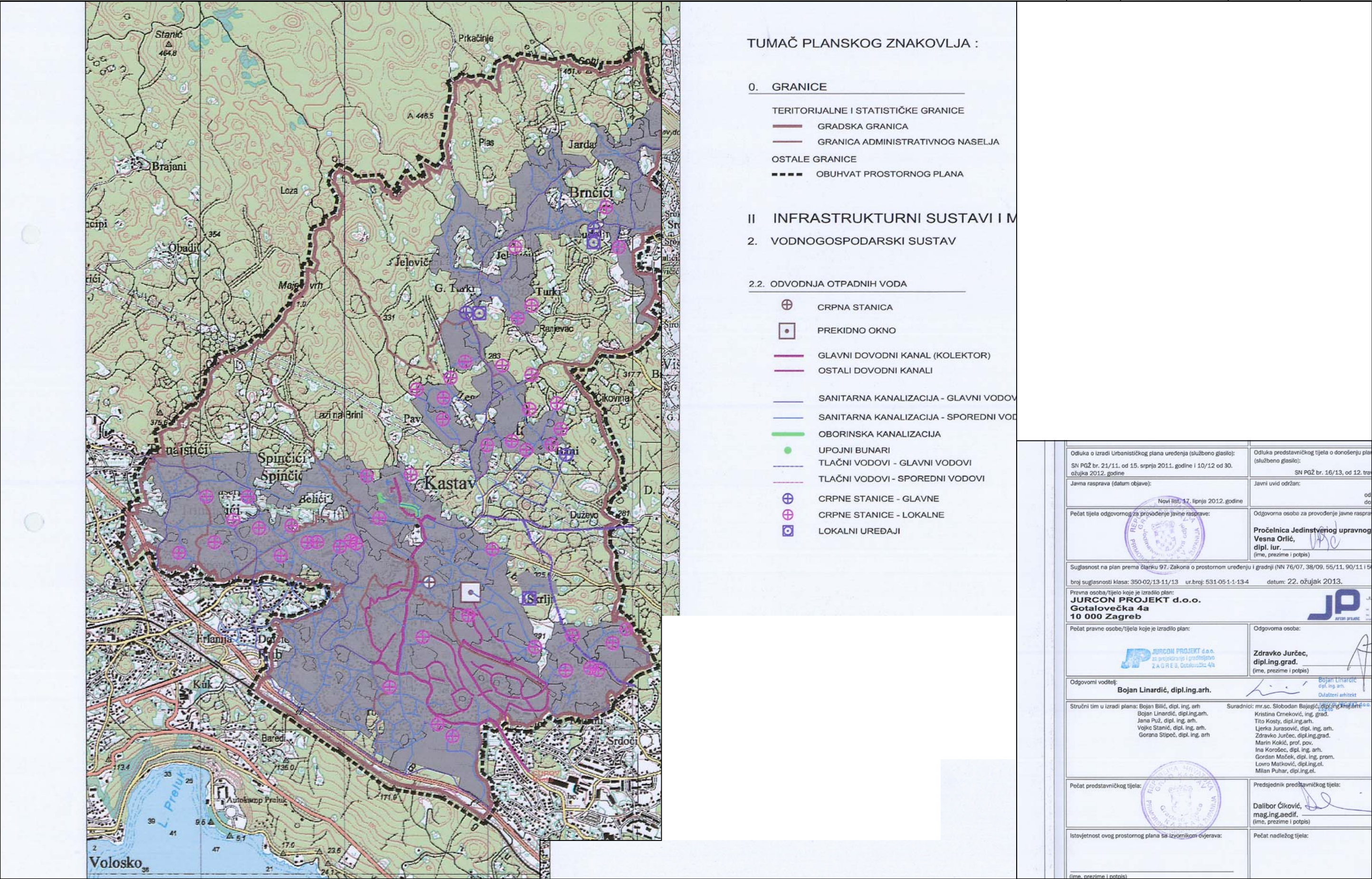
Vode s parkirnih i drugih površina zagađenih naftnim derivatima, obavezno je pročititi putem separatora prije upuštanja u sustav javne odvodnje odnosno prijamnik. Iznimno, oborinske vode sa parkirnih i manipulativnih površina čije su površine jednake ili veće od onih za smještaj 15 osobnih vozila upuštaju u teren (upojnim bunarima) ili prije upuštanja u sustav oborinske odvodnje treba proći tretman pročišćavanja na separatoru.

Sve planirane djelatnosti i planirana izgradnja na području Grada Kastva mora biti u skladu s važećom Odlukom o zonama sanitarne zaštite.

Sve aktivnosti na izgradnji sustava odvodnje vršit će se u skladu s važećim odredbama Zakona o vodama i podzakonskim propisima.

Iznimno od stavka 1. ovoga članka, na području »povijesne jezgre grada Kastva«, čiji je obuhvat prikazan na kartografskim prikazima br. 3a »Područja posebnih uvjeta korištenja« u mj. 1:25.000 i br. 4B-2 »Građevinsko područje naselja« u mj. 1:5.000 te u izgrađenim dijelovima građevinskih područja naselja (N1-a) i (N1-3) dozvoljava se mješoviti sustav odvodnje.“

Na slici 3.1.7.1 dan je prikaz izvoda iz Prostornog plana uređenja Grada Kastva – Infrastrukturni sustavi mreže – Vodnogospodarski sustav.



Slika 3.1.7.1: Izvod iz Prostornog plana uređenja Grada Kastva
Infrastrukturni sustavi mreže - Vodnogospodarski sustav



3.1.8 Prostorni plan uređenja Općine Jelenje

Prostorni plan uređenja općine Jelenje (PPUOJ) izradila je Urbanistica d.o.o – Zagreb 2007. godine. Plan je objavljen u Službenim novinama PGŽ br. 40/07. I. izmjene i dopune Plana objavljene su u SN Primorsko-goranske županije 15/11, 37/12 i 38/14.

Prema prostornom planu uređenja općine Jelenje „*konceptijom odvodnje predviđeno je priključenje sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda na sustav odvodnje GRAD tj. uređaj za pročišćavanje Rijeka na Delti. Dio zagađenih oborinskih voda iz područja II zone sanitarne zaštite moguće je ispustiti u jedinstveni sustav sanitarne kanalizacije.*“

(PPUOJ, 2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja, 2.2. Ciljevi prostornog razvoja općinskog značaja, 2.2.3. Razvoj naselja, društvene, prometne i komunalne infrastrukture, 2.2.3.3. Osnove razvoja sustava infrastrukture, SUSTAV VODOOPSKRBE I ODVODNJE)

„*Na prostoru Primorsko-goranske županije usvojen je model razdjelne kanalizacije, što znači da se posebno odvođe oborinske vode prema lokalnim uvjetima, a odvodnja sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda rješava se zasebnim sustavom odvodnje. Konceptijom odvodnje predviđeno je priključenje sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda na sustav odvodnje GRAD tj. uređaj za pročišćavanje Rijeka na Delti. Dio zagađenih oborinskih voda iz područja II. zone sanitarne zaštite moguće je ispustiti u jedinstveni sustav sanitarne kanalizacije.*“ (PPUOJ, 3. Plan prostornog uređenja, 3.7. Sprečavanje nepovoljnih utjecaja na okoliš, 3.7.3. Zaštita voda).

U odredbama za provođenje navodi se slijedeće (Ciljane izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Općine Jelenje 38/14)

Članak 6

Članak 97. mijenja se i glasi:

»Način odvodnje definiran je sukladno Prostornom planu Primorsko-goranske županije i Odlukom o zaštiti izvorišta vode za piće u slivu izvora u Gradu Rijeci i slivu izvora u Bakarskom zaljevu.

Na području Općine Jelenje predviđa se izgradnja razdjelnoga sustava odvodnje otpadnih voda. Prikupljene sanitarne i tehnološke otpadne vode odvoditi će se preko sustava Čavle do sustava Rijeke- Delte na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Grada Rijeke na Delti. Prikupljanje sanitarnih otpadnih voda predviđeno je glavnim i sekundarnim kanalizacijskim kolektorima i crpnim stanicama na području cijele Općine Jelenje.

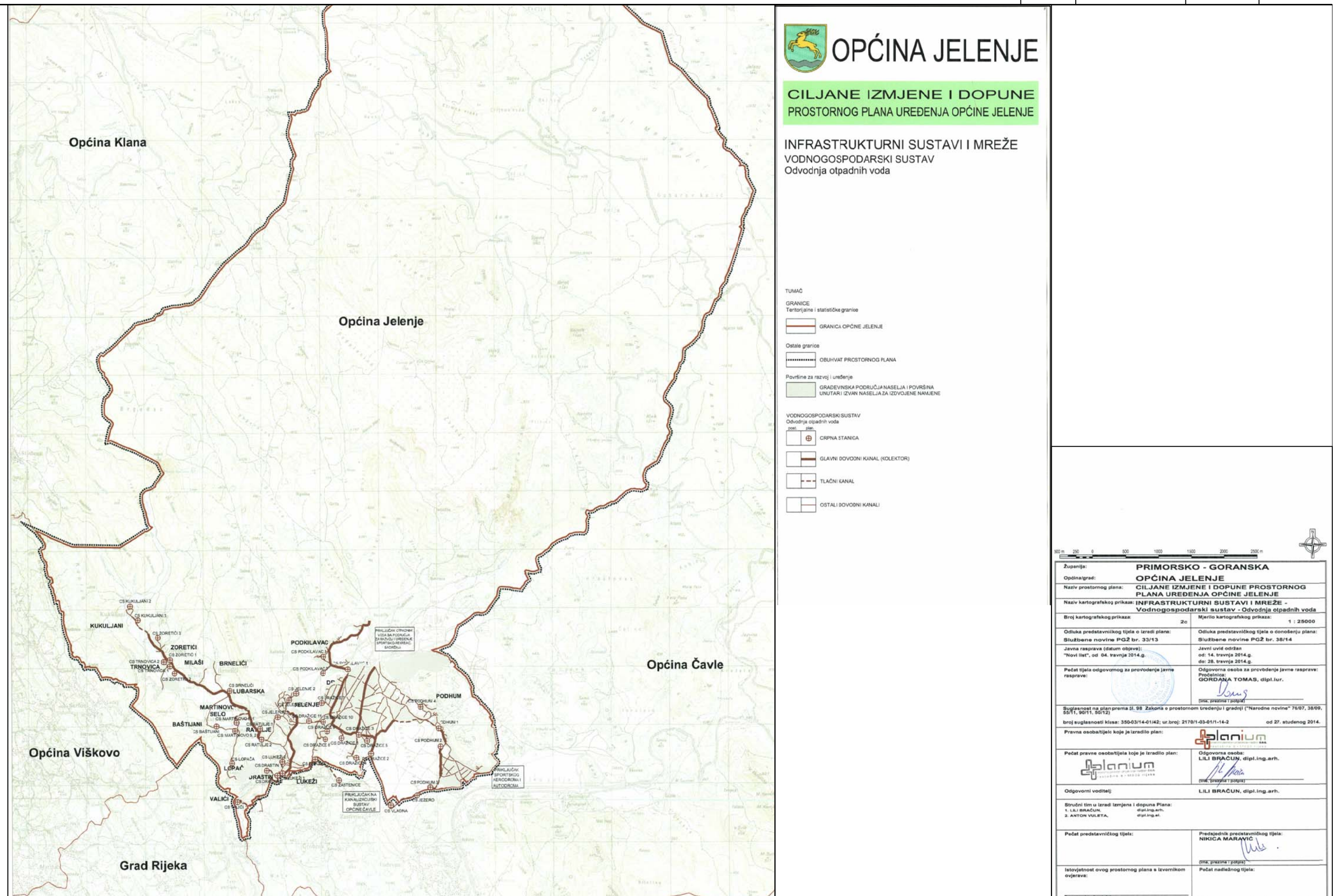
(...).

Sva građevinska područja Općine Jelenje moraju biti spojena na jedinstveni sustav odvodnje.

Industrijske otpadne vode prije ulijevanja u mrežu s ostalim sanitarnim otpadnim vodama treba vlastitim uređajem svesti na kvalitetu sanitarnih (komunalnih) otpadnih voda.

(...)

Na slici 3.1.8.1 dan je prikaz izvoda iz Prostornog plana uređenja općine Jelenje – Infrastrukturni sustavi mreže – Vodnogospodarski sustav.



Slika 3.1.8.1: Izvod iz Prostornog plana uređenja općine Jelenje
Infrastrukturni sustavi mreže - Vodnogospodarski sustav



3.1.9 Prostorni plan uređanja Općine Matulji

Prostorni plan uređanja općine Matulji (PPUOM) izradio je Urbanistički studio Rijeka d.o.o 2008. Godine. Plan je objavljen u službenim novinama PGŽ 36/08. Izmjene i dopune plana izradio je Urbanistički studio Rijeka d.o.o 2011. godine, a objavljene su u Službenim novinama PGŽ br. 46/11 i 3/15.

„Planirani sustav odvodnje otpadnih voda na području Općine Matulji definiran je temeljem prihvaćenog idejnog rješenja sanitarne kanalizacije Liburnijske rivijere i zaleđa (IGH – Poslovni centar Rijeka, 2001.). Na temelju navedenog u poglavljima "Polazišta" i "Ciljevi" moguće je za viziju daljnjeg razvoja Općine dati rješenje razvoja odvodnje otpadnih voda. Ovim se Planom predviđa nastavak već započete izgradnje razdjelnog sustava odvodnje. Područje Općine Matulji nalazi se dijelom u zoni djelomičnog ograničenja kojom se štite riječki priobalni izvori i zoni ograničene zaštite – IV. zona izvora Sveti Ivan.“

(PPUOM 3. Plan prostornog uređenja, 3.5. Razvoj infrastrukturnih sustava, 3.5.3. Vodnogospodarski sustav, 3.5.3.2. Odvodnja otpadnih voda).

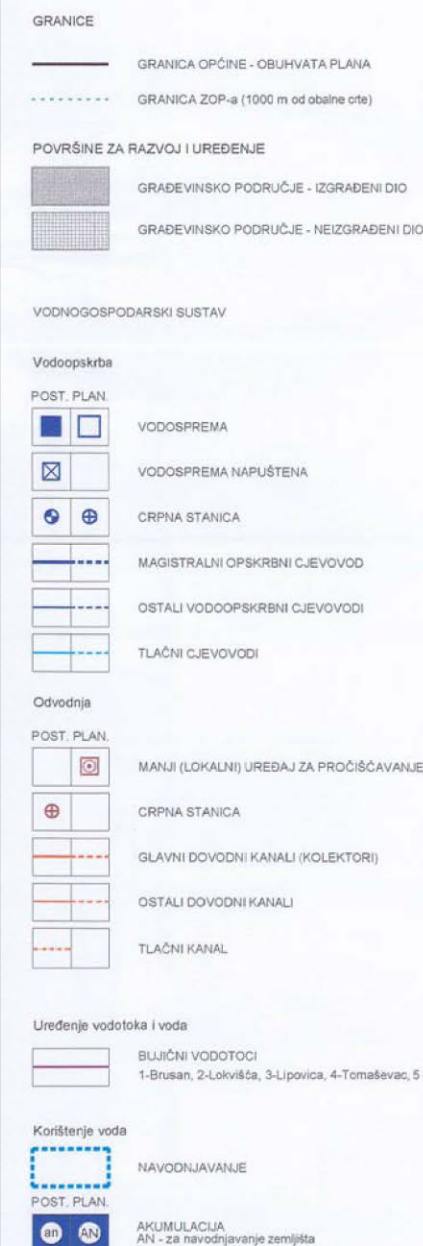
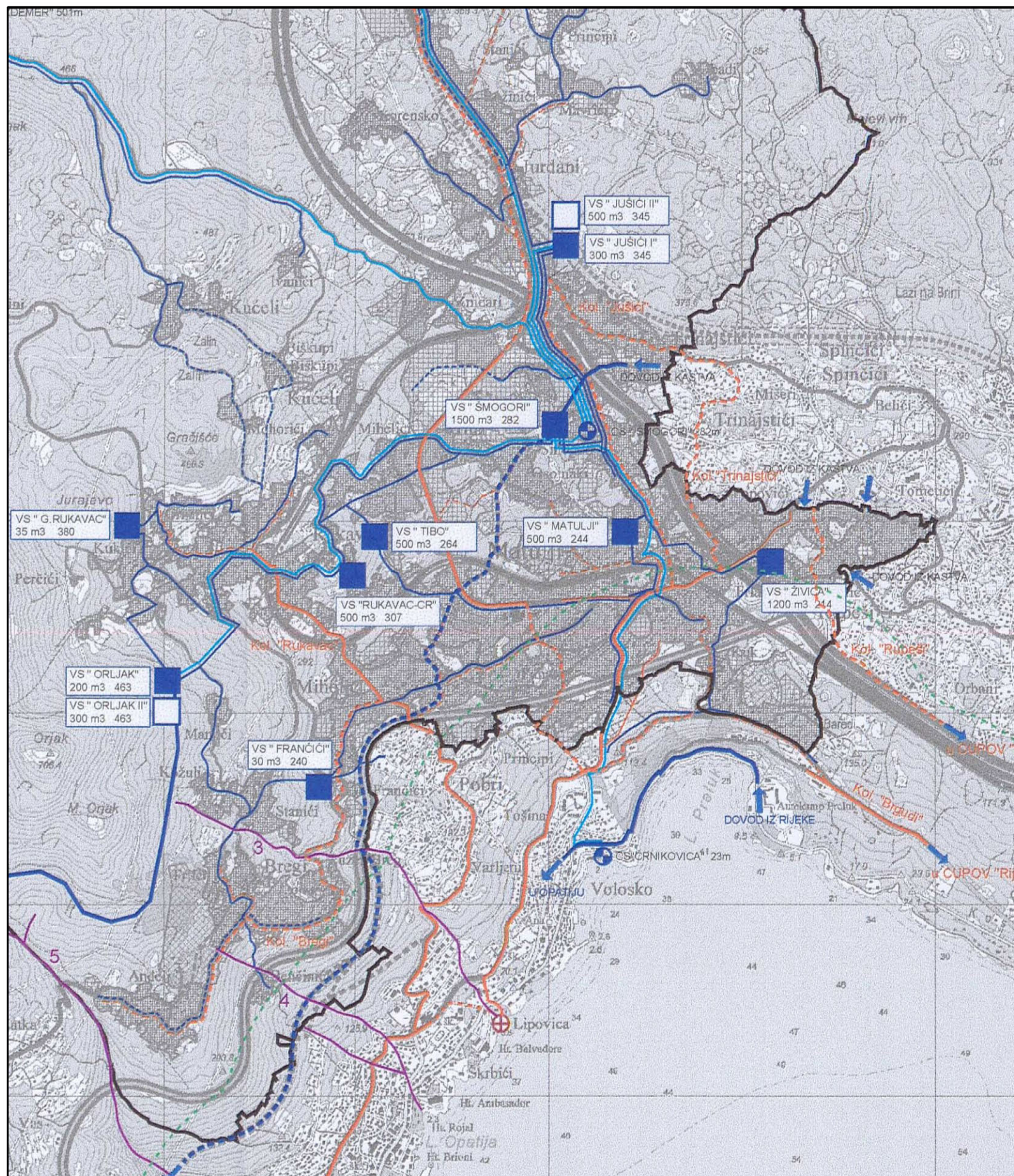
U Odredbama za provođenje navedeno je slijedeće:

Članak 210

Odvodnja otpadnih voda područja obuhvata ovog plana planira se prema važećem idejnom rješenju "Kanalizacije Liburnijske obale i zaleđa" i "Studiji kanalizacijskih sustava riječkog područja".

Odvodnja otpadnih voda na području obuhvata ovog Plana je određena kao razdjelni sustav, s posebnim sustavom sanitarnih otpadnih voda i posebnim sustavom oborinskih otpadnih voda.

Na slici 3.1.9.1 dan je prikaz izvoda iz Prostornog plana uređenja Općine Matulji – Infrastrukturni sustavi – Vodnogospodarski sustav.



PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE MATULJI

Županija: PRIMORSKO - GORANSKA ŽUPANIJA
Općina: OPĆINA MATULJI

Naziv prostornog plana: **PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE MATULJI**

Naziv kartografskog prikaza: **INFRASTRUKTURNI SUSTAVI - VODNOGOSPODARSKI SUSTAV**

Broj kartografskog prikaza: **2.2.** Mjerilo kartografskog prikaza: **1:25000**

Program mjera: za unapređenje stanja u prostoru za razdoblje 2005/2009. (službeno glasilo): "SN" Primorsko-goranske županije br. 36/05.

Javna rasprava (datum objave): od: 09. 10. 2007. godine do: 09. 11. 2007. godine

Novi List: 29. 09. 2007. godine

Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave: BISERKA GADŽO, dipl. iur.

Suglasnost na plan Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, temeljem članka 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" br. 76/07).

Broj suglasnosti klasa:350-02/08-11/18, ur.bro: 531-06-08-03 datum:08.rujna 2008.

Pravna osoba / tijelo koje je izradilo plan: **urbanistički studio rijeka d.o.o.**

Pečat pravne osobe / tijela koje je izradilo plan: **TATJANA RAKOVAC, dipl. ing. arh.**

Koordinator plana: DRAGO FILIFEROVIĆ, dipl. ing. arh.

Stručni tim u izradi plana:

1. Drago Filiferović, dipl.ing.arh.
2. Tatjana Rakovac, dipl.ing.arh.
3. Božidar Hrebe, dipl.ing.grad.
4. Nada Kurland, dipl.ing.arh.
5. Boris Rukonić, dipl.ing.prom.

Pečat predstavničkog tijela: Predsjednik predstavničkog tijela: **MARIO ČIKOVIĆ, ing.**

Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: Pečat nadležnog tijela:

(ime, prezime i potpis)

Slika 3.1.9.1: Izvod iz Prostornog plana uređenja Općina Matulji
Infrastrukturni sustavi - Vodnogospodarski sustav



3.1.10 Zaključak

Pregledom cjelokupne prostorne dokumentacije, a koja se odnosi na planirani zahvat, može se zaključiti da je nužno sanirati sadašnje stanje odvodnje otpadnih voda kao jednu od mjera zaštite voda od onečišćenja.

Prostornim planom **Primorsko-goranske županije** definirane su aglomeracije na području županije te je navedeno da je potrebno raditi na povećanju stupnja razdijeljenosti sustava odvodnje. Sustav odvodnje na području Rijeke naveden je kao građevina vodnogospodarskog sustava od značaja za državu. Prostornim planom definirano je da je za sustav javne odvodnje Rijeku potreban minimalno drugi stupanj pročišćavanja.

Prostornim planom **Grada Rijeke** centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda naveden je kao završna građevina sustava odvodnje "Rijeka" zajedno s podzemnim ispustom te određen je kao infrastrukturna građevina unutar građevinskog područja naselja GP-5 (Delta). Sustav odvodnje osim otpadnih voda na području obuhvata ovoga Plana, preuzima i prihvaća otpadne vode s područja odvodnje gradova i općina Kastav, Matulji, Viškovo, Čavle i Jelenje.

Generalnim urbanističkim planom **Grada Rijeke** na području Delte utvrđena je površina za smještaj Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Prostornim planom **Općine Čavle** predviđa se izgradnja razdjelnog sustava odvodnje otpadnih (sanitarnih, oborinskih) voda. U dijelovima Općine gdje je planirana izgradnja kanalizacijskog sustava sukladno prihvaćenoj koncepciji, prikupljene sanitarne otpadne vode odvoditi će se na uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Rijeku.

Prostornim planom **Općine Viškovo** navedeno je da je na području općine osnovni cilj izgradnja cjelovitog sustava odvodnje otpadnih voda uz potpuno pokrivanje svih potrošača. U odvodnji je osnovni cilj izgraditi kanalizacijsku mrežu koja se spaja na sustav odvodnje Rijeke i odvodi na pročišćavanje na uređaj na Delti. Kanalizacija će biti razdjelnog tipa, odvojene sanitarne i industrijske otpadne vode od oborinskih koje se spajaju

Prostornim planom **Grada Kastva** predviđa se gradnja sustava odvodnje razdjelnog tipa u svim dijelovima građevinskog područja naselja Grada. Prikupljene sanitarne otpadne vode odvođe se na uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Rijeku. Tamo gdje nema tehničke ni ekonomske opravdanosti za gradnju sustava javne odvodnje istu će biti moguće rješavati individualno.

Prostornim planom **Općine Jelenje** predviđa se izgradnja razdjelnog sustava odvodnje otpadnih voda. Prikupljene sanitarne i tehnološke otpadne vode odvoditi će se na Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Grada Rijeke na Delti.

Prostornim planom **Općine Matulji** odvodnja otpadnih voda određena je kao razdjelni sustav, s posebnim sustavom sanitarnih otpadnih voda i posebnim sustavom oborinskih otpadnih voda.

Od Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja dobiveno je mišljenje da je planirani zahvat u skladu s važećom prostorno-planskom dokumentacijom. Navedeno mišljenje dano je u poglavlju 3.1.11 u nastavku



3.1.11 Potvrda o usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

Uprava za dozvole državnog značaja

Klasa: 350-02/14-02/38

Ur.broj: 531-06-1-14-02

Zagreb, 28. srpnja 2014.

EPZ – Alexandra von Humboldta 4

Primljeno: 30-07-2014				
Org. jed.	Uredž. broj	Pregl. št.	Obrada	Izvršenje
GA	2268	h	Mo	Caragoun

- Reicher
(nur Plakette?)Elektroprojekt d.d.
Alexandra von Humboldta 4
10 000 Zagreb

Predmet: Zahtjev za izdavanja potvrde o usklađenosti zahvata Sustav javne odvodnje Rijeka, Grad Rijeka, Primorsko-goranska županija, s važećom prostorno-planskom dokumentacijom

Povodom Vašeg zahtjeva kojim je zatraženo mišljenje o usklađenosti zahvata sa dokumentima prostornog uređenja, a za potrebe produženja važenja Rješenja o prihvatljivosti zahvata na okoliš, sukladno čl. 80. Zakona o zaštiti okoliša ("Narodne novine" br. 80/13) ovo Ministarstvo nadležno temeljem odredbi čl. 192. Zakona o prostornom uređenju ("Narodne novine" br.153/13) a u vezi čl. 6. Uredbe o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja ("Narodne novine" br. 37/14) daje sljedeće

MIŠLJENJE

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju iz 2014. godine, izrađenu po tvrtki Elektroprojekt d.d. iz Zagreba, Alexandra von Humboldta 4, za nositelja zahvata tvrtku KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka iz 2014. godine utvrđeno je da je za predmetni zahvat važeća sljedeća prostorno-planska dokumentacija:

- Prostorni plan uređenja Grada Rijeke („Službene novine Primorsko-goranske županije” br. 31/03., 26/05. i 14/13.) i
- Generalni urbanistički plan Grada Rijeke („Službene novine Primorsko-goranske županije” br. 07/07., 14/13. i 8/14).

Uvidom u spomenute planove utvrđeno je da usklađenost s prostorno-planskom dokumentacijom dijela zahvata koji se odnosi na mrežu javne odvodnje, nije moguće utvrditi na osnovu dostavljene dokumentacije dok je smještaj Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Rijeka unutar poslovno-komunalne servisne zone oznake K3-6



Slijedom gore navedenog cijeni se da je zahvat u skladu s važećom prostorno-planskom dokumentacijom te da sa stanovišta prostornog uređenja nema zapreka za pokretanje postupka procjene utjecaja na okoliš.



NACELNICA SEKTORA

Snježana Barišić, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. Naslovu
2. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode,
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom,
Ulica Republike Hrvatske 14, 10 000 Zagreb
3. Arhiva, ovdje



3.2 OPIS LOKACIJE

3.2.1 Klimatološke i meteorološke značajke

Klimatske značajke riječkog područja prije svega su određene smještajem u umjerenim širinama sjeverne hemisfere čime je određena pripadnost režimu globalne cirkulacije atmosfere. U razdoblju od jeseni do proljeća vremenske su prilike prije svega pod utjecajem premještanja baričkih sustava, te su promjene vremena nagle i česte. Ljeti prevladava vedro i stabilno vrijeme kao posljedica utjecaja stabilnih anticiklona koje zahvaćaju čitavo Sredozemlje. Ujedno je ljeti, zbog stabilnih anticiklonalnih uvjeta slabo izraženo strujanje sinoptičke skale što pogoduje razvoju lokalne cirkulacije koja je zbog složenosti reljefa riječkog područja spoj obalne cirkulacije i cirkulacije obronka. Raspodjela kopna i mora generator je obalne cirkulacije koje je na ovoj brdovitoj obali pojačana razvojem cirkulacije obronka. S obzirom da su južni obronci okrenuti prema moru, dolazi do pojačavanja zmorca (vjetra koji puše s mora) vjetrom uz obronke danju, odnosno kopnenjaka (vjetra koji puše prema moru) sa noćnom granom vjetra obronka koji puše niz obronak (noćnik).

Šire riječko područje jedno je od najkišovitijih dijelova Hrvatske, a obilne kiše povezane su sa nailaskom ciklona na planinsku prepreku koja okružuje riječki zaljev. Bura koja je karakteristični vjetar sjevernog Jadrana, također je usko vezana za pružanje planinskog lanca (Dinarida) koji razdvaja toplo priobalje od hladnog kontinenta što je osnovni preduvjet za nastanak ovog katabatičkog vjetra.

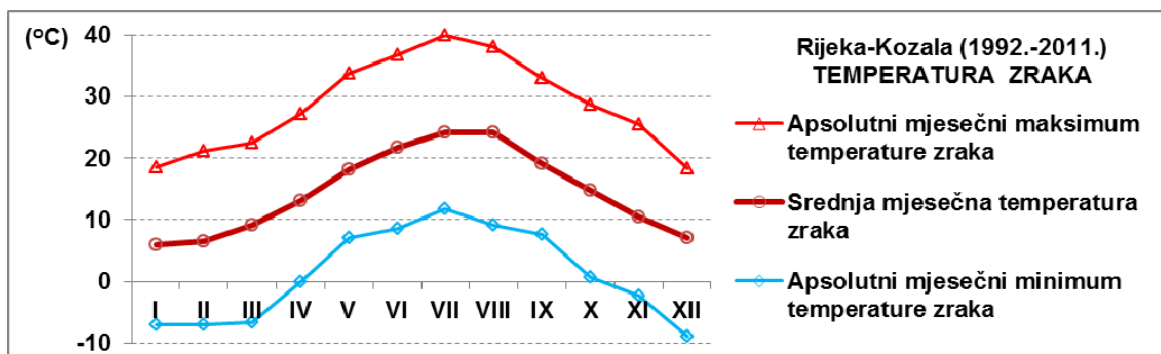
Modifikator klime na području grada Rijeke jest izgrađenost područja čime se mijenjanju svojstva podloge što utječe na stvaranje gradske mikroklike .

Podjela klime zasnovana na klimatskim podacima o srednjoj mjesečnoj temperaturi i godišnjem hodu oborina naziva se Köppenova klasifikacija klime. Prema ovoj klasifikaciji klime Rijeka ima umjereno toplu kišnu klimu bez izrazito suhog razdoblja i minimumom oborine u toplom dijelu godine, te sa vrućim ljetom (oznaka Cfsa). Ovu klimu, poznatiju pod nazivom mediteranska klima, karakteriziraju vruća i suha ljeta, te blage zime.

U izradi ove studije korišteni su klimatski podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda za razdoblje od 1992. do 2011. godine sa glavne meteorološke postaje Rijeka – Kozala ($\phi = 45^{\circ}33' N$, $\lambda = 14^{\circ}44' E$, $h = 120 \text{ m n.m.}$). U nastavku su opisane značajke klime Rijeke s obzirom na najvažnije elemente klime: temperaturu zraka, relativnu vlažnost zraka, oborine i vjetar.

Temperatura zraka

U razdoblju od 1992.-2011. godine srednja godišnja temperatura zraka iznosila je 14,5 °C. U prosjeku je najhladniji bio mjesec siječanj sa prosječnom temperaturom 5,9 °C, a najtopliji mjesec srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom 24,2 °C. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka (slika 3.2.1.1, tablica 3.2.1.1)) ukazuje na to da je jesen toplija od proljeća što je karakteristika maritimnih klima tj. posljedica utjecaja mora na klimu ovog područja. U spomenutom dvadeset godišnjem razdoblju, najniža temperatura zraka -8,9 °C zabilježena je 28.12.1996., a najviša temperatura zraka 40,0 °C zabilježena je 19.7.2007. Godišnji hod apsolutnih mjesečnih minimalnih i maksimalnih temperatura zraka, prikazana je na slici 3.2.1.1. i tablicama 3.2.1.2 i 3.2.1.3.



Slika 3.2.1.1: Mjesečne vrijednosti srednjaka, te apsolutnih minimuma i maksimuma temperature zraka za razdoblje 1992.-2011.g. na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala

Tablica 3.2.1.1: Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala. (1992. – 2011.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	sr
sred	5,9	6,4	9,1	13,0	18,1	21,8	24,2	24,2	19,0	14,7	10,5	7,0	14,5
maks	8,8	9,6	11,5	16,9	20,4	25,7	26,9	27,6	22,9	17,3	12,7	9,0	15,3
god	2007	2007	2007	2007	2003	2003	2006	2003	2011	2001	2002	2000	2007!
min	3,7	3,2	6,6	9,6	15,6	19,0	21,9	21,0	15,7	12,7	7,4	4,1	13,3
god	2010	2003	1996	1997	2004	1995	1996	2006	1996	2003	1993	2001	1996
ampl	5,1	6,4	4,9	7,3	4,7	6,7	5,0	6,7	7,2	4,5	5,4	5,0	2,0

Tablica 3.2.1.2: Apsolutna mjesečna i godišnja maksimalna temperatura zraka na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala. (1992. – 2011.)

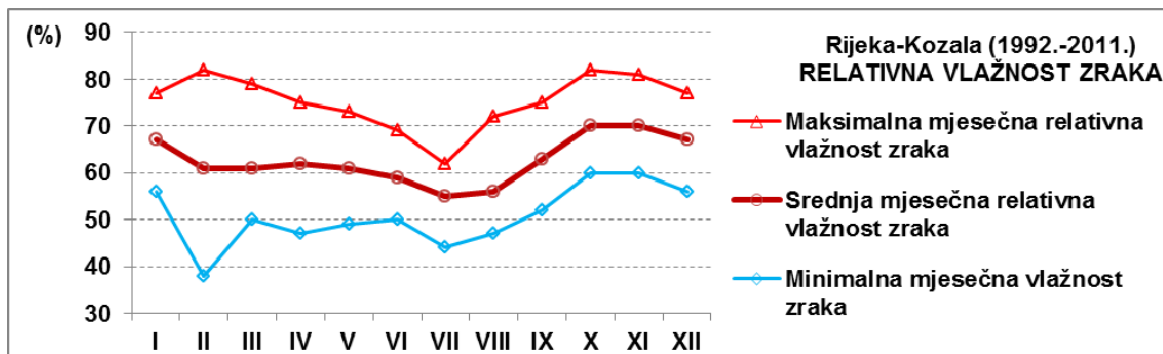
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	maks
maks	18,6	21,2	22,4	27,1	33,7	36,7	40,0	38,1	32,9	28,7	25,5	18,3	40,0
god	2007	1998	2004	2000	2009	2003	2007	1992	2011	2011	2004	2004	2007

Tablica 3.2.1.3: Apsolutna mjesečna i godišnja minimalna temperatura zraka na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala. (1992. – 2011.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	min
min	-7,1	-7,1	-6,7	-0,1	7,1	8,5	11,7	9,1	7,7	0,6	-2,4	-8,9	-8,9
god	2006	1994	2005	2003	1994	2001	2007	1995	1996	1997	1993	1996	1996

Relativna vlažnost zraka

U razdoblju 1992.-2011. prosječna godišnja relativna vlažnost zraka iznosila je 63%. Godišnji hod relativne vlažnosti zraka ima izražen maksimum krajem jeseni i početkom zime (listopad/studeni), a minimum sredinom ljeta (srpanj) slika 3.2.1.2 i tablica 3.2.1.4.



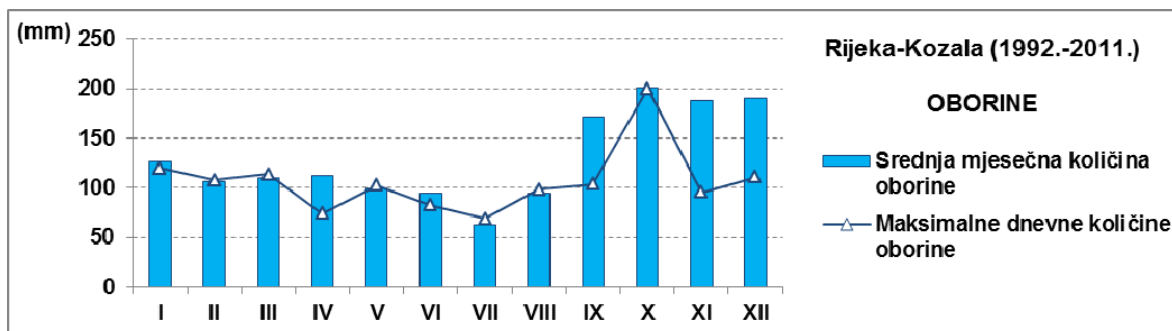
Slika 3.2.1.2: Godišnji hod relativne vlažnosti zraka na postaji Rijeka-Kozala (za razdoblje 1992. – 2011.g.)

Tablica 3.2.1.4: Srednja mjesečna i godišnja relativna vlažnost zraka na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala. (1992. – 2011.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	sr
sred	67	61	61	62	61	59	55	56	63	70	70	67	63
maks	77	82	79	75	73	69	62	72	75	82	81	77	69
god	1997	2002	2001	1998	2010	1995	1997	2002	1993	2004	2000	2000	2002
min	56	38	50	47	49	50	44	47	52	60	60	56	56
god	2005	1993	1993!	2007!	2011	2000	2006	2000!	2003	2011	2004	1992	2003

Oborine

U razdoblju od 1992.-2011. godine, srednja godišnja količina oborina iznosila je 1554 mm. Najmanje oborina, 1021 mm bilo je 2003. godine, dok je najviše oborina, 2115 mm zabilježeno u 2010. godini. Na slici 3.2.1.3 prikazan godišnji hod oborine je maritimnog tipa, sa maksimumom oborina u hladnom dijelu godine. Mjesečna količina oborina vrlo je varijabilna veličina što znači da u nekoj godini količina oborina pojedinog mjeseca može znatno odstupati od prosječne vrijednosti. U promatranom 20-godišnjem razdoblju nije bio zabilježen mjesec bez oborine, a travanj 2007. godine bio je mjesec sa najmanje oborina, svega 0,7 mm. Mjesec sa najviše oborine bio je listopad 1998. godine sa 526,7 mm oborina što je oko 2,5 puta više od prosjeka (tablica 3.2.1.5). U pojedinim mjesecima u danu može pasti kiše koliko iznosi prosječna količina oborina za cijeli mjesec što se jasno vidi na slici 3.2.1.3. Maksimalna dnevna količina od 200 mm oborina, pala je u listopadu 1998. godine, odnosno u mjesecu sa najviše oborina u promatranom 20-godišnjem razdoblju (tablica 3.2.1.6).



Slika 3.2.1.3: Godišnji hod mjesečnih količina oborina i maksimalnih dnevnih količina oborina na postaji Rijeka-Kozala (za razdoblje 1992. – 2011.g.)

Tablica 3.2.1.5: Srednja mjesečna i godišnja količina oborine na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala. (1992. – 2011.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	sr
sred	125,9	105,9	109,8	111,7	99,4	93,9	63,0	94,5	171,3	200,4	187,6	190,5	1554,0
maks	332,5	253,3	241,0	232,1	275,7	187,1	139,9	296,3	369,3	526,7	482,6	415,2	2114,9
god	2001	2007	2001	1999	2007	2010	2000	2002	2001	1998	2000	2009	2010
min	1,4	2,7	5,1	0,6	1,8	19,3	7,8	1,4	44,3	50,6	18,7	59,7	1021,4
god	1993	1998	2003	2007	1993	2006	2006	2001	2008	2001	2011	2007	2003
ampl	331,1	250,6	235,9	231,5	273,9	167,8	132,1	294,9	325,0	476,1	463,9	355,5	1093,5

Tablica 3.2.1.6: Maksimalna dnevna količina oborine na glavnoj postaji Rijeka-Kozala. (1992. – 2011.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	sr
maks	119,7	107,5	113,3	73,7	102,2	82,3	68,6	98,3	103,6	200,0	95,2	110,5	200,0
god	2001	2007	2011	1996	2007	1998	2000	2002	2001	1998	2008	2010	1998

Vjetar

Režim strujanja na riječkom području rezultat je djelovanja opće cirkulacije atmosfere umjerenih širina i lokalnih uvjeta: složene konfiguracije terena i blizine mora.

Na riječkom području najčešće puše vjetar iz sjeveroistočnog kvadranta, burin odnosno bura. Bura se odnosi na vjetar što puše na istočnoj obali Jadrana, smjera između N i ENE, koji je jači od 3 Bofora, prema nekim autorima granica je čak 5 Bofora. Vrlo slaba bura, odnosno početna ili završna faza bure naziva se burin. Bura je katabatički vjetar, što znači da nastaje kada se hladan zrak "slije" niz obronak. Nejednolično puhanje vjetra (puhanje na mahove, refule) njena je važna karakteristika.

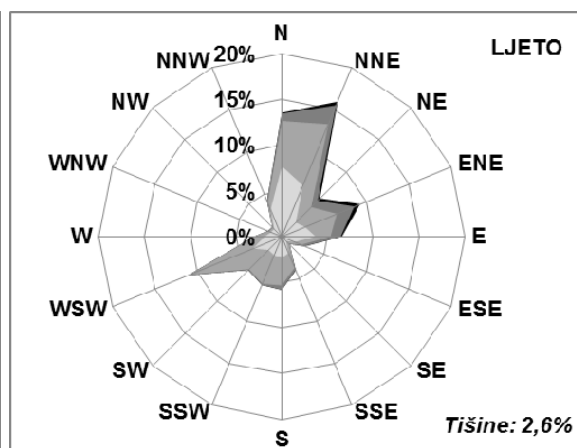
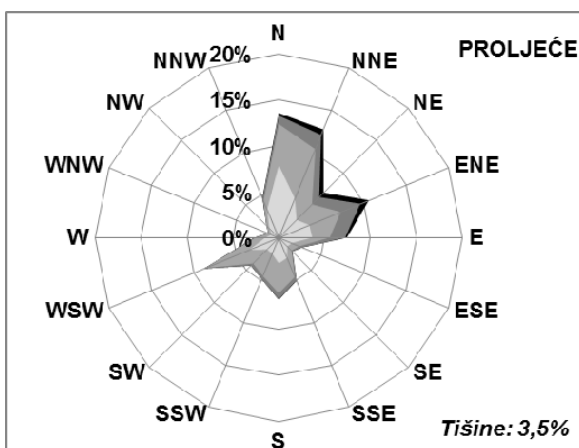
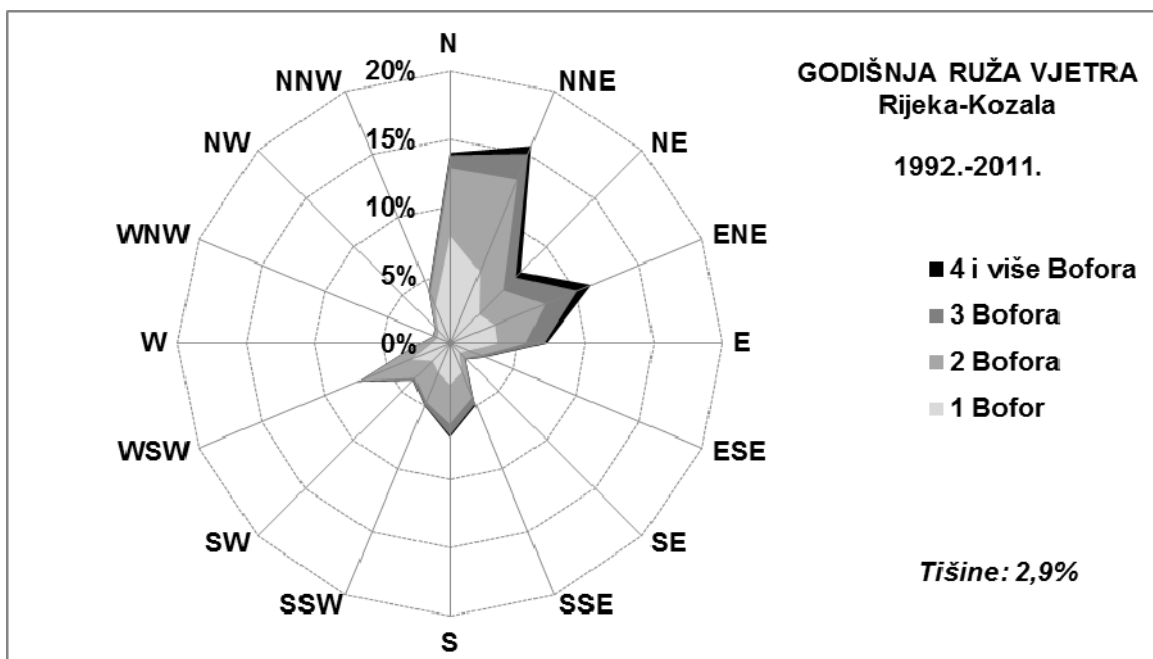
Prolasci ciklona preko područja sjevernog Jadrana uobičajeni su u kasnu jesen, zimu i rano proljeće. Često ih prati pojava toplog i vlažnog vjetra - juga uz znatnu naoblaku i oborine. Smjer juga duž jadranske obale je jugoistočni, no zbog specifičnog oblika Riječkog zaljeva ono ima izraženiju južnu komponentu pa je to vjetar SSE ili S smjera.

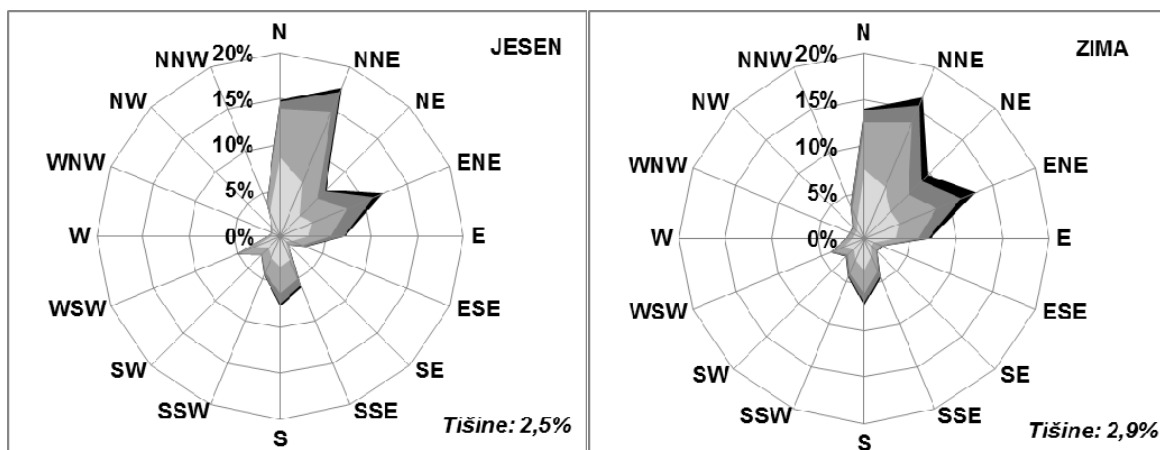
Ljeti, za stabilnih anticiklona koje se zadržavaju nad čitavim Sredozemljem, karakteristično je vedro vrijeme i slabo strujanje opće cirkulacije. Uz takve uvjete do izražaja mogu doći termički generirani lokalni vjetrovi. Lokalni uvjeti tj. složena orografija i blizina mora utječu na razvoj lokalnih cirkulacijskih sustava¹: obalne cirkulacije i cirkulacije obronka. Zbog smjera pružanja brdovite obale na riječkom području obalna cirkulacija pojačana je cirkulacijom obronka. Dnevni vjetar koji je kombinacija zmorca i uzlaznog vjetra obronka, tijekom dana mijenja smjer jer prati Sunce, ujutro počinje kao vjetar južnog, a završava kao vjetar zapadnog smjera. Noću prevladava vjetar NE smjera koji je superpozicija kopnenjaka i silaznog vjetra obronka.

¹ Lokalni cirkulacijski sustavi nastaju uslijed nejednakog zagrijavanja susjednih područja zbog čega nastaje gradijent tlaka zraka, što dovodi do strujanja zraka tj. vjetra. Vjetrovi obalnog cirkulacijskog sustava su *vjetar s mora ili zmorac* koji puše danju od *mora* prema kopnu, te *kopnenjak ili vjetar s kopna* što puše noću. Cirkulaciju obronka (planinsku cirkulaciju) karakterizira noću *vjetar niz obronak ili zgorac*, a danju *vjetar uz obronak ili zdolac*.



Godišnja i sezonske ruža vjetra za meteorološku postaju Rijeka prikazana na slici 3.2.1.4. Na području Rijeke uglavnom pušu slabi vjetrovi (1-2 Bofora), a tišine se javljaju u 3% slučajeva godišnje. Tijekom cijele godine najčešće pušu vjetrovi iz sjeveroistočnog kvadranta, među njima je najčešći vjetar NNE smjera, osim u proljeće kada je češći vjetar N smjera. Među vjetrovima s južnom komponentom izraženije su razlike između toplog i hladnog dijela godine. Iako je tijekom cijele godine najčešći vjetar S smjera, u proljeće, a posebno ljeti se većom učestalošću ističe vjetar WSW smjera koji se može povezati sa izraženijom lokalnom cirkulacijom u toplom dijelu godine.





Slika 3.2.1.4: Godišnja ruža vjetra i sezonske ruža vjetra na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala za razdoblje 1991.-2010. godina

Jaki vjetrovi odnosno vjetrovi jačine 6 Bofora i više, u prosjeku se javljaju 61 dan godišnje, a njihova pojava nije isključivo vezana samo za hladni dio godine. Čak i u ljetnim mjesecima moguća je pojava ne samo jakih već i olujnih vjetrova. U srpnju 2013. godine zabilježeno je čak 13 dana sa jakim vjetrom što je više od prosjeka za zimske mjesece. Olujni vjetar odnosno vjetrovi jačine 8 Bofora i više u prosjeku se javljaju 14 dana godišnje i njihova je pojava najizglednija u zimskim mjesecima. Prosječan broj dana s jakim i olujnim vjetrom u razdoblju od 1992.-2011. prikazan je u tablici 3.2.1.1.

Tablica 3.2.1.7: Broj dana sa jakim i olujnim vjetrom u razdoblju 1992.-2011.g. na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Jak vjetar	6,3	5,9	5,9	4,7	3,9	3,2	4	3,5	4,8	5,2	5,8	7,4	60,7
Olujni vjetar	2,5	1,6	1,6	0,8	0,3	0,6	0,6	0,5	0,8	1,1	1,8	2,3	14,4

3.2.2 Kvaliteta zraka

Na području grada Rijeke praćenje kvalitete zraka u 2014. godini provodilo se na jednoj mjernoj postaji državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka („Rijeka-1“) te na šest mjernih postaja lokalne mreže („Krešimirova ulica 52“, „Krešimirova ulica 38“, „Ulica F. Čandeka“, „Ulica F. La Guardia“ i „Mlaka“).

U središtu grada Rijeke do 2014. godine mjerenja su se provodila i na postaji državne mreže Rijeka-1. Sukladno *Uredbi o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 22/14)* mjerna postaja Rijeka-1 prestala je s radom.

Mjerna postaja posebne namjene „Trogirska ulica“ prestala je s radom u 2011. godini. Ova postaja uspostavljena je radi praćenja utjecaja industrijskog postrojenja Maziva Rijeka, no nakon što je 2008. godine obustavljena proizvodnja prestala je i potreba za praćenjem utjecaja na zrak tog postrojenja.



U tablici 3.2.2.1 dan je pregled stanja kvalitete zraka na području grada Rijeke. Za razdoblje od 2009. do 2013. kategorizacija kvalitete zraka preuzeta je iz godišnjih izvješća Agencije zaštite zraka, a za 2014. godinu iz godišnjih izvješća ovlaštenih laboratorija koji provode mjerenja: Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije za mjerene postaje lokalne mreže i Ekonergera za mjernu postaju državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka.

Razina onečišćenja koja se mjeri na lokacijama mjernih postaja značajno ovisi o obližnjim dominantnim izvorima emisija. Nakon prestanka rada rafinerije nafte na Mlaci tj. od 2009. godine, dominantni izvor onečišćenja zraka u središtu grada Rijeke jest cestovni promet na što ukazuju povišene koncentracije NO₂ na lokacijama u Krešimirovoj ulici i Ulici F. La Guardia. Na području Rijeke zamjetno je i onečišćenje ozonom koje nije lokalnog već regionalnog karaktera što potvrđuju mjerenja pozadinskih mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka na području Hrvatske.



Tablica 3.2.2.1: Kvaliteta zraka na području grada Rijeke u razdoblju 2009. - 2014. godine

Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Godina					
		2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Rijeka-1	NO ₂	1.	1.	1.*	1.	1.	/
	SO ₂	1.	1.	1.	1.	1.	
	H ₂ S	3.	1.	1.	1.	1.	
	CO	1.	1.	1.	1.	1.	
	Benzen	1.*	NP	NP	NP	1.*	
	PM ₁₀ (automatska)	1.	1.	1.	1.	1.	
	PM ₁₀ (gravimetrija)	1.*	1.	NP	1.	NP	
	Pb u PM ₁₀	1.*	1.	NP	1.	NP	
	Cd u PM ₁₀	1.*	1.	NP	1.	NP	
	Ni u PM ₁₀	1.*	1.	NP	1.	NP	
	As u PM ₁₀	1.*	1.	NP	1.	NP	
	BaP u PM ₁₀	1.*	1.	NP	1.	NP	
Rijeka-2	NO ₂	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	SO ₂	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	PM ₁₀ (automatska)	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	CO	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	O ₃	2.	3.	2.	2.	2.	1.
Krešimirova ulica 52	SO ₂	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	Dim	1.	1.	1.	1.	1.	/
	NH ₃	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	NO ₂	2.*	1.	1.	1.	1.	1.
	O ₃	3.	1.	2.	2.	1.	1.
	PM ₁₀ (gravimetrija)	1.*	1.*	1.	NP	2.	1.
Krešimirova ulica 38	PM ₁₀ (automatska)	1.	1	1.	1.	NP	NP
Ulica F. la Guardia	SO ₂	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	Dim	1.	1.	1.	1.	1.	/
	NO ₂	2.	1.	2.	1.	2.	1.
Mlaka	SO ₂	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	Dim	1.	1.	1.	1.	1.	/
	NO ₂	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	NH ₃	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	H ₂ S	NP	NP	1*	NP	1.*	1.
Trogirska ulica	SO ₂	1.*	1.	NP	/	/	/
	H ₂ S	3.*	3.*	2*			
	NO ₂	NP	1.	NP			
	Benzen	NP	NP	NP			

Oznake

* Uvjetna kategorizacija jer je obuhvat podataka je bio manji od 90%

NP – nema podataka odnosno nije dana kategorizacija zbog premalog obuhvata podataka

/ – mjerenja se više ne provode

Izvori podataka

Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka Agencije zaštite okoliša, Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije za mjerene postaje lokalne mreže i Ekonergra.

Za opis stanja kvalitete zraka u okolini lokacije pročišćivača otpadnih voda reprezentativna su mjerenja sa postaje Rijeka-1 koja se nalazi se 600 do 700 metara od lokacije zahvata (sl. 3.2.2.1). Na ovoj mjernoj postaji mjerenja su započela 2006. godine. Automatskim mjernim uređajima prate se koncentracije: NO₂, SO₂, H₂S, CO, benzen i PM₁₀. U 2008., 2009. i 2011. godine na toj su lokaciji koncentracije PM₁₀ određivale su se dodatno i gravimetrijskom metodom, te se pratio sadržaj teških metala (Pb, Cd, Ni i As) i benzo(a)pirena² u česticama.



Slika 3.2.2.1: Lokacija mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka Rijeka-1

Prema podacima u tablici 3.2.2.1 na lokaciji Rijeka-1 u razdoblju od 2009. do 2013. godine kvaliteta zraka bila je prve kategorije za sve parametre osim za sumporovodik. S obzirom na razinu koncentracija sumporovodika u 2009. godini zrak je III kategorije isključivo zbog prekoračenja tolerantne vrijednosti za satne koncentracije H₂S što znači da je pojava neugodnih mirisa isključivo vezana za rijetka epizodna stanja. U 2009. godini nije bila prekoračena granična vrijednost za satne koncentracije sumporovodika jer je broj prekoračenja bio manji od tada dozvoljenih 7 prekoračenja u kalendarskoj godini. Iako je prekoračenja granične i/ili tolerantne vrijednosti³ varirao iz godine u godinu, ipak nije bilo drastične promjene u razini onečišćenja sumporovodikom kao što se vidi iz statističkih parametara koncentracija prikazanih u tablici 3.2.2.2. Napomenimo da prema danas važećim kriterijima za ocjenu kvalitete zraka tj. prema Uredbi o razinama onečišćujućih

² Pratili su se koncentracije još nekoliko policikličkih aromatskih ugljikovodika za koje ne postoje granične vrijednosti.

³ Prema Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 130/05) tolerantna vrijednost satnih koncentracija sumporovodika iznosila je 10 µg/m³. U razdoblju od 2006. do 2011. godine tolerantna vrijednost se smanjivala za 0,6 µg/m³ godišnje, te se u 2011. godine izjednačila sa graničnom vrijednosti. Danas važeća granična vrijednost satnih koncentracija sumporovodika iz Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) ne podudara se u potpunosti sa onom iz stare Uredbe jer iako je za graničnu vrijednost zadržano 7 µg/m³, dozvoljeni broj prekoračenja je sada 24 dok je prema staroj Uredbi bio 7.



tvari u zraku (NN 117/12) kvaliteta zraka spram onečišćenja sumporovodikom u razdoblju od od 2009. do 2013. godine također bi bila prve kategorije.

Tablica 3.2.2-2: Statistički parametri koncentracija onečišćujućih tvari u zraku na mjernoj postaji Rijeka-1 u razdoblju od 2009. do 2013. godine

Onečišćujuća tvar	Godina	24-satne koncentracije					1-satne koncnetracije		
		N	OP %	C $\mu\text{g}/\text{m}^3$	C _M $\mu\text{g}/\text{m}^3$	C ₉₈ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N	C _M $\mu\text{g}/\text{m}^3$	C ₉₈ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	2009	353	97	9.5	61.1	30.3	8497	247.5	55.0
	2010	365	100	4.8	33.5	15.9	8758	109.8	21.2
	2011	347	95	7.2	66.8	21.8	8356	186.5	33.6
	2012	358	98	5.7	27.8	16.0	8594	129.4	21.0
	2013	353	99	5.4	108.1	18.6	8521	309.3	24.8
NO ₂	2009	331	91	23.2	49.1	45.4	7998	99.6	63.7
	2010	365	100	27.7	58.1	45.8	8758	133.9	71.0
	2011	326	89	25.6	69.0	48.8	7849	143.4	70.4
	2012	349	95	20.8	42.7	37.7	8392	107.5	60.1
	2013	NP	NP	23.8			8323	129.3	65.9
PM ₁₀	2009	365	100	19.8	86.0	42.0	8735	140.7	53.9
	2010	354	97	16.9	44.7	33.0	8496	157.8	45.6
	2011	365	100	18.6	55.0	37.4	8739	171.7	48.4
	2012	362	99	16.9	66.4	36.8	8699	236.2	46.9
	2013	361	99	15.8	44.1	33.2	NP	NP	NP
Benzen	2009	250	68	0.6	2.8	1.9	6168	13.0	2.9
	2010	226	62	1.6	4.5	4.0	5406	11.1	4.9
	2011	130	36	2.4	5.3	4.6	3200	16.3	6.7
	2012	37	10	NP	4.5	NP	901	10.9	NP
	2013	NP	NP	1.2	NP	NP	7161	12.2	3.6
H ₂ S	2009	334	92	0.6	2.6	1.6	8034	30.4	2.0
	2010	365	100	0.9	2.1	1.7	8758	5.6	2.1
	2011	335	92	0.6	2.0	1.1	8060	13.4	1.6
	2012	357	98	0.8	1.7	1.5	8605	10.5	1.8
	2013	350	98	0.6	2.2	1.4	8488	11.4	1.7

Izvor podataka: Godišnjih izvješća Agencije zaštite okoliša
Oznake: NP – nema podatka

Prema informacijama koje je na službenim stranicama objavilo riječko komunalno poduzeće (<http://www.kdvik-rijeka.hr>) izvor neugodnih mirisa u središtu grada su onečišćene vode koje se u izuzetnim situacijama slijevaju u Mrtvi kanal, udaljen stotinjak metara od mjerne postaje Rijeka-1. Povremeno u sustav odvodnje oborinskih voda ulaze i otpadne vode pogrešno spojene interne kanalizacija nekih objekata na području središta grada, što je povremeno uzrok pojave neugodnih mirisa uz Mrtvi kanal.



3.2.3 Geološke značajke

Litostratigrafske značajke

Područje obuhvaćeno sustavom odvodnje otpadnih voda grada Rijeke ima pretežno krški reljef s manje zastupljenim zonama flišnih sedimenata na sjeveroistoku promatranog područja.

Na području na kojem se nalazi sustav odvodnje grada Rijeke zastupljene su naslage kvartara, tercijara i mezozoijske kredne naslage. Upravo su ove potonje najstarije kredne naslage najzastupljenije i prevladavaju na većini prostora, a tvore ih karbonatne stijene, uglavnom vapnenci i u određenoj mjeri dolomiti. Klastične eocenske flišne naslage zastupljene su u dolini Rječine, dok kvartarne naslage zaposjedaju mali dio prostora kao aluvijalni sedimenti uz korito Rječine, zatim kao sipari u kanjonu Rječine, te kao crvenica (terra rosa) na mikrolokacijama po cijelom prostoru.

Položajno su litostratigrafske jedinice s osnovnim tektonskim elementima prikazane na isječku osnovne geološke karte – slika 3.2.3.1.

Kreda (K)

Donjokredni karbonatni sedimenti (K_1^{3-5} i K_{1-2}) najstariji su sedimenti na području Rijeke, a izgrađuju zapadni dio od Opatije do Mlake (K_1^{3-5}). Zastupljeni su sivo-smeđim pločastim vapnencima debljine oko 600 m. Prijelazne naslage izgrađene od dolomitičnih breča i šupljikavih vapnenaca (K_{1-2}) su prijelaz iz donje u gornju kredu koji je kontinuiran. Ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 80-150 m. Te su naslage trošne te su područja izgrađena od ovih naslaga zaravnjena i nerijetko pokrivena produktima trošenja – crvenicom.

Vapnenci s prvim rudistima ($^1K_2^{1,2}$) su prvi sigurni član gornjokrednih naslaga. Izdvojeni su u uskom području Drenove, Katarine, zaleđu izvora Zvir, Trsata i Vežice. Debljina im iznosi 80 - 100 m. Izmjena svjetlog sivog vapnenca i dolomita ($^2K_2^{1,2}$) čini najveći dio kompleksa naslaga gornje krede u kojem se dolomiti i vapnenci vertikalno i horizontalno izmjenjuju. Ukupna debljina ovog kompleksa iznosi i do preko 400 m. Kontinuirano na izmjeni dolomita i vapnenaca nalaze se gusti dobro uslojeni sivi do smeđi vapnenci često s bitumenom, a nalazimo ih u pojacu od Studene do Rijeke. U zoni od Viškova do Rijeke te zapadno od Rječine, kao i južno od Grobničkog polja dolaze svjetlosivi do smeđi rudistni vapnenci ($K_2^{2,3}$). Cijeli kompleks podložen je koroziji pa su izdanci jako okršeni. Ukupna debljina gornjokrednih rudistnih vapnenaca iznosi oko 350 m.

Tercijar – Paleogen (Pg, E)

Paleogenski sedimenti eocena zastupljeni su s nekoliko elemenata: foraminiferski eocenski vapnenci (Pc, E/ $E_{1,2}$) debljine oko 150 m transgresivni su na raznim nivoima rastrošenih rudistnih vapnenaca, a kontakt je obilježen pojavom vapnenačkih breča. Na prijelazu iz foraminiferskih vapnenaca prema mlađem eocenskom klastičnom kompleksu taloženi su laporoviti vapnenci i lapori s globigerinama (1E E_2). Flišne naslage (2E $E_{2,3}$) zastupljene su s nekoliko litoloških članova koji se vertikalno i horizontalno izmjenjuju. Najzastupljeniji članovi ovog kompleksa su siltiti i pješčenjaci, a manje lapori, laporoviti vapnenci, breče i konglomerati. Zbog svog položaja u strukturi (sinikalni položaj) i velike trošnosti najvećim su dijelom prekrivene pokrivačem – deluvijalni i aluvijalni nanos. Debljinu flišnih naslaga nije moguće odrediti. Pretpostavlja se da zajedno s laporima s globigerinama iznosi 400-600 m.



Kvartar

Crvenica (ts) je ostatak trošenja karbonatnih stijena u procesu okršavanja. Pretežno su to gline crvenosmeđe boje s odlomcima vapnenaca nastale kao netopivi dio vapnenaca djelovanjem atmosferilija. Debljina ovisi o reljefu podloge. Sipar (s) se nalazi na strmim padinama izgrađenim od karbonatnih stijena, uglavnom nevezan ali može biti i vezan u breče. Sastoji se od odlomaka, kršja i blokova vapnenca. Male je debljine. Jezerske naslage Grobničkog polja (j) sastavljene su od glina, pjeskovitih glina, pijesaka i šljunka. Aluvijalni nanos (al) holocenskih sedimenata pojavljuje se u dolini Rječine s akumuliranim glinama s uzvodnog fliškog područja uz koje se pojavljuju i šljunci

Strukturno-tektonske značajke

U geološko – strukturnom smislu područje pripada Jadranskoj karbonatnoj platformi sa regionalnom strukturnom jedinicom Adriatik koja obuhvaća područje Rijeke, a na sjeveroistoku graniči sa strukturnom jedinicom Dinarik. Strukture su generalnog dinarskog pravca pružanja SZ – JI. Počeci stvaranja današnjeg reljefa datiraju od kraja paleogena kad je tijekom “pirinejske orogenske faze” na području sjeveroistočnog Jadrana bio početak izraženijeg podvlačenja Jadranske karbonatne platforme pod Dinarsku karbonatnu platformu.

Na obuhvaćenom području nalaze se tektonska jedinica Podgrad–Kastav, tektonska jedinica Ilirska Bistrica–Rijeka–Omišalj–Novi Vinodolski te na sjeveroistoku tektonska jedinica Snježnik–Risnjak–Tuhobić–Burni Bitoraj.

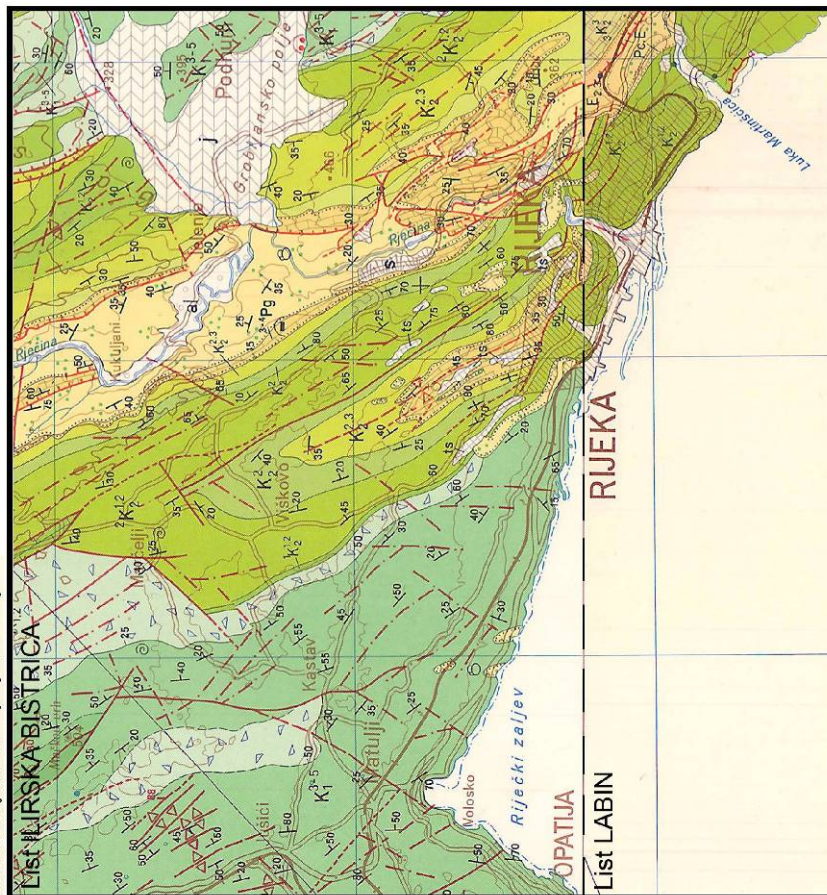
Područje tektonske jedinice obuhvaća donjokredne naslage između Preluka i Kantride. U odnosu na susjedne tektonske jedinice (Čićarija na jugozapadu i Ilirska Bistrica–Rijeka–Omišalj–Novi Vinodolski na sjeveroistoku) predstavlja relativno stabilnu tektonsku cjelinu. Dio donjokrednih naslaga ove jedinice prekriven je najmlađim paleogenskim krupnoklastičnim sedimentima. Granica između njih je eroziono-transgresivna.

Područje tektonske jedinice Ilirska Bistrica–Rijeka–Omišalj–Novi Vinodolski čini kontinuirani pojas pravca pružanja sjeverozapad - jugoistok i u njoj se nalazi cijeli istočni i sjeveroistočni dio područja grada. S jugozapadne strane graniči s tektonskom jedinicom Podgrad – Kastav, a na sjeveroistočnoj strani nalazi se tektonska jedinica Snježnik–Risnjak–Tuhobić–Burni Bitoraj. Granice između tektonskih jedinica uglavnom su uzdužni reversni rasjedi s elementima navlačenja koji u smjeru prema sjeverozapadu mjestimice prelaze u poprečne rasjede. Unutar ove tektonske jedinice razlikuje se nekoliko manjih tektonskih cjelina, a polazeći od sjeveroistoka prema jugozapadu to su: sinklinala Klana–Bakar–Novi Vinodolski, antiklinala Marčelji–Drenova–Trsat–Kostrena i sinklinala Škurinje–Kozala i Sušak. Cijelu tektonsku jedinicu karakterizira tangencijalni tip deformacija: reversni rasjedi i s njima u vezi navlačenja i ljuskave strukture. Na nekim izdignutim dijelovima ove tektonske jedinice nalaze se erozioni ostaci najmlađih paleogenskih krupnoklastičnih sedimenata.



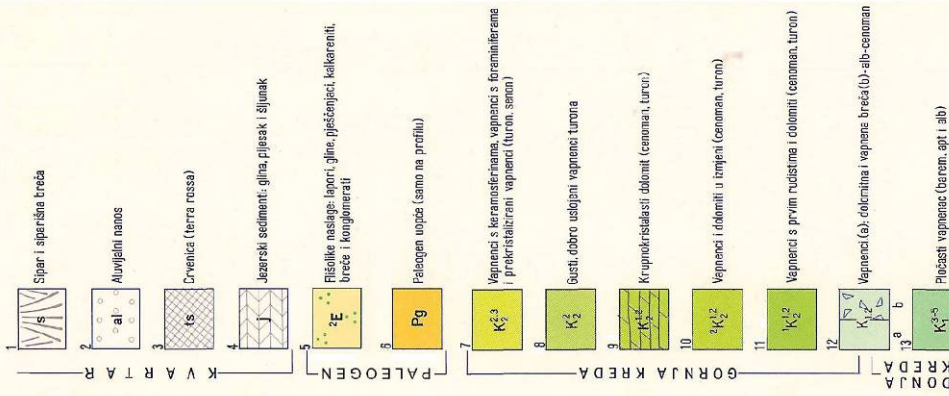
IZVADAK IZ OSNOVNE GEOLOŠKE KARTE SFRJ
Listovi ILIRSKA BISTRICA i LABIN

Autori: D. Šikić, M. Pieničar, M. Sparica,
A. Poljak, N. Magas
Izradio Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1968-1967. g.

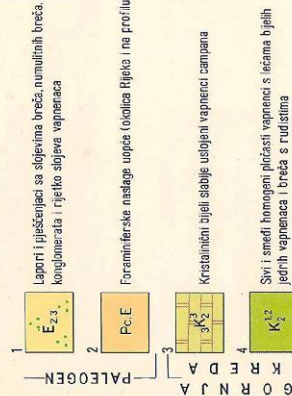


LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA

- List ILIRSKA BISTRICA



- List LABIN



Slika 3.2.3.1. Isječak osnovne geološke karte M 1:100 000 (OGK SFRJ, listovi Ilirska Bistrica i Labin, izradio: Institut za geološka istraživanja Zagreb)



Inženjersko-geološka obilježja

U inženjersko-geološkom pogledu karbonatne gornjokredne i paleogenske vapnenačke stijene čvrsta su kamena stijenska masa odličnih fizičko-mehaničkih značajki koje se međutim pogoršavaju u najplićim dijelovima terena kao i u uskim zonama intenzivne oštećenosti. Stijene su pogodne kao građevinski materijal, mjestimično kao ukrasni kamen za unutarnju gradnju, a mjestimično su sitno uslojeni vapnenci pogodni i kao materijal za gradnju putova.

Sedimenti eocenskog fliša stijenska su masa promjenjivog sastava, a samim time i s promjenjivih inženjersko-geoloških osobitosti, pri čemu su dijelovi čvrste stijenske mase (pješčenjaci i lapori) sa dobrim fizičko-mehaničkim značajkama, a polučvrste ili slabo vezane stijene (breče i glina) s lošim inženjersko-geološkim značajkama.

Sedimenti prašinasto-glinovitog ili tresetnog sastava vezano je do poluvezano tlo male čvrstoće te je nepovoljno kao građevinski materijal i nije pogodno za gradnju, osim lokalno samo za gradnju objekata manje veličine. Mjestimični nevezani sedimenti šljunka i pijeska pogodni su kao građevinski materijali te kao podloga za gradnju objekata srednje i manje veličine.

Sve urbane cjeline, osim obalnog područja na kojima su smješteni brodogradilište, rafinerija i luka, djelomično područja Brajda – centar, zatim Stari grad i područje Delta – Brajdica, smještene su u području vezanih (čvrstih) karbonatnih stijena. Sukladno PTP propisima za građenje u seizmičkim područjima, ovi kompleksi stijena pripadaju kategoriji „dobrog tla” - I. kategorija tla (osim dijelova s brečama i konglomeratima koji su nestabilni). Treba paziti da se na ovim stijenama objekti visokogradnje ne izvode u područjima intenzivnih deformacija (rasjedi, klizište, nestabilne padine).

U području vezanih sitnoklastičnih stijena su Škurinska draga (dolina), dolina kod Svilnog i dolina Orehovica – Draga – Vitoševo. Obzirom na položaj (padine, doline) geološke i hidrogeološke uvjete (pokrivač promjenjive propusnosti i nepropusna podloga) tereni izgrađeni od sitnoklastičnih vezanih stijena smatraju se uvjetno stabilnim.

Prema rasprostranjenosti i debljini, nevezane stijene u inženjersko-geološkom i seizmičkom smislu značajne su samo u priobalnom području. Nabačaj je vrlo heterogenog sastava, različite zbijenosti i udjela glinovite komponente. Nalazi se direktno na stijeni podloge ili marinskom nanosu (pijesak, prah, glina) različitih debljina i zbijenosti. Razina podzemne vode – mora vrlo je blizu površine i ima znatni utjecaj na određivanje koeficijenta seizmičnosti. Ova tla pripadaju „slabom tlu” i terenima na kojima objekte visokogradnje nije preporučljivo graditi, te tome treba prilagoditi parametre temeljenja i stabilnosti, što se posebno odnosi na nasipani prostor Delte.

Geotehničke značajke područja uređaja za pročišćavanje na Delti

Prema elaboratu „Idejno geotehničko rješenje - lokacija Delta, 2011“, analizirano područje Delte u Rijeci je nizvodni dio krškog estuarija koji je ispunjen pretežito šljunkovito-pjeskovitim sedimentima Rječine. Teren je bitno izmijenjen nasipavanjem tijekom izgradnje luke i širenja grada od sredine 18. stoljeća pa sve do današnjih dana. Današnji oblik obale i područja Delte posljedica je nasipavanja tijekom izgradnje i širenja grada i luke. Prirodni ciklus sedimentacije na području delte Rječine bitno je poremećen tek nakon 1855. godine, kada je tok Rječine umjetnim zahvatom premješten s lokacije gdje se sada nalazi Mrtvi kanal, na istok, u današnje korito. Nasipavanja dijela Delte za potrebe izgradnje kontejnerskog pristaništa i izgradnje uređaja za pročišćavanje vršena su sedamdesetih godina 20. stoljeća. Nasip je po sastavu heterogena smjesa pretežno



iskopanog kamenog do miješanog kamenog nasipnog materijala, vrlo često pomiješana s građevinskim otpadom (šutom), a bušenjem su na području Delte mjestimično ustanovljene i znatne količine gline u okviru nasipnog materijala. Debljina ovog sloja kreće se od nekoliko metara u unutrašnjosti Delte sve do nekoliko desetina metara na rubu sadašnjeg nasipnog područja Delte. Na lokaciji planiranog uređenja novog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Rijeke moguće je procijeniti da se debljina postojećeg kamenog nasipa kreće između 25 do 35 m, a mjestimično je moguće očekivati i razvoj izvornih sedimenata estuarija Rječine sastavljenih od praha, pijeska i šljunka. Sve navedene slojeve odlikuje izuzetna heterogenost kako lateralno, tako i po dubini.

S obzirom na navedeno, geotehničke značajke na ovoj lokaciji znatno variraju te na temelju postojećih podataka nije moguće dati generalni opis sedimenata, ali se može zaključiti da se radi o nekoherentnim slabo vezanim materijalima. Za potrebe provedbe geotehničke ocjene za potrebe temeljenja objekata mogu se za lokaciju novog uređaja za pročišćavanje preliminarno usvojiti slijedeći parametri čvrstoće i deformabilnosti naslaga u kojima se predviđa temeljenje objekata:

postojeći kameni nasip:	kut trenja	$\varphi = 38^\circ$
	kohezija	$c = 0 \text{ kN/m}^2$
	zapremninska težina	$\gamma' = 19 \text{ (11) kN/m}^3$
	modul stišljivosti	$M_v = 40 \text{ MN/m}^2$
postojeći miješani kameni nasip i sedimenti estuarija Rječine:		
	kut trenja	$\varphi = 38^\circ$
	kohezija	$c = 0 \text{ kN/m}^2$
	zapremninska težina	$\gamma' = 19 \text{ (11) kN/m}^3$
	modul stišljivosti	$M_v = 20 \text{ MN/m}^2$

Budući da se lokacija novog uređaja za pročišćavanje nalazi na udaljenosti do oko 150 uz more i kanal Rječine, prilikom daljnjeg projektiranja treba voditi računa da je razina podzemne vode na toj lokaciji vrlo plitko, odnosno kreće se u zavisnosti od razine mora, što znači na dubini oko 1,5 do 2 m od kote terena. Stoga tome treba prilagoditi uvjete izvedbe objekata kako ne bi došlo do sloma dna građevne jame ili do njenog poplavlivanja.

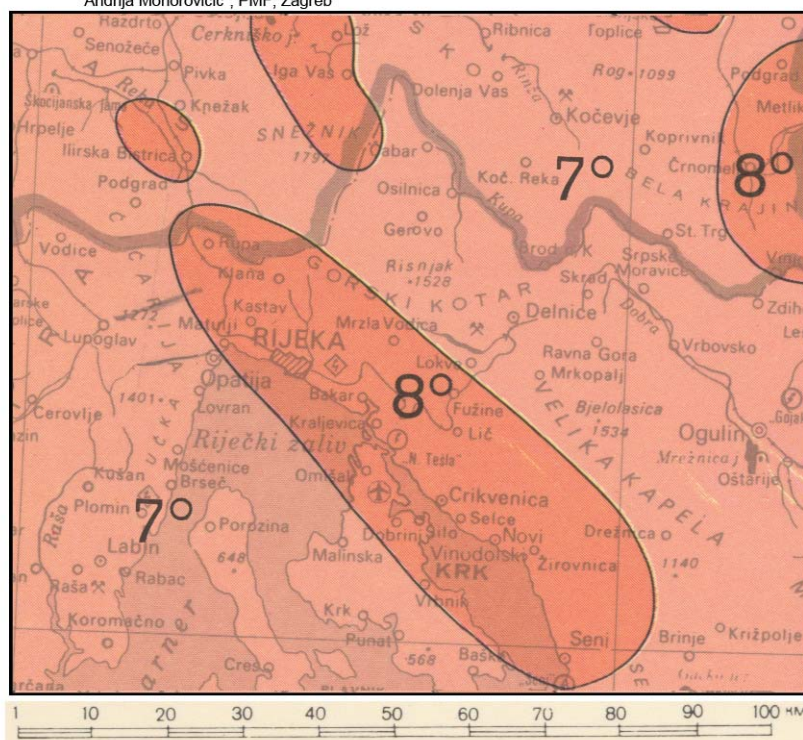
3.2.4 Seizmološke značajke

Šire riječko područje seizmički je vrlo aktivno na što ukazuje gustoća epicentara potresa, njihova učestalost te veličina magnituda udara. Zona pojačane seizmičke aktivnosti pruža se paralelno obali na potezu Klana-Bakar-Vinodol, a regionalno je uzrokovano podvlačenjem Jadranske ploče pod Dinaride.

Prema seizmološkoj karti Seizmološkog zavoda Republike Hrvatske, M 1:1.000.000, za povratni period od 500 godina (Kuk, i ostali, 1987) (slika 3.2.4.1) područje Rijeke spada u prostor s magnitudom 8° MSK ljestvice intenziteta (Medvedev-Sponheuer-Karnik, 1964; koristi se u zemljama istočne Europe i ima raspodjelu od 12 stupnjeva kao i MCS, Mercalli-Cancani-Siebergova ljestvica). Navedeni seizmološki stupanj odnosi se na čvrste matične karbonatne stijene. Međutim, na lokaciji Delte nalaze se nasipane nekoherentne naslage u kojima se povećava stupanj seizmičnosti, posebno obzirom da su te naslage saturirane vodom/morem. Seizmički stupanj se može povećati od $0,5^\circ$ do $1,5^\circ$, o čemu treba voditi računa pri izradi projekta uređaja i kasnije pri gradnji.

IZVADAK I Z SEIZMOLOŠKE KARTE
ZA POVRATNI PERIOD OD 500 godina
1 : 1 000 000

Izradio: Vlado Kuk, Geofizički zavod
"Andrija Mohorovičić", PMF, Zagreb



LEGENDA:



- Područje maksimalnog intenziteta 8° MSK



Slika 3.2.4.1. Isječak seizmološke karte šireg područja Rijeke (autor: V. Kuk, Geofizički zavod A. Mohorovičić, PMF Zagreb)



3.2.5 Hidrogeološke značajke

Površinski tokovi vode na riječkom području generalno nisu izraženi osim vodotoka Rječine koja najvećim dijelom teče preko sedimenata fliša. Većina oborinskih voda infiltrira se u krško podzemlje te su pojave i kretanje podzemnih voda u riječkom području u uskoj vezi sa strukturno-tektonskom građom terena i litološkim sastavom krških naslaga. Kompleks karbonatnih stijena je prostorno dominantan, a uslijed deformacija prouzročenih tektonskim pokretima karbonatne stijene su raspucane te na površini i u podzemlju različito okršene. Zato se oborinske vode brzo infiltriraju u podzemlje i dalje teku pukotinskim sustavima s hipsometrijski viših područja iznad Rijeke prema zonama istjecanja u priobalju, pa podzemni vodni tokovi prevladavaju nad onim površinskim.

Poroznost stijena u karbonatnim krškim stijenama je pukotinsko-kavernozna. Karbonatne stijene imaju sekundarnu, pukotinsku poroznost, a visoku vodopropusnost zahvaljuju disolucijskom radu vode, čime su u podzemlju formirani pravi krški pukotinski sustavi s pretežno podzemnom dinamikom vode i pojavama velikih krških izvora.

U smislu vodopropusnosti općenito se na riječkom području razlikuju u cjelini dobropropusni kompleks karbonatnih stijena i u cjelini vodonepropusni flišni kompleks. Kvartarne tvorevine, kao što je crvenica i aluvijalni siltovi i gline, imaju ograničeno prostiranje i zato nisu značajne za dinamiku podzemnih voda, iako lokalno utječu na upojnost terena.

Na području Rijeke nalaze se slijedeće vrste stijena: dobropropusne, slabopropusne, u cjelini nepropusne i stijene promjenjive propusnosti.

Grupi dobropropusnih stijena pripadaju: vapnenci, vapnenačke breče.

Slabo do srednjepropusnim stijenama pripadaju: izmjena dolomita i vapnenca, dolomitne breče te breče i konglomerati s glinovitim vezivom.

U cjelini nepropusne do slabopropusne stijene su glinoviti siltit te lapor ili vapnenački lapor – flišna serija.

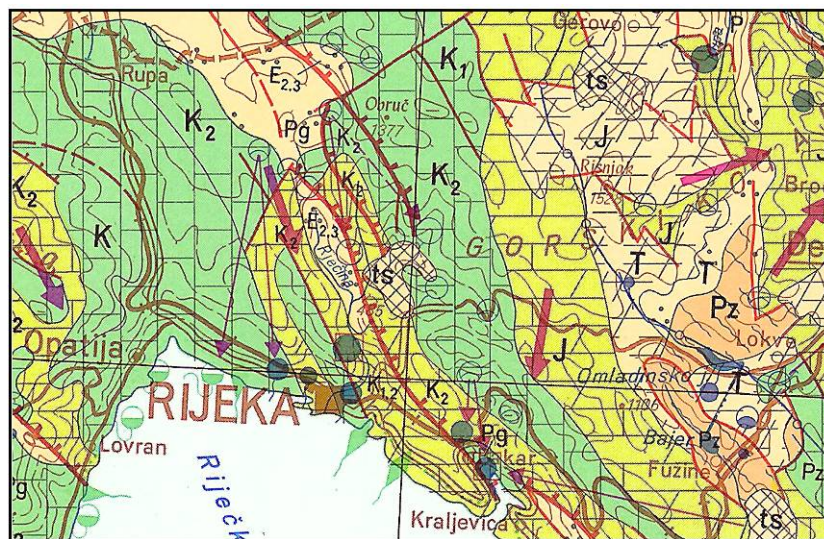
Stijenama promjenjive propusnosti pripadaju: glina s odlomcima vapnenca i dolomita i krške i odlomci s povećanim udjelom gline.

Riječko urbano područje na kojem se izvodi sustav odvodnje otpadnih voda može se općenito podijeliti na sliv istočnog dijela grada i izvora Zvir u kanjonu Rječine i na sliv priobalnih izvora u zapadnom dijelu grada (slika 3.2.5.2), premda se prema podacima trasiranja podzemne vode u određenoj mjeri kreću i iz područja jednog sliva u drugi.

Generalni prikaz hidrogeoloških značajki riječkog područja dan je na isječku hidrogeološke karte na slici 3.2.5.1, dok su detaljniji odnosi s trasama smjerova kretanja podzemne vode dani na slici 3.2.5.2.

Prema elaboratu „Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj, Geotehnički fakultet Varaždin 2009.“ sliv priobalnih izvora zapadnog dijela Rijeke predstavlja jedinstvenu kršku cjelinu podzemne vode s istjecanjem u obalnom području od Preluke do centra grada Rijeke, gdje u kišnim razdobljima istječu znatne količine vode, a tijekom sušnih razdoblja se istjecanje značajno smanjuje. Najveći dio sliva je izgrađen od karbonatnih stijena gornje i donje kredne starosti, svojim pružanjem otvorenih prema obalnom području Kvarnerskog zaljeva. Priobalni izvori od Preluke do brodogradilišta 3. maj su povremeni, odnosno presuše tijekom sušnih razdoblja, a izvori od brodogradilišta prema centru grada Rijeke su stalni i dijelom kaptirani za današnju i raniju industrijsku proizvodnju (3. maj, Pod Jelšun, Mlaka). Ukupna izdašnost tih izvora tijekom sušnih razdoblja doseže do 400 l/s. Najveći dio vode se koristi za brodogradilište 3. maj i INA rafineriju nafte Rijeka. Podzemni dotoci prema tim izvorima

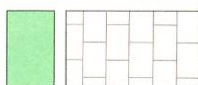
u gradu osim uz osnovno prihranjivanje iz prostranog krškog krednog sliva također su dijelom vezani i za poniruće vode uz rub fliškog bazena sjeverno od Rijeke.



LEGENDA:

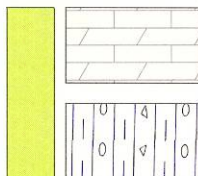
TEREN S VODONOSNICIMA KAVERNOZNO- PUKOTINSKE POROZNOSTI (KRŠ)

Intenzivno okršene sredine velike vodoprovodnosti



Vapnenci, masivni i slojeviti, mjestimično s dolomitima

Srednje okršene sredine, srednje vodoprovodnosti

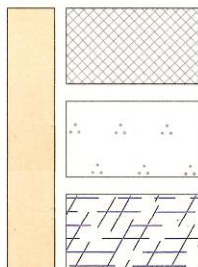


Vapnenci i dolomiti u izmjeni

Vapnoviti konglomerati i breče

TERENI PRETEŽNO BEZ VODONOSNIKA

Tereni izrazito male izdašnosti



Crvenica s vapnenačkim kršjem, eluvijalne naslage

Izmjena silta, glina, pješčenjaka i dr.; konglomerati, pješčenjaci, breče, šejlovi, lapori i laporoviti vapnenci u izmjeni

Masivni dolomiti

Praktično nepropusni tereni



Glineni škriljavci, filiti, pješčenjaci i konglomerati, mjestimično s lećama i proslojcima vapnenca

HIDROGEOLOŠKE OZNAKE

	< 10	Izvor, minimalne izdašnosti l/s
	10 - 100	
	100 - 1000	
	> 1000	Povremeni krški izvor, srednje izdašnosti l/s
	10 - 100	
	100 - 1000	
	> 1000	Vrulja
		Stalni boćatni izvor
		Spilja s vodom
		Stalni ponor
		Povremeni ponor
		Kaptiran izvor
		Generalni smjer toka podzemne vode
		Utvrđena veza između ponora i izvora
		Podzemna razvodnica
		Granica dubljeg prodora morske vode

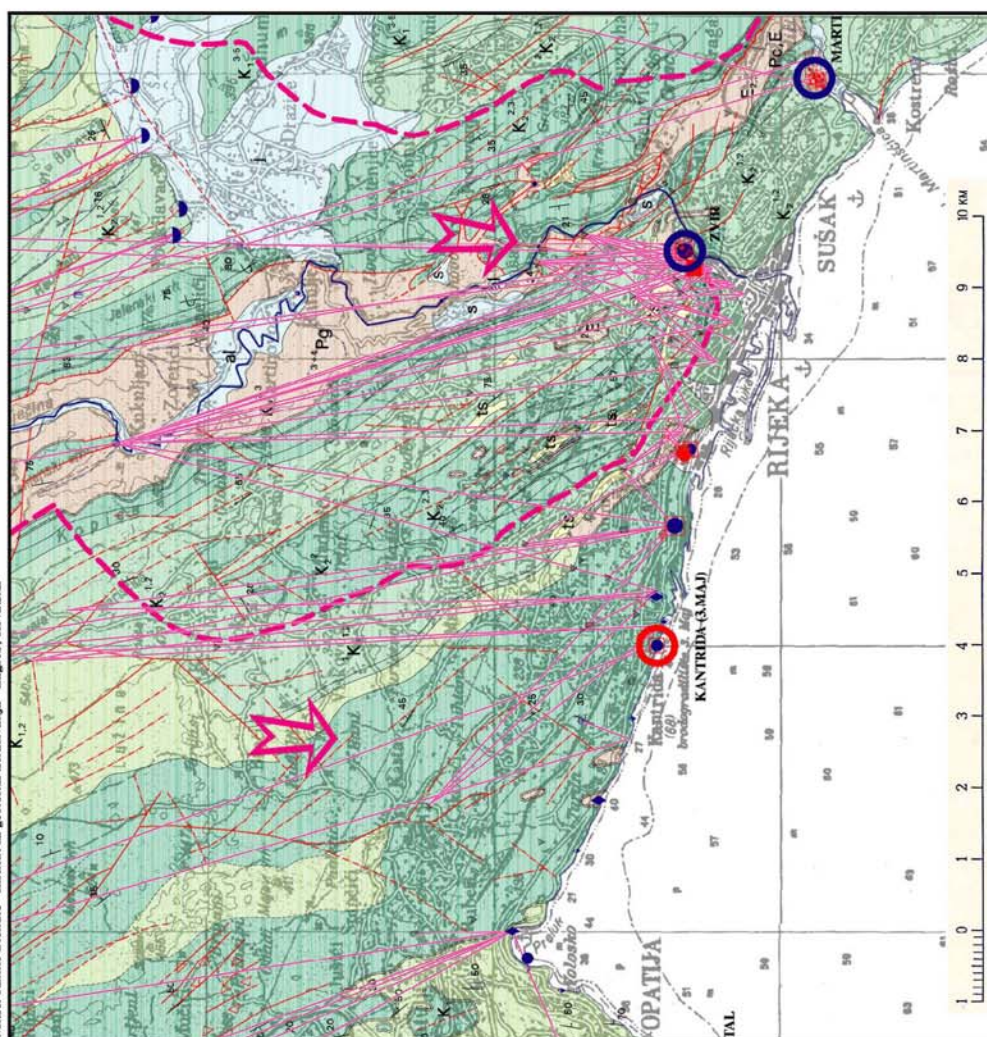
Slika 3.2.5.1: Isječak hidrogeološke karte M 1:500 000 (HGK SFRJ, list Zagreb, izradio: Geološki zavod Zagreb 1980.)



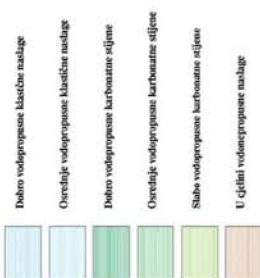
IZVADAK IZ PREGLEDNE HIDROGEOLOŠKE KARTE

Autori karte:

Msc. Ranko Biondić - Institut za geološka istraživanja - Zagreb, Hrvatska



TUMAČ OZNAKA:



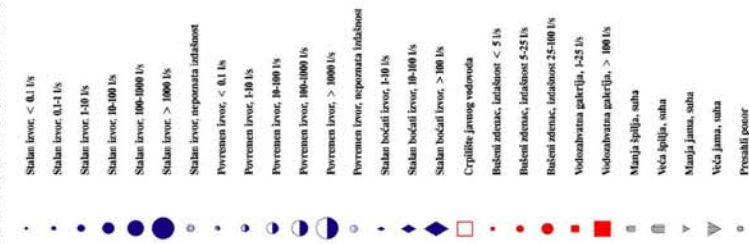
GEOLOŠKE GRANICE



OSTALI ZAJEDNIČKI PODACI



VODNE TOČKE I OBJEKTI - HRVATSKA



Slika 3.2.5.2: Isječak pregledne hidrogeološke karte (autor: mr.sc. R. Biondić, Institut za geološka istraživanja Zagreb)



Prema elaboratu „Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj, Geotehnički fakultet Varaždin 2009.“ sliv istočnog dijela Rijeke obuhvaća drenažne sustave izvora u gradu Rijeci i Bakarskom zaljevu, koji tvore hidrogeološku cjelinu u području najvećeg napajanja u planinskom području Gorskog Kotara (Snježnik, Tuhobić) i slovenskog Snežnika, a razdvajaju su u zonama distribucije podzemne vode prema gradu Rijeci i Bakarskom zaljevu. Geološka građa slivnog područja Rijeka–Bakar je vrlo kompleksna zbog položaja u graničnom području različitih makro tektonskih jedinica Dinarika i Adrijatika (Herak, 1986, 1994) s izraženim navlakama Dinarika preko Adrijatika. Morfološki dominira uzdužna tzv. Vinodolska fliška sinklinala (naziv preuzet za širi prostor) s vrlo značajnom hidrogeološkom funkcijom za ovo podzemno vodno područje.

Vodonosnik izgrađuju stijene pretežito mezozojske starosti, a barijere su s jedne strane vodonepropusni klastiti paleozojske starosti na području Gorskog Kotara i s druge strane klastiti paleogenske starosti u području Vinodolske doline. Klastiti paleozoika su u području razvodnice Jadranskog i Crnomorskog sliva, a klastiti paleogena barijera istjecanju vode iz prostranog karbonatnog vodonosnika. Dubinsko prostiranje klastita paleogenske starosti u zoni istjecanja varira, pa i hidrogeološka funkcija barijere, koja na nekoliko mjesta duž tzv. Vinodolske fliške sinklinale gubi tu funkciju i moguća su protjecanja podzemne vode ispod vodonepropusnih stijena na jake krške izvore s jugozapadne strane doline izgrađene od vodonepropusnih klastita. Vodoopskrbno je zasigurno najvrednije područje izviranja u gradu Rijeci, jer ti izvori pokrivaju vodoopskrbu velikog dijela Hrvatskog primorja. Radi se o ukupnim minimalnim izdašnostima od oko 2 m³/s, koji se prihranjuju podzemnom vodom čak iz planinskog područja Snježnika i dijelom planinskog područja iz susjedne države, što je potvrđeno trasiranjima podzemnih tokova. Granica na sjeveroistočnoj strani sliva je razvodnica između Jadranskog i Crnomorskog sliva, koja je vezana za pojave slabo vodopropusnih dolomita gornje trijaskne starosti prostiranja između Snježnika i Risnjaka.

Ovo područje karakterizira postojanje velikog broja izdašnih izvora. Izvori su uglavnom uzlaznog karaktera na kontaktu fliša i vapnenca (Rječina i izvori u Bakarskom zaljevu) ili su formirani na mjestima gdje je flišna barijera viseća i dezintegrirana pa podzemne vode prodiru do priobalja (Zvir i Martinšćica) (Biondić, 2001.). Krško zaleđe, koje godišnje primi i više od 3000 mm padalina, uzrok je tako velikom vodnom bogatstvu (Rubinić i suradnici, 2004). Slivno područje navedenih izvora zauzima površinu od oko 730 km², te je najproduktivnije u sjevernojadranskom području (Biondić i dr., 1984.). Od toga 465 km² otpada na slivno područje izvora u gradu Rijeci, a 264 km² na slivno područje izvora u Bakarskom zaljevu (Biondić, 2004.). Zbog relativno niskih retencijskih sposobnosti krških vodonosnika velika je amplituda količina istjecanja iz sustava, pa tijekom jakih kišnih razdoblja istječe i nekoliko stotina m³/s.

Temeljem hidrogeoloških i morfoloških značajki te načina pojavljivanja vode, priljevna područja sliva mogu se podijeliti u četiri međusobno povezane hidrogeološke cjeline:

- zona prikupljanja (planinsko područje Republike Slovenije i Gorskog Kotara uključujući i Obruč)
- zona povremenog istjecanja sliva (izvor Rječine i izvori uz sjeverozapadni rub Grobničkog polja)
- područje izgrađeno od sitnoklastičnih fliških naslaga (nepotpuna hidraulička barijera)
- zona stalnog istjecanja sliva (izvori u gradu Rijeci, Zvir, Martinšćica).

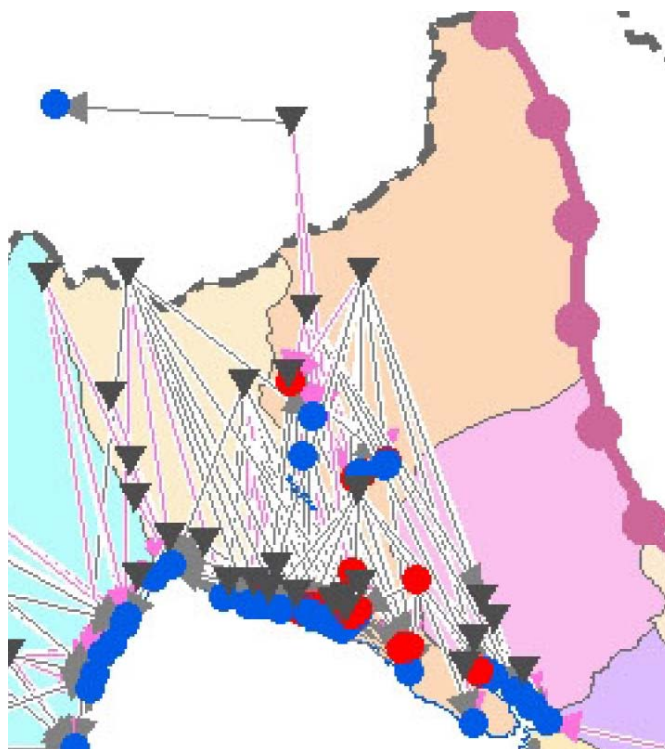
Na području grada izdvojen je sliv izvora čija priljevna područja prihranjuju zonu povremenog i zonu stalnog istjecanja podzemne vode. Koncentrirano istjecanje podzemne vode odvija se iz krških vodonosnika i vezano je za morsku obalu od Preluke sve do Martinšćice. Zona povremenog istjecanja prostire se od Preluke do

brodogradilišta “3. maj” (izvora Cerovica) i od Brajdice do uvale Martinšćica, a zona stalnog istjecanja od brodogradilišta (izvora Cerovice) do desne obale Rječine, uključujući i Martinšćicu.

Sliv izvora u području grada Rijeke može se u skladu s genezom sustava podijeliti na visoku i nisku zonu. Visoka zona je glavno područje napajanja sustava u planinskom području Gorskog kotara s povremenom zonom istjecanja uz rub flišne doline. To je izvor Rječine oko 11 km sjeverno od centra Rijeke, čija izdašnost varira između 0 i 100 m³/s i povremeni izvori na sjeverozapadnom rubu Grobničkog polja (oko 30 m³/s). Izvor Rječine je bez istjecanja oko 3 mjeseca godišnje, a povremeni izvori na SZ rubu Grobničkog polja su aktivni do 15 dana tijekom jakih kišnih razdoblja.

Za formiranje jakih krških izvora u obalnom području niske zone naročito je značajno poniranje vode i podzemni tokovi u području Grobničkog polja, što je potvrđeno trasiranjima. Podzemne vode od Grobničkog polja protječu ispod vodonepropusnih fliških stijena, odnosno kroz dezintegrirane dijelove fliša i prihranjuju izvore Zvir (minimalna izdašnost 600 l/s), kaptažni Zvir2) i brojne druge izvore na području grada Rijeke koji su sprovedeni u gradske odvodne kolektore.

Trasiranja tokova podzemne vode su rađena za potrebe definiranja sliva i zaštitnih zona riječkih izvora, a i za potrebe definiranja utjecaja odlagališta otpada. Vršena su na užem području iz ponora/jama u Klani, Studeni, Kukuljanima (južno od izvora Rječine), Grobničkom polju. Posebno je potrebno izdvojiti trasiranja iz visoke zone sliva (Trstenik, Gomance) sa dokazanim vezama sa izvorima Zvir i Rječina, ali i sa izvorima u zapadnome dijelu Grobničkog polja. Trasiranjem iz visoke zone slovenskoga Snežnika pokazana je veza prema izvoru Zvir i izvoru Rječine. Shematski su na slici 3.2.5.3 prikazani tokovi podzemnih voda na temelju provedenih trasiranja na širem području Rijeke za slivna područja zapadnog dijela Rijeke, istočnog dijela Rijeke i sliva Bakarskog zaljeva.



Slika 3.2.5.3: Tokovi podzemnih voda prema trasiranjima na širem riječkom području (izvor: Određivanje cjelina podzemnih voda na Jadranskom slivu prema kriterijima Okvirne direktive o vodama EU, Hrvatski geološki institut Zagreb, 2006.)



Ukupan broj izvora na području Grada Rijeke je oko 40. Trećina od toga su boćati izvori, a znatan dio su izvori povremenog karaktera. Od značajnijih sedam izvora uključenih u vodoopskrbu šire riječke regije izvor Rječine jedini je izvor iznad razine mora (na koti 325 m n.m. s gravitacijskim dotokom u gradsko područje). Svi ostali izvori su priobalni. Izvori Zvir I i Zvir II na lokaciji su Vodovodne ulice bb, na nadmorskoj visini do 5 m n.m. Izvor Martinšćica na lokaciji je dna uvale Martinšćica, nadmorske visine do 5 m n.m. (s 10 bunara/bušotina koji samoizljevno funkcioniraju kao izvori), a koristi se za sušna razdoblja kada izvor Rječine presuši (ne preljeva). Izvan područja grada Rijeke su priobalni za vodoopskrbni sustav kaptirani izvori Dobra, Dobrica i Perilo koji se nalaze u Bakarskom zaljevu. U tablici 3.2.5.1 prikazane su minimalne izdašnosti izvora uključenih u vodoopskrbu samog grada Rijeke. Ukupna minimalna izdašnost svih sedam izvora je 1.500 – 2.400 l/s. To zadovoljava vodoopskrbu pitkom, sanitarnom, tehnološkom i protupožarnom vodom oko 190.000 stanovnika šireg područja Rijek, a ljeti s turistima i do 300.000 ljudi.

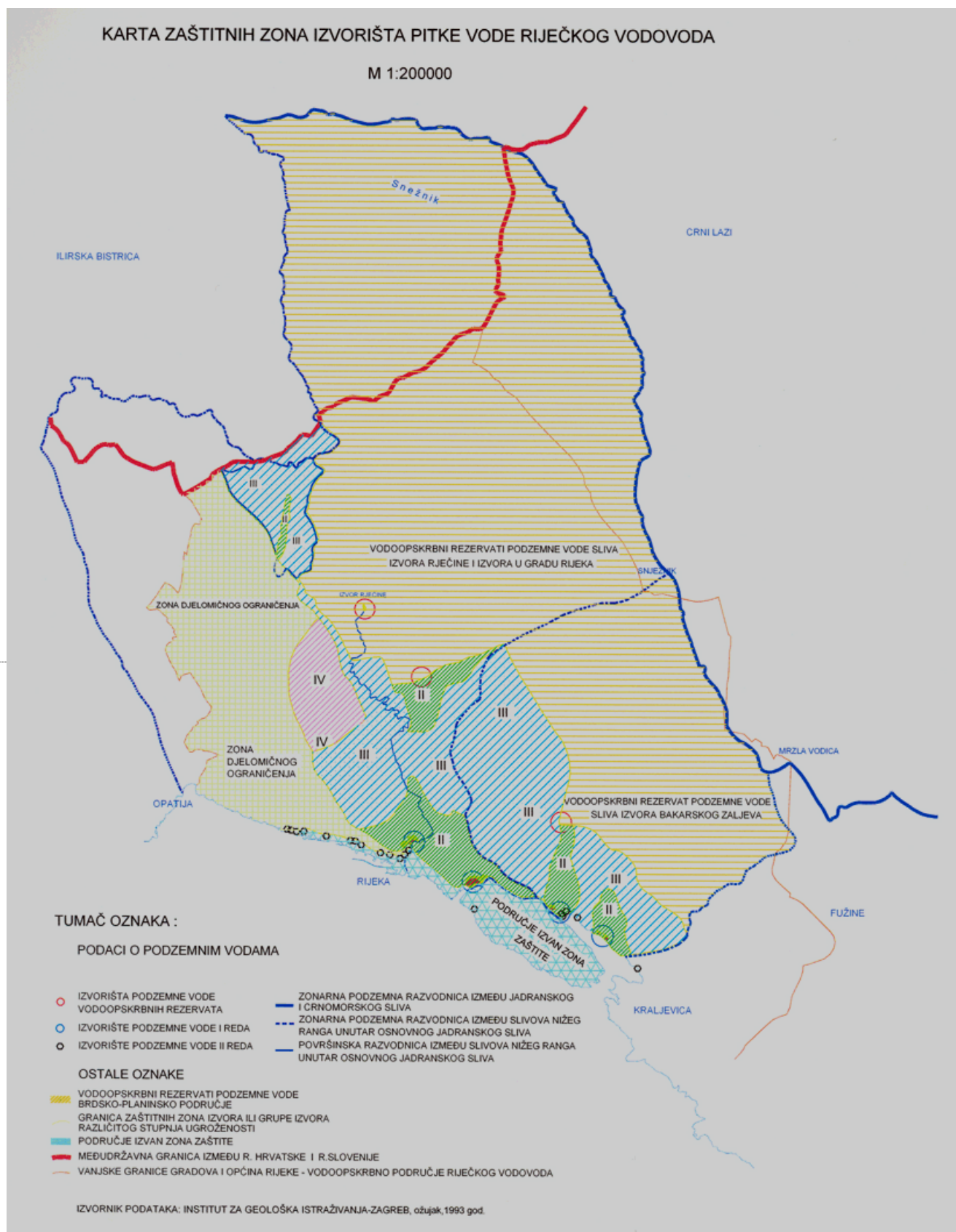
Tablica 3.2.5.1: Minimalne izdašnosti izvora uključenih u vodoopskrbu grada Rijeke

Izvorišta i njihove minimalne izdašnosti	
Zvir I	1.000 – 1.500 l/s
Zvir II	500 l/s
Martinšćica (ukupno)	300 l/s
Izvor Rječine	do 100.000 l/s

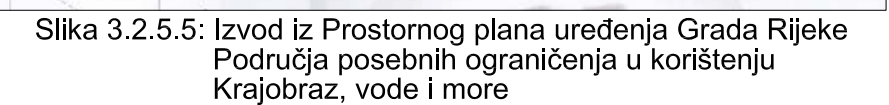
Na priobalnom dijelu urbanog područja Rijeke još su dva značajnija izvora koja se koriste za opskrbu tehnološkom vodom industrije. To su Cerovica u krugu brodogradilišta „3. maj“ i Mlaka (kaptaže za INA). Uz njih još su izvori Pod Jelšun, Dolac, Lešnjak, Školjić, R. Benčić, Piopi te još izvor na kupalištu Kantrida, izvor kod škole N. Tesla i urbanim djelovanjem pokriveni izvori Brajda, Beli kamik, Žudinka (nasipavanje obale i širenja grada/luke).

Radi zaštite kakvoće podzemne vode na izvorištima vodoopskrbnog sustava određene su vodozaštitne zone izvorišta. Prostorni položaj i veličina zaštitnih zona izvorišta vode za piće na području Rijeke određene su Odlukom o zonama sanitarne zaštite izvorišta. U nastavku se na slici 3.2.5.4 daje shematska karta zaštitnih zona izvorišta pitke vode riječkog vodovoda, a na slici 3.2.5.5 dan je prikaz područja vodozaštitnih zona iz izvoda prostornog plana Grada Rijeke. Vidljivo je da se veći dio urbaniziranog područja Grada Rijeke koji obuhvaća sustav odvodnje otpadnih voda nalazi u II. ili u III. vodozaštitnoj zoni, a lokacija planiranog UPOV nalazi se na području izvan zona zaštite.

Podzemne vode na samoj lokaciji planiranog novog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u zavisnosti su od okolne razine mora, te vodostaja Rječine s istočne strane i vodostaja Mrtvog kanala sa zapadne strane. Podzemne vode su plitko na toj lokaciji relativno ujednačeno na dubini od oko 1,5 do 2 m od površine terena, o čemu treba voditi računa prilikom projektiranja i izvedbe građevina uređaja za pročišćavanje.



Slika 3.2.5.4: Karta zaštitnih zona izvorišta pitke vode riječkog vodovoda (izvor: www.kdvik-rijeka.hr)





3.2.6 Hidrološke značajke

Područje grada Rijeke i širu okolicu najvećim dijelom izgrađuju različiti tipovi karbonatih stijena. S obzirom na hidrogeološke značajke ovih stijena, otjecanje s tog prostora je vrlo složeno i uglavnom se odvija u dubokom krškom podzemlju. Izrazitih stalnih površinskih tokova nema, već se većinom radi o kratkotrajnim bujičnim vodotocima.

Najznačajniji vodotok na području sustava odvodnje otpadnih voda Rijeka je povremeni površinski vodotok Rječina duljine 18,60 km. Izvire ispod strme litice nešto sjevernije od područja Grada Rijeke, približno 2,5 km sjeverno od naselja Kukuljani iz uzlaznog krškog izvora. Istjecanje vode se javlja na navlačnom kontaktu vodopropusnih vapnenaca i vodonepropusnog fliša na koti od 325 m nad morem.

Izdašnost ovog izvora vrlo varira, od 0 do 120 m³/s, srednji godišnji protok iznosi 7,38 m³/s, a najčešće su njegove vrijednosti između 40 i 50 m³/s (Biondić, 2004.). Izvor Rječine je zbog povoljnoga visinskog položaja gravitacijski povezan cjevovodom s vodoopskrbnim sustavom grada. Izvor u sušnom razdoblju godine presuši. U razdoblju od 1945. god. do 2005. god. izvor Rječine prosječno je presušivao 42 dana godišnje, varirajući između 0 i 157 dana godišnje, uz trend porasta broja dana bez vode.

Korito gornjeg i srednjeg toka Rječine usječeno je unutar sitnoklastičnih flišnih naslaga. Vode ovog dijela toka Rječine otječu površinski duž flišne doline i kanjonom do mora uz manje gubitke na području Kukuljana i Pašca. Na ovom dijelu toka Rječina u kišnim razdobljima prima bujične vode povremenog vodotoka Sušica koji prikuplja površinske vode s Grobničkog polja. Nešto nizvodnije još uvijek u flišnoj zoni Rječina je pregrađena za hidroenergetsko korištenje branom Valići (na stacionaži 7+460 rkm) a uzvodno se stvara kompenzacijski bazen za hidroelektranu Rijeka do koje se voda sprovodi hidrotehničkim tunelom u desnom boku korita. Akumulacija Valići služi za dnevno izravnanje rada HE Rijeka sa zadržavanjem vode kraće od jednog dana, s time da se energetski koristi oko 75% prosječnog godišnjeg volumena dotoka. Kad prestanu dotoci Rječine u akumulaciji se održava biološki minimum vode radi održanja ribljeg fonda, a određene količine se ispuštaju i u nizvodno prirodno korito. Uzvodno od akumulacije Valići odnosno od rkm 8+400 do 18+600 pruža se prirodno korito Rječine koje presušuje samo kad i izvor Rječine.

Donji tok Rječine nizvodno od Pašca do rkm 2+000 predstavlja kanjon usječen u karbonatne stijene, a korito je u tom dijelu toka često suho i izmijenjenog vodnog režima, dijelom zbog uzvodnog bazena, a dijelom zbog prirodnih gubitaka iz korita u karbonatnim naslagama.

U najdonjem dijelu toka Rječina prima preljevne vode izvorišta Zvir i vode koje se u korito vraćaju u zoni izvorišta Zvir 2 i tvornice papira.

Vodotok Rječine pravi je primjer velikog bujičnog toka karakterističnog za priobalni krški dio Hrvatske. Značajke njegova neposredna sliva, oscilacije protoka tijekom godine, velika produkcija i pronos nanosa, kao i geometrija prirodnog korita to i potvrđuju. Uzdužni pad vodotoka varira od 1.8 % u gornjem dijelu, 3.0 % u srednjem dijelu, do minimalnih 0.36 % u donjem dijelu toka.

Protok Rječine izrazito varira tijekom godine te se kreće od minimuma od 0 m³/s do maksimalno zabilježenih 439 m³/s u profilu ušća u more (izračunato na osnovi vodozapažanja tijekom katastrofalne poplave od 19. rujna 1898.).



S obzirom da se ušće Rječine u more nalazi na samom užem gradskom području još krajem 19. st. počeli su radovi na uređenju i stabilizaciji korita. U kanjonskom dijelu izvedeno je od 1898. do 1908.g. niz konsolidacijskih stepenica za zaštitu od erozije nakon velikog poplavnog vala 1898. kad je veći dio grada uz Rječinu bio pod vodom, a istaložene su ogromne količine nanosa u delti. U ovom dijelu korita nalaze se i stare pregrade za odvodnju vode do nekadašnjih mlinica i pilana.

U urbanom riječkom području bokovi korita su uređeni u kamenu oblogu, a taj dio predstavlja vrijedan gradski prostor u estetskom i funkcionalnom smislu. Na području Delte staro korito bliže centru grada (današnji Mrtvi kanal) izmješano je 1855. g. istočnije u današnje korito, a većina te dionice od današnjeg ušća na Delti/Brajdici do oko 1 km uzvodno je pod utjecajem i usporom mora.

Kao mjerodavna za prikaz režima voda u području grada Rijeke i sustava odvodnje u nastavku se navode vrijednosti vodostaja i protoka Rječine za vodomjernu postaju „Tvornica papira“ (DHMZ 6144) koja je smještena u blizini navedene tvornice na desnoj obali nizvodnije od utoka preljeva s izvorišta Zvir i nizvodno od utoka voda s HE Rijeka (slika 3.2.6.1). Stanica je na ovoj lokaciji počela s radom 1998.g., s kotom „0“ na 0,564 m n. m., ali je tijekom radova na koritu 2002/2003. limnigraf demontiran i ponovo postavljen s danas važećom kotom „0“ na 0,824 m n. m. Razdoblje obrada je od 1998. do 2011.g.

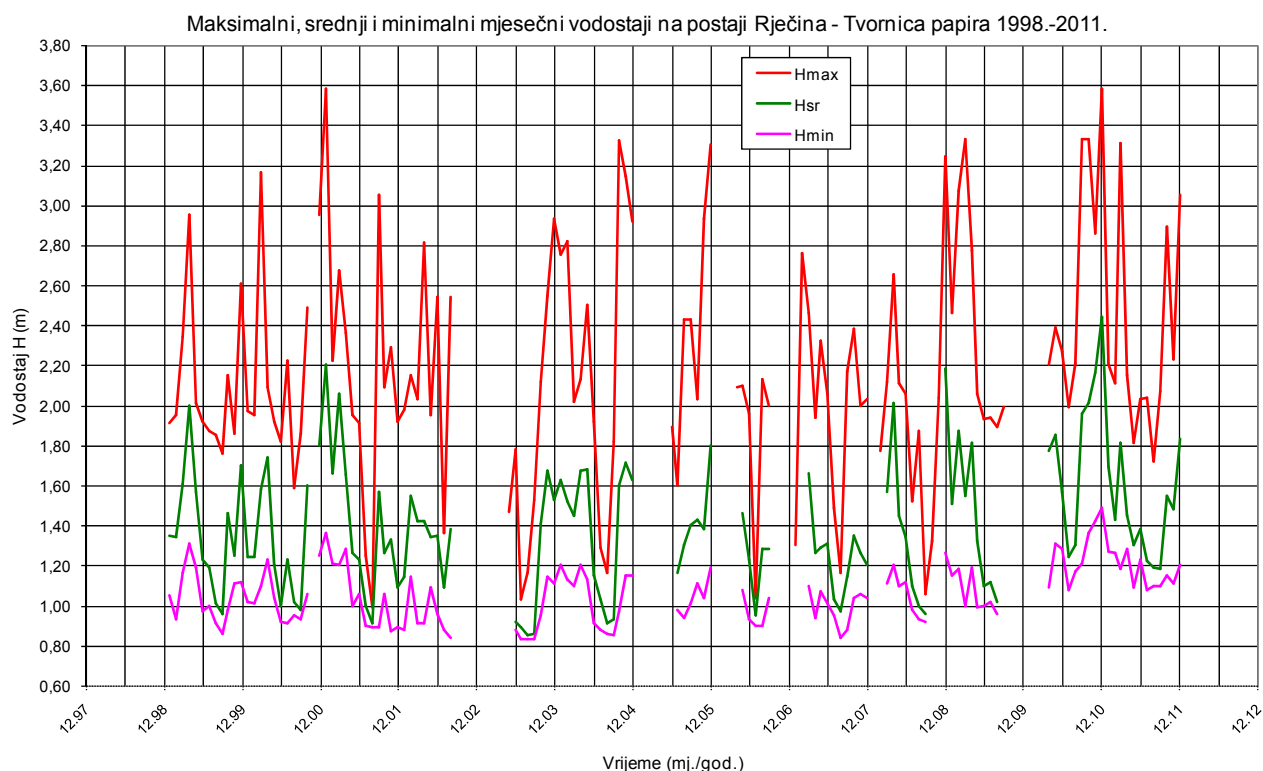
Za navedeno razdoblje prosječni protok Rječine je $6,4 \text{ m}^3/\text{s}$, a maksimalni zabilježeni je $179 \text{ m}^3/\text{s}$, dok je minimalni bio $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$.

Manji povremeni vodotoci u istočnom dijelu grada vezani su za usku flišku dolinu Sušačke Drage. To su Orehovica, Draški i Briški potok. Oni se ulijevaju u Javor potok, čiji donji tok ima naziv Mlinski potok, koji utječe u more u uvali Martinšćice. U zapadnom dijelu grada Rijeke, u zoni Škurinjske Drage, povremeno teče istoimeni potok, koji izvire ispod naselja Tibljaši. Gornji dio potoka, koji prolazi škurinjskim područjem je otvoren dok je nizvodno u urbanom riječkom području natkriven zidanim kanalom. Ukupna duljina potoka iznosi 5 km.

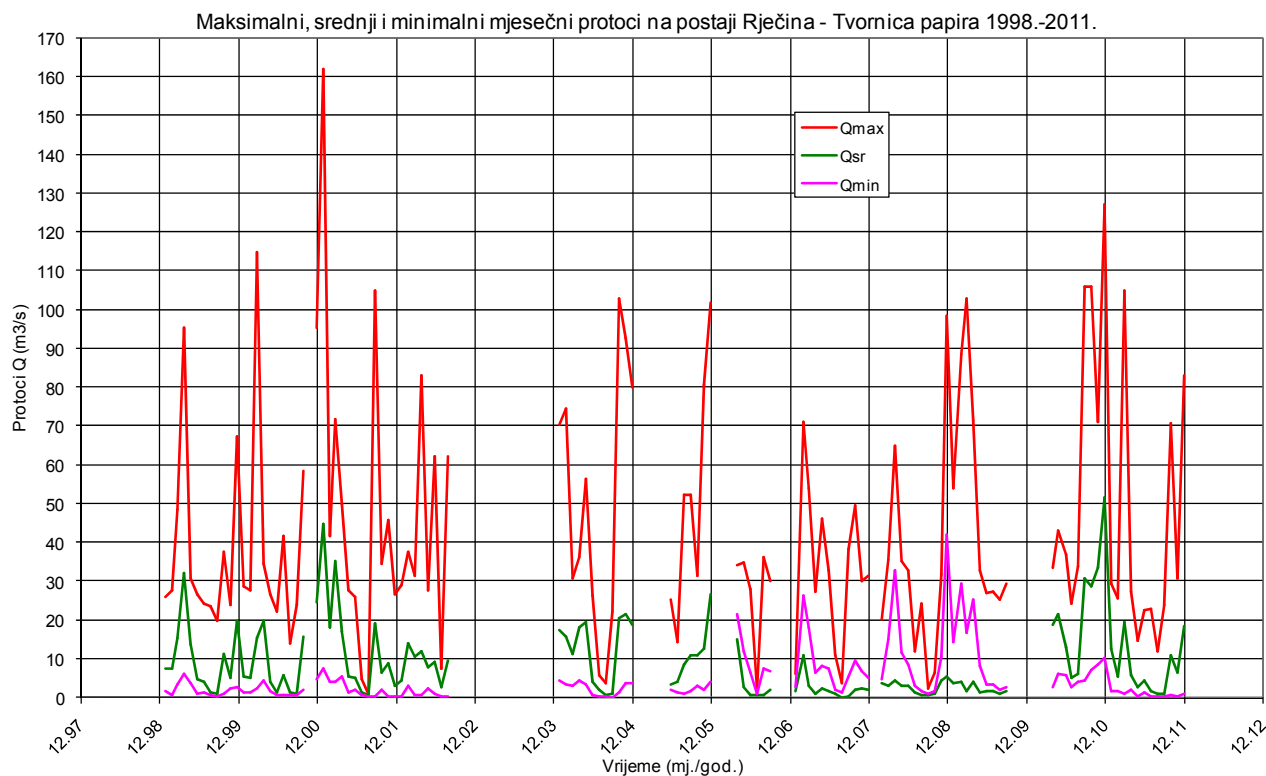
U nastavku su na slikama 3.2.6.2 do 3.2.6.11 prikazani dijagrami s karakterističnim vodostajima i protocima Rječine za stanicu Tvornica papira u Rijeci.



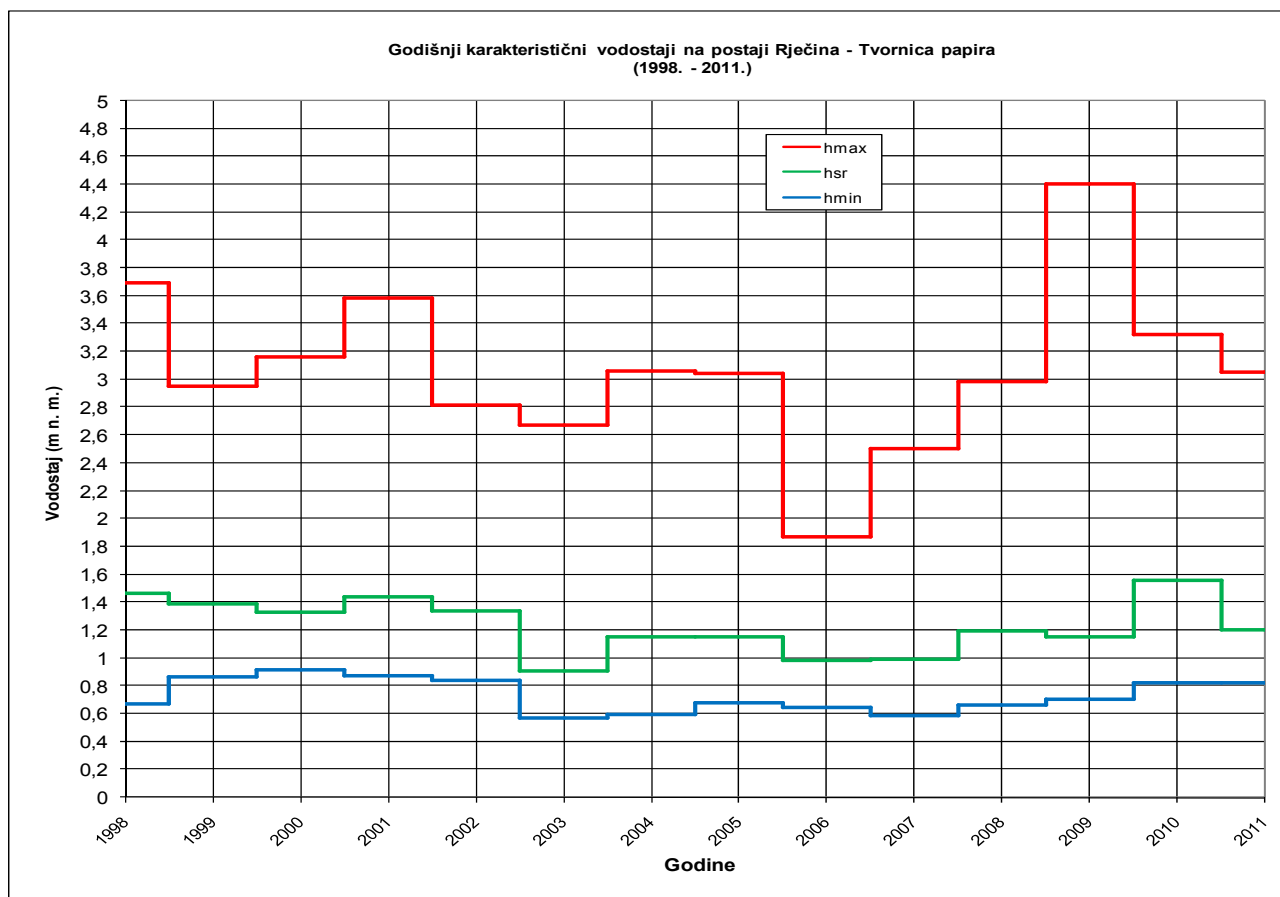
Slika 3.2.6.1: Prikaz lokacije vodomjerne stanice i postaja za uzorkovanje kakvoće vode na Rječini



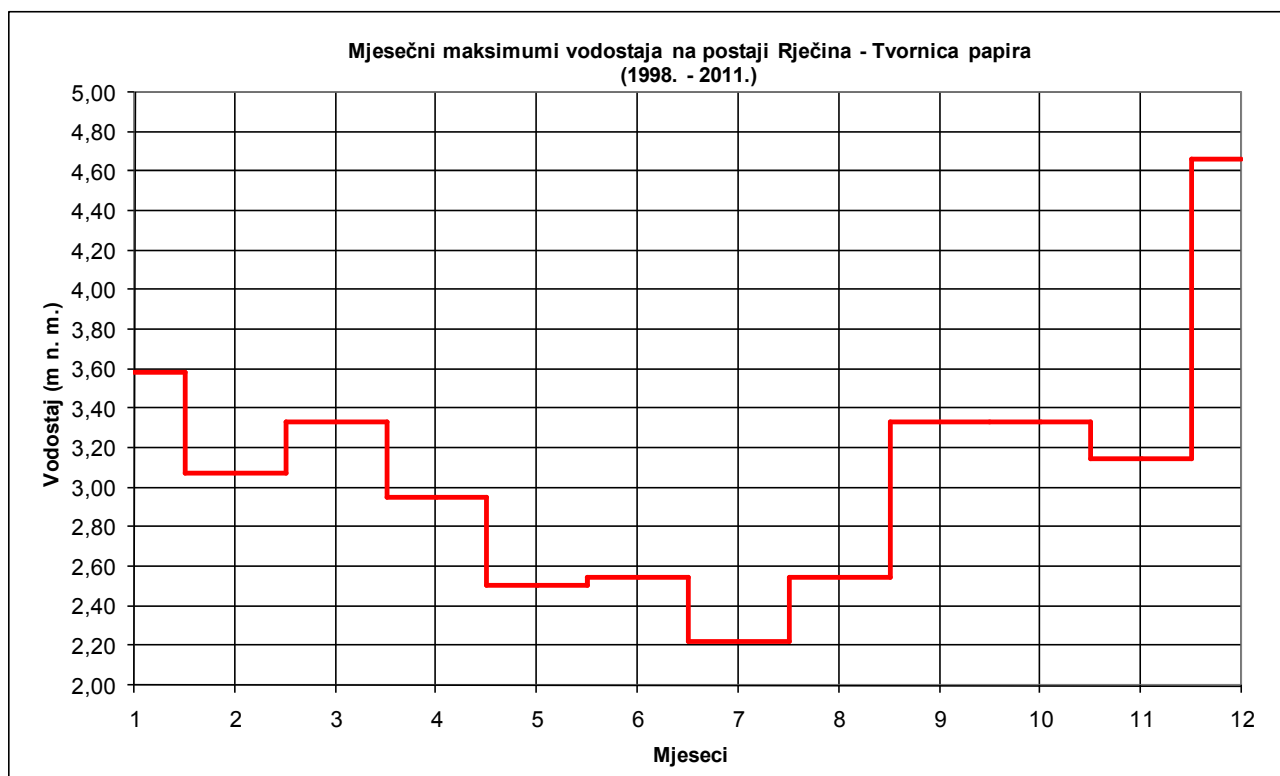
Slika 3.2.6.2: Maksimalni, srednji i minimalni mjesečni vodostaji na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



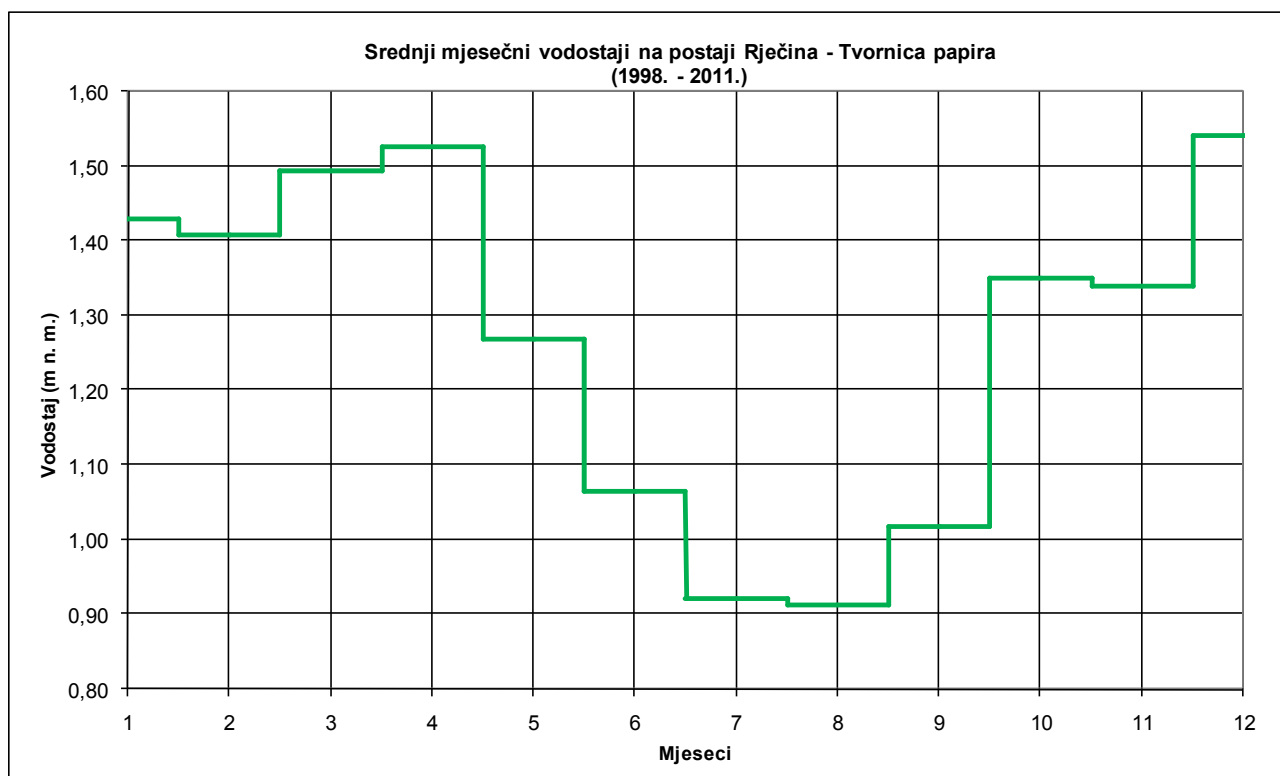
Slika 3.2.6.3: Maksimalni, srednji i minimalni mjesečni protoci na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



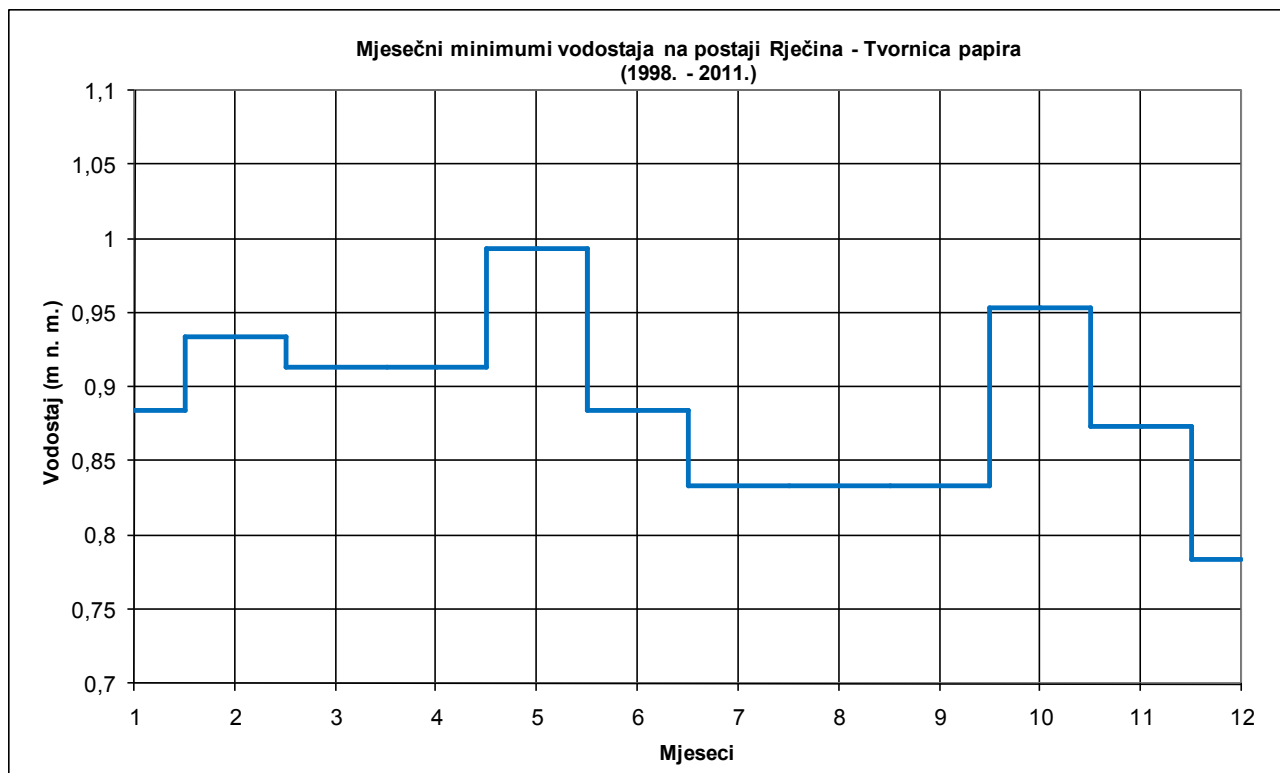
Slika 3.2.6.4: Karakteristični godišnji vodostaji na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



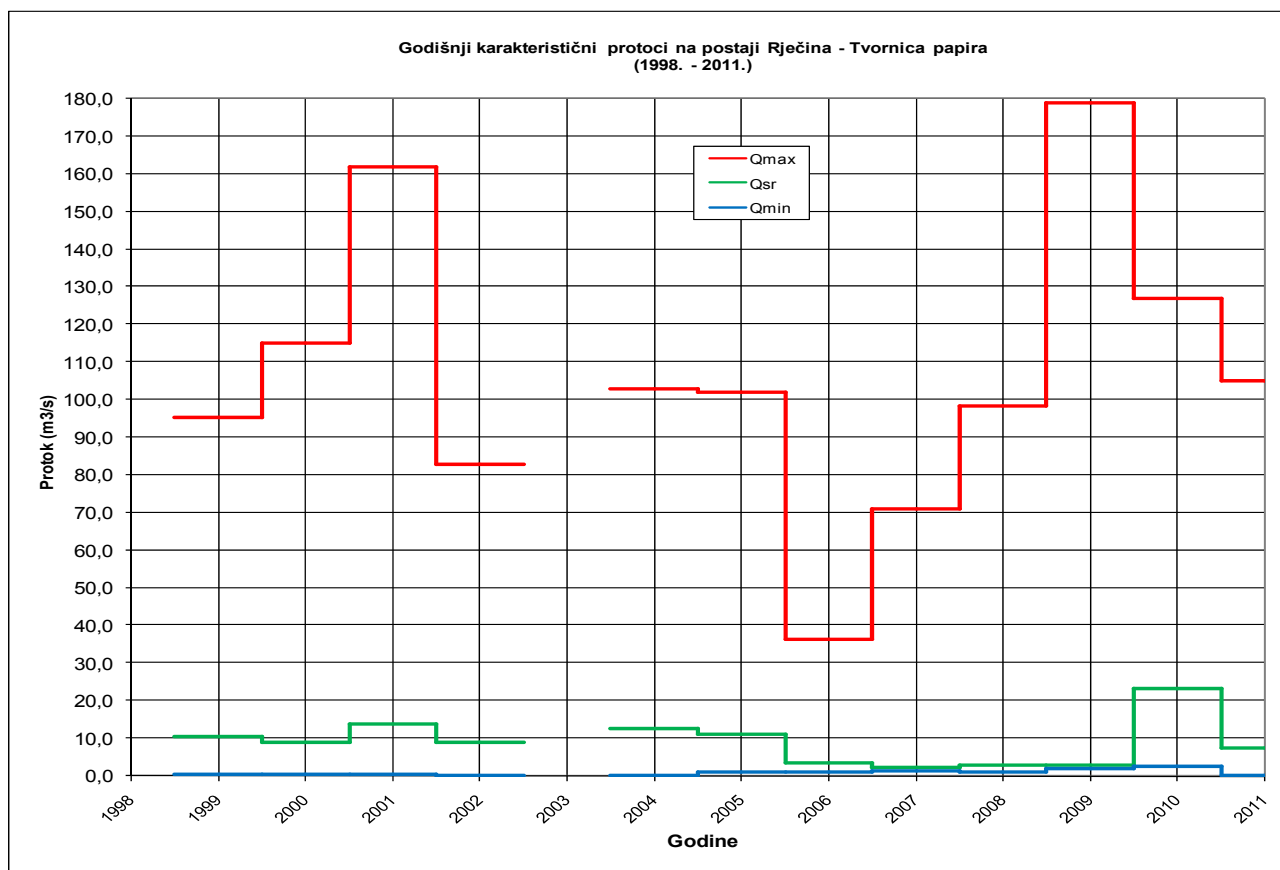
Slika 3.2.6.5: Mjesečni maksimumi vodostaja na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



Slika 3.2.6.6: Srednji mjesečni vodostaji na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



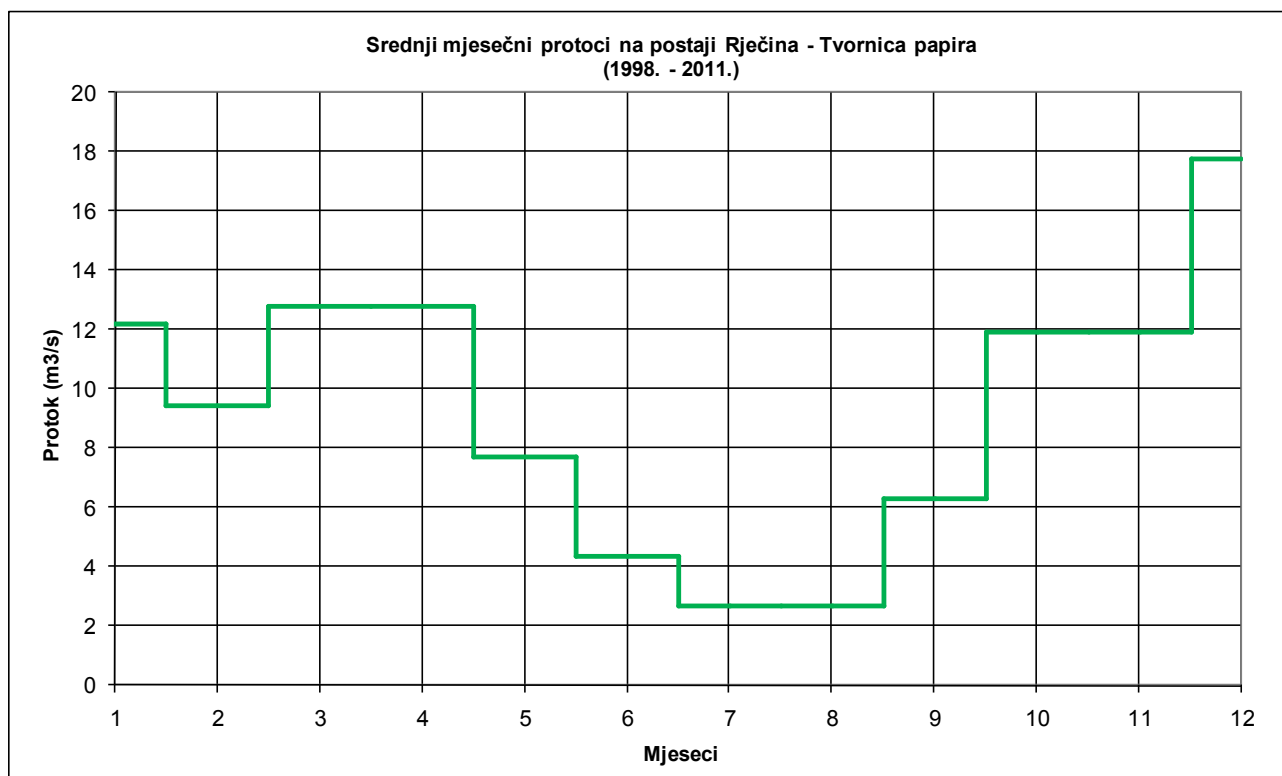
Slika 3.2.6.7: Mjesečni minimumi vodostaja na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



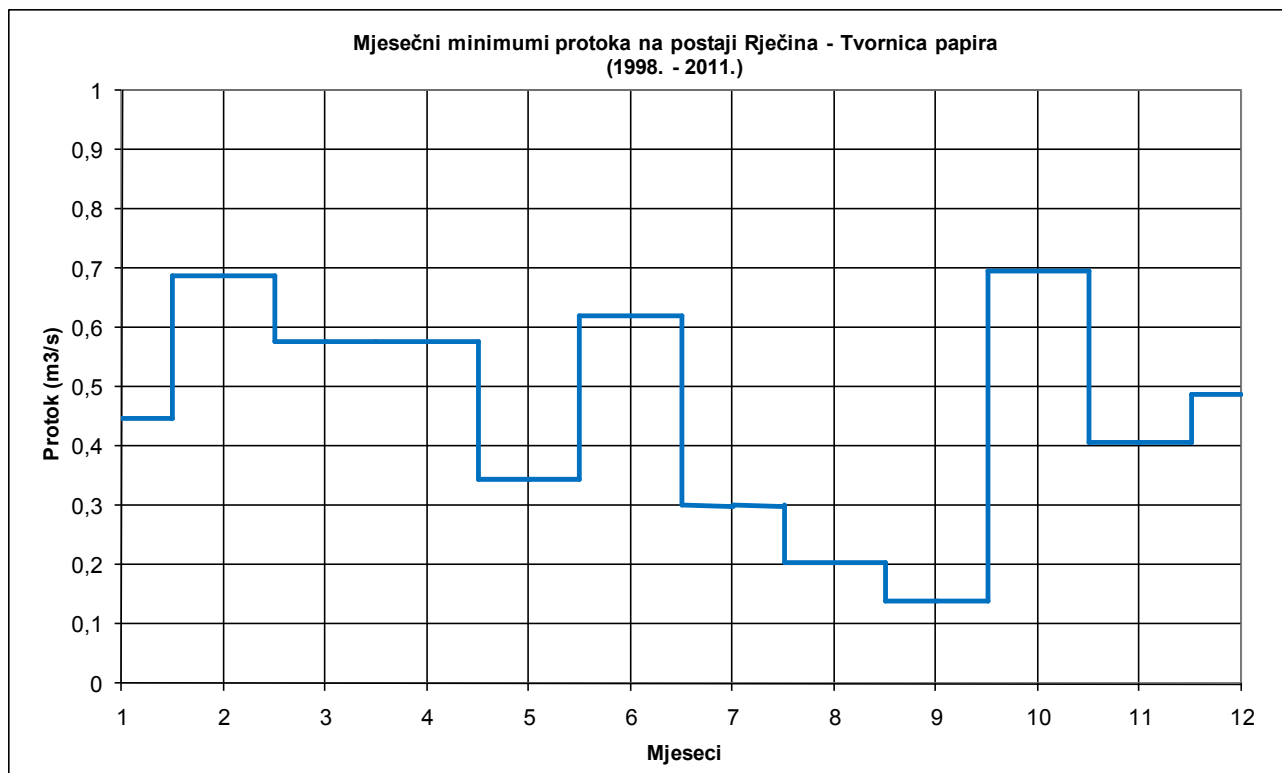
Slika 3.2.6.8: Karakteristični godišnji protoci na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



Slika 3.2.6.9: Mjesečni maksimumi protoka na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



Slika 3.2.6.10: Srednji mjesečni protoci na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



Slika 3.2.6.11: Mjesečni minimumi protoka na postaji Rječina - Tvornica papira 1998.-2011.g.



3.2.7 Kakvoća (stanje) voda

3.2.7.1 Stanje površinskih voda

Na promatranom vodnom području od površinskih voda nalaz se kopnene površinske vode, te prijelazne i priobalne vode.

Kopnene površinske vode s površinom sliva većim od 10 km² čine vodotoci Rječina i Škurinjski potok.

Prema Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2013. – 2015. (NN 82/13)., a sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (ODV), na vodotoku Rječina proglašeno je pet zasebnih vodnih tijela, a na vodotoku Škurinjski potok jedno vodno tijelo

Sve manje vode koje su povezane s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima, smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.

Prema planu upravljanja vodnim područjem vodna tijela su najmanje jedinice za upravljanje vodama izdvojene za:

- opisivanje stanja voda,
- definiranje ciljeva zaštite vodnoga okoliša,
- identifikaciju problema i utvrđivanje mjera za ostvarenje postavljenih ciljeva
- definiranje programa monitoringa,
- praćenje i izvještavanje o rezultatima provedbe mjera.

Stanje površinskih voda određuje se na temelju ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnih tijela prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13 i NN 151/14).

Ekološko stanje površinskih voda ocjenjuje se u odnosu na biološke elemente kakvoće voda (fitoplankton, perifiton, makrofitska vegetacija, bentički makro beskralješnjaka i ribe), hidromorfološke i osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente kakvoće voda, a koji uključuju: pH vrijednost, režim kisika (BPK₅ i KPK), amonij, nitrate, ukupni dušik, ortofosfate i ukupni fosfor.

Kemijsko stanje površinskih voda utvrđuje se na temelju liste specifičnih (prioritetnih) tvari (kompleksni organski spojevi) i drugih onečišćujućih tvari, gdje je za svaku pojedinu prioritetnu tvar utvrđena koncentracija koja se ne bi smjela prekoračiti (Prilog 5 Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13)).

Za ocjenu ekološkog stanja površinskih voda na temelju bioloških elemenata kakvoće primjenjuje se omjer kakvoće (OEK) svakog pojedinog elementa. Omjer kakvoće voda je prosječna vrijednost omjera ekološke kakvoće pojedinačnih pokazatelja/indeksa navedenih u prilogu 2.B Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13) i članku 3 Izmjene i dopune Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 151/14). Omjer ekološke kakvoće pokazatelja/indeksa je omjer između izmjerenih vrijednosti i referentnih vrijednosti pokazatelja/indeksa za određeni tip površinskih voda.

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2013. – 2015. (NN 82/13) izvorišni dio vodotok Rječina (vodno tijelo JKRN130005) svrstan je u tip T28 A (Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih tekućica u vapnenačko flišnoj podlozi istarskog krša).

Preostalo dio vodotoka Rječina podijeljen je u četiri vodna tijela (JKRN130002, JKRN130004, JKRN130003, JKRN130001) koji su svrstani u tipove T20B (Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša) T15A (Prigorski mali vodotoci primorskih stalnih tekućica u vapnenačko-silikatnoj podlozi krša)



T18A (Prigorski vodotoci srednje velikih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša) i T21A (Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih stalnih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša).

Vodotok Škurinjski potok (vodno tijelo JKRN915002) svrstan je u tip T19A (Nizinski vodotoci srednje velikih primorskih povremenih tekućica u vapnenačkoj podlozi krša).

Prema važeće Planu upravljanja vodnim područjima u Republici Hrvatskoj od prijelaznih voda na promatranom području su zastupljena dva vodna tijela.

Područje ušća vodotoka Rječina (vodno tijelo P1_2_RJ) svrstano je u tip P1_2 (Polihalini estuarij krupnozrnatog sedimenta Sal (PSU) $0,5 < s < 5$), dok je područje nakon ušća vodotoka Rječina u more (vodno tijelo P3_2_RJ) svrstano u tip P3_2 (Polihalini estuarij krupnozrnatog sedimenta Sal (PSU) > 20).

Priobalne vode na promatranom području čine dva vodna tijela O423-RILP i O423-RIZ koja pripadaju tipu O423 (Euhalino priobalno more sitnozrnatog sedimenta Sal (PSU) $s > 35$, Dubina $z > 40$) s tim da je vodno tijelo O423-RILP, područje uz Riječku luku, kandidat za jako izmijenjeno vodno tijelo.

Tijela površinskih voda sukladno ODV, što je preneseno i u zakonodavstvo Republike Hrvatske prikazuju se na kartama koje sadrže prikaz stanja svakog vodnog tijela površinske vode odgovarajućom bojom (tablica 3.2.7.1).

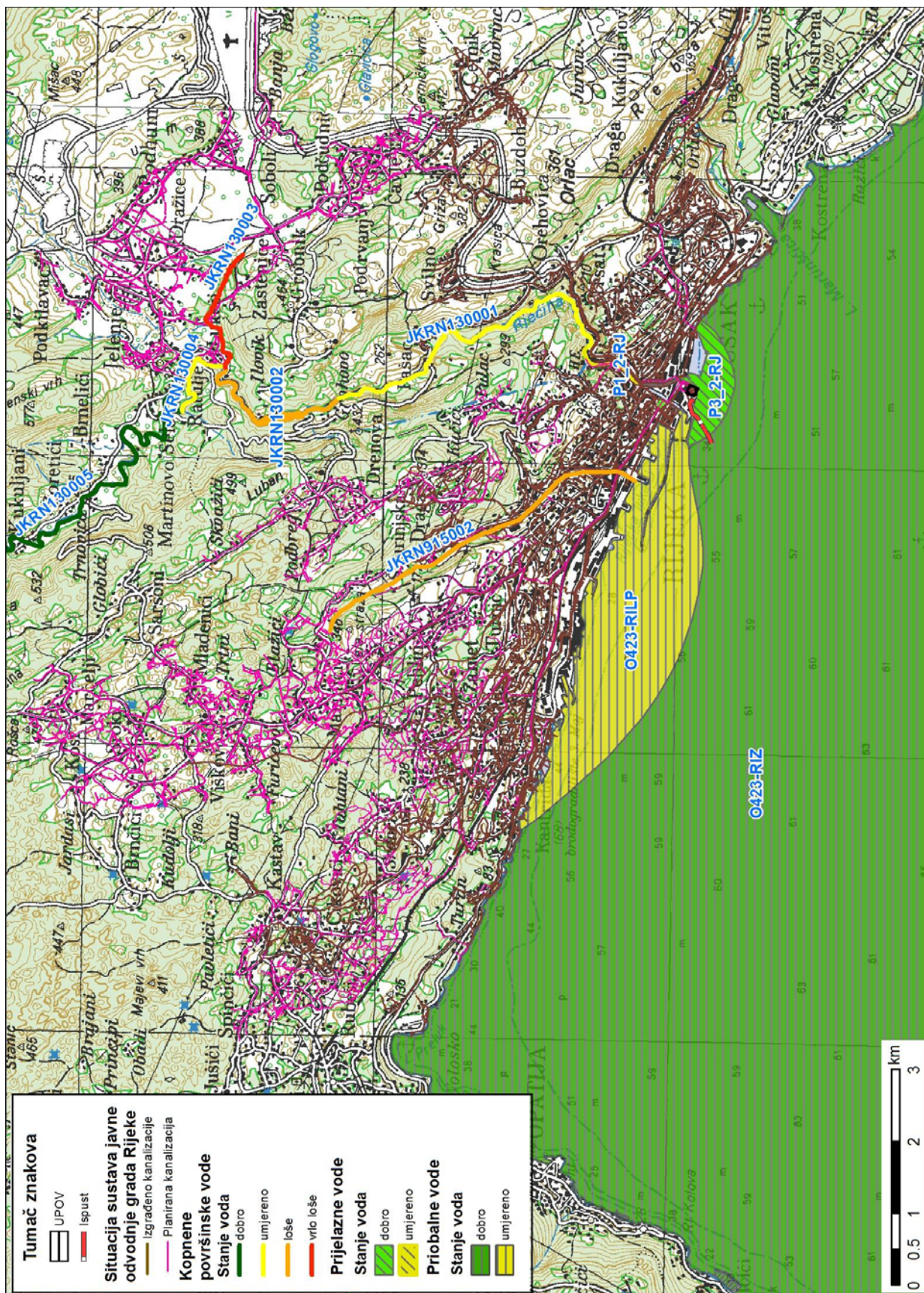
Tablica 3.2.7.1: Klasifikacija voda prema „Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13)“

Stanje voda
vrlo dobra
dobra
umjereno dobra
loša
vrlo loša

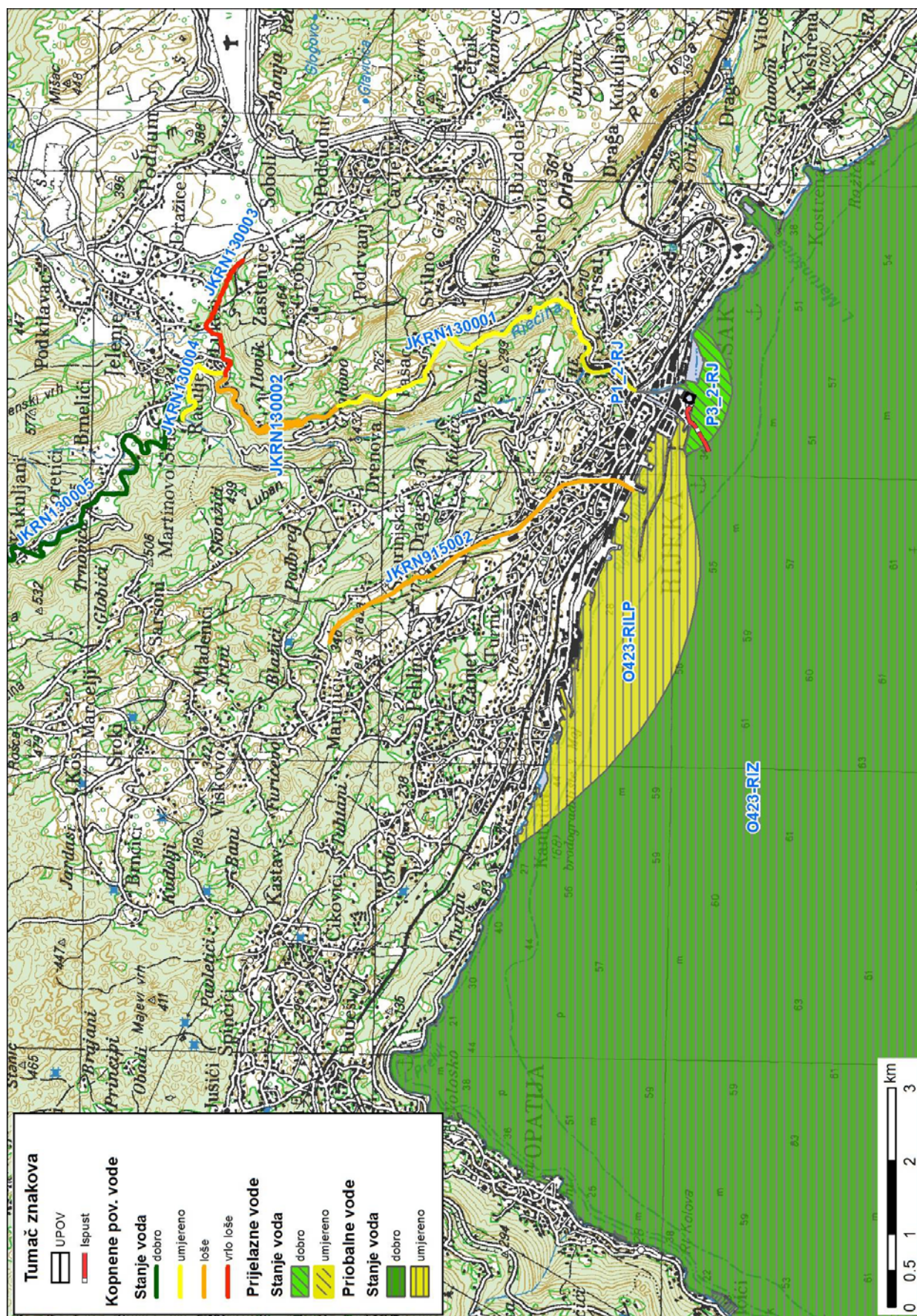
Sukladno ODV u svakom riječnom slivu treba težiti postizanju najmanje dobrog stanja voda. Stanje površinske vode je dobro ako ima vrlo dobro ili dobro ekološko stanje i dobro kemijsko stanje.

Podaci o stanju voda na promatrano području na temelju službenog zahtjeva dobiveni su od Hrvatskih voda.

Odnos vodnih tijela kopnenih površinskih voda, prijelaznih voda i priobalnih voda prema sustava javne odvodnje grada Rijeke prikazan je na slici 3.2.7.1. a stanje površinskih voda na slici 3.2.7.2



Slika 3.2.7.1: Odnos površinskih vodnih tijela voda prema sustava javne odvodnje grada Rijeke



Slika 3.2.7.2: Stanje površinskih vodnih tijela na promatranom području



Ekološko stanje površinskih kopnenih vodnih tijela procijenjeno je na temelju kemijskih i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te hidromorfološkog stanja, odnosno bez bioloških elemenata kakvoće. Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja preuzete su iz Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 89/10).

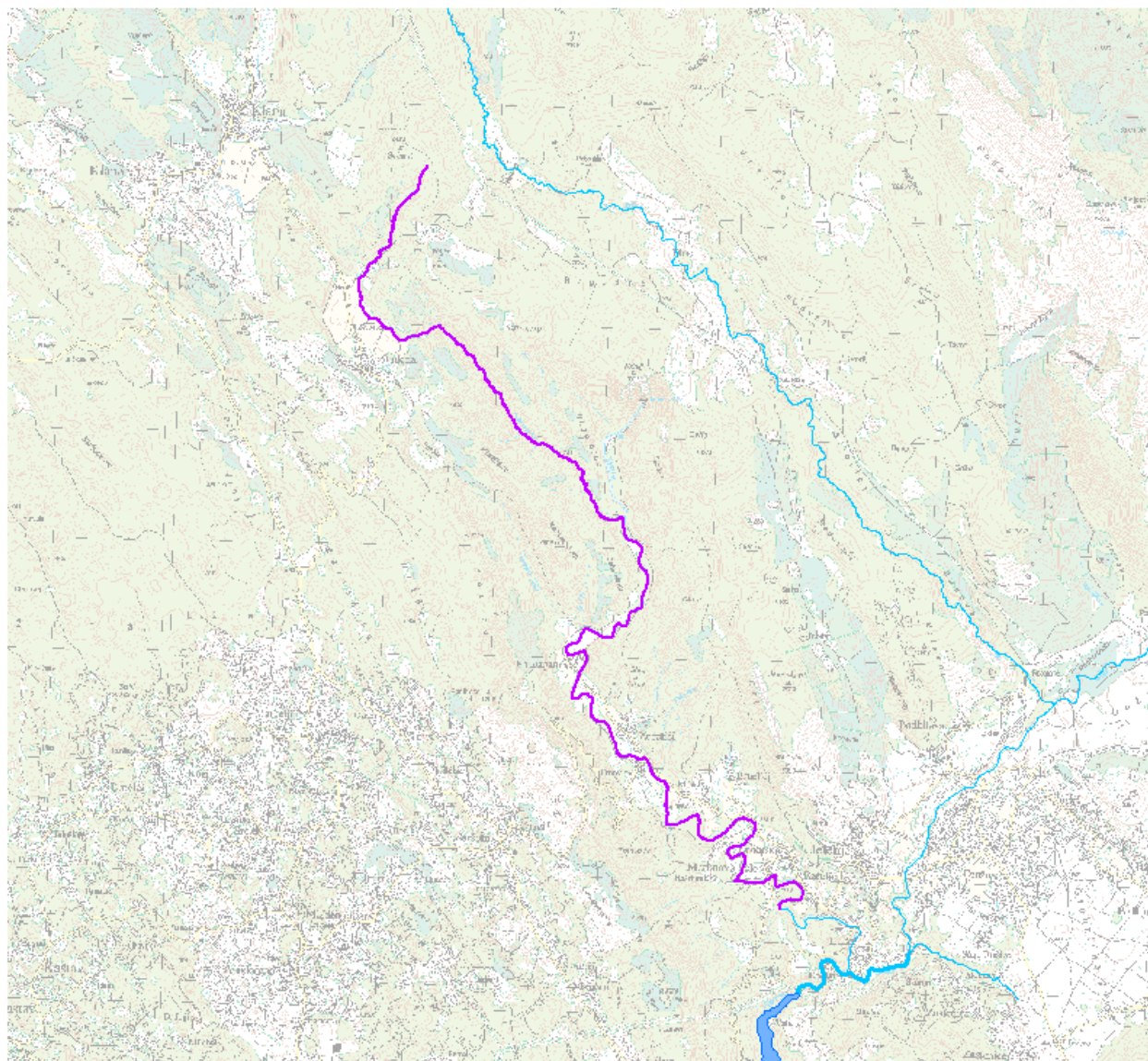
Za razliku od površinskih kopnenih vodnih tijela, ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda procijenjeno je i na temelju bioloških parametara kakvoće.

Kao što se vidi na slici 3.2.7.2 u sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja površinskih kopnenih voda zadovoljava samo vodno tijelo JKRN 13 0005 (izvorišni dio Rječine), dok ostala vodna tijela koja su pod utjecajem sustava javne odvodnje ne zadovoljavaju tražene kriterije. Dva vodna tijela (JKRN 13 0004 i JKRN 13 0001) su u umjerenijom stanju, dva (JKRN 13 0002 i JKRN 915002) u lošem stanju, a jedno (JKRN 13 0003) u vrlo lošem stanju.

Prikaz stanja vodnih tijela vodotoka Rječina prikazan je na tablicama 3.2.7.2 do 3.2.7.6 i slikama 3.2.7.3 do 3.2.7.7, a vodnog tijela vodotoka Škurinjski potok na tablici 3.2.7.7 i slici 3.2.7.8,

Tablica 3.2.7.2: Stanje vodnog tijela JKRN130005 (tip T28A)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 2,6
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		dobro	0,5% - 20%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		dobro		
Kemijsko stanje			dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)					



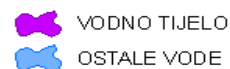
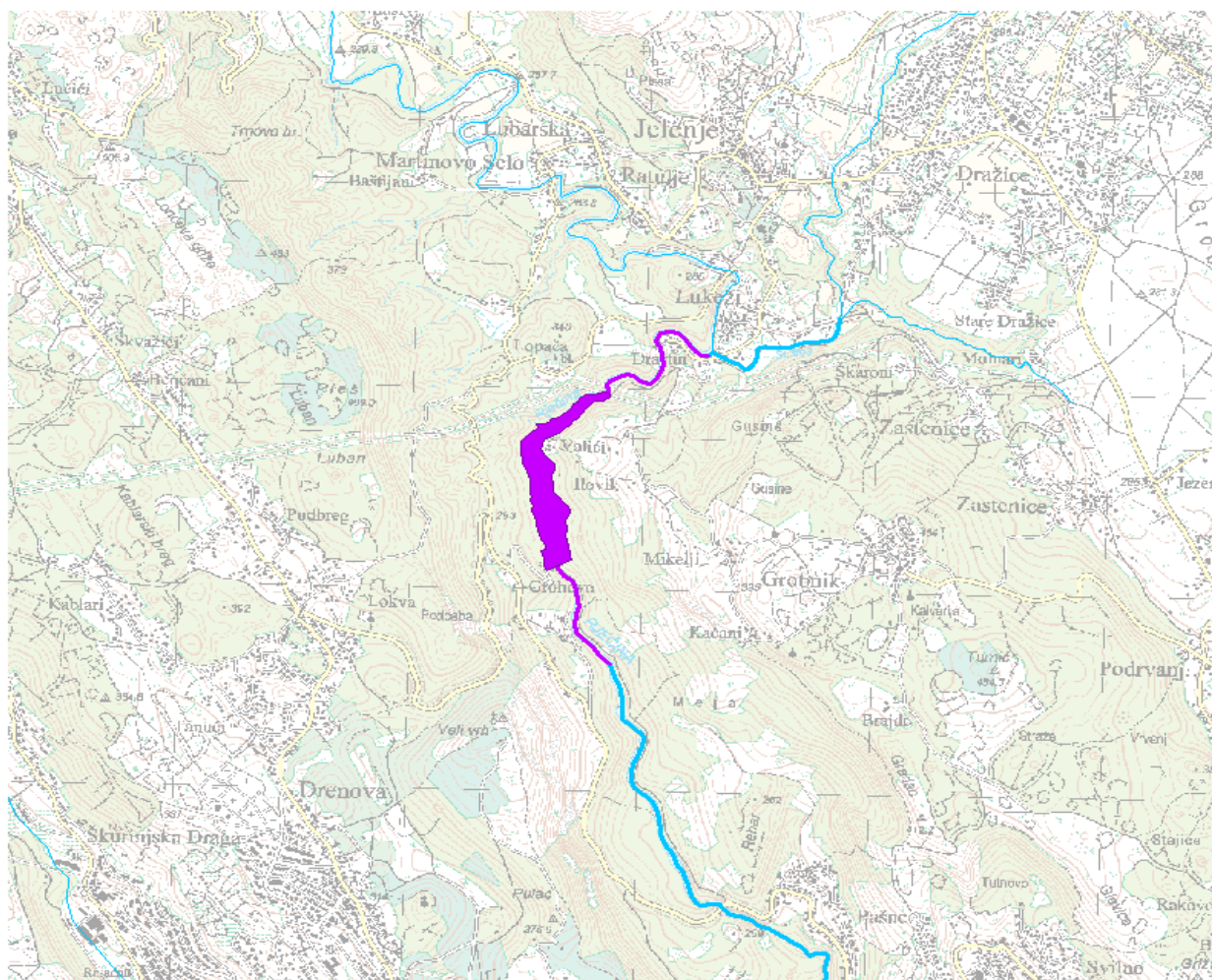
 VODNO TIJELO
 OSTALE VODE

Slika 3.2.7.3: Položaj vodnog tijela JKR130005



Tablica 3.2.7.3: Stanje vodnog tijela JKRN130002 (tip T20B)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 2,0	< 2,6
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		loše	40% - 60%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		loše		
Kemijsko stanje			dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)					

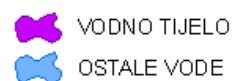
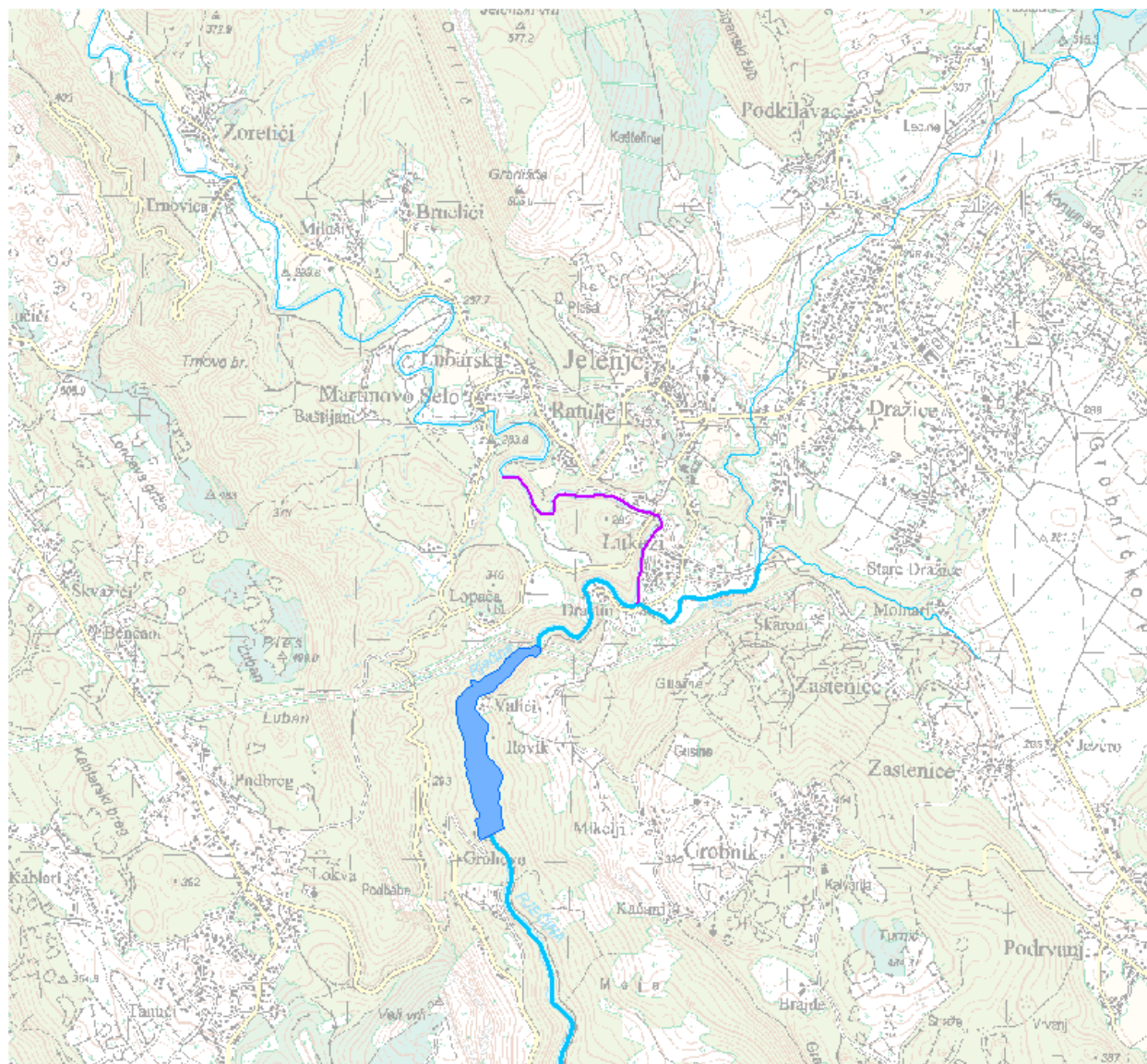


Slika 3.2.7.4: Položaj vodnog tijela JKR130002



Tablica 3.2.7.4: Stanje vodnog tijela JKRN130004 (tip T15A)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 3,0	< 4,1
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 0,8	< 1,1
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,08	< 0,11
	Hidromorfološko stanje		umjereno	20% - 40%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		umjereno		
Kemijsko stanje			dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)					

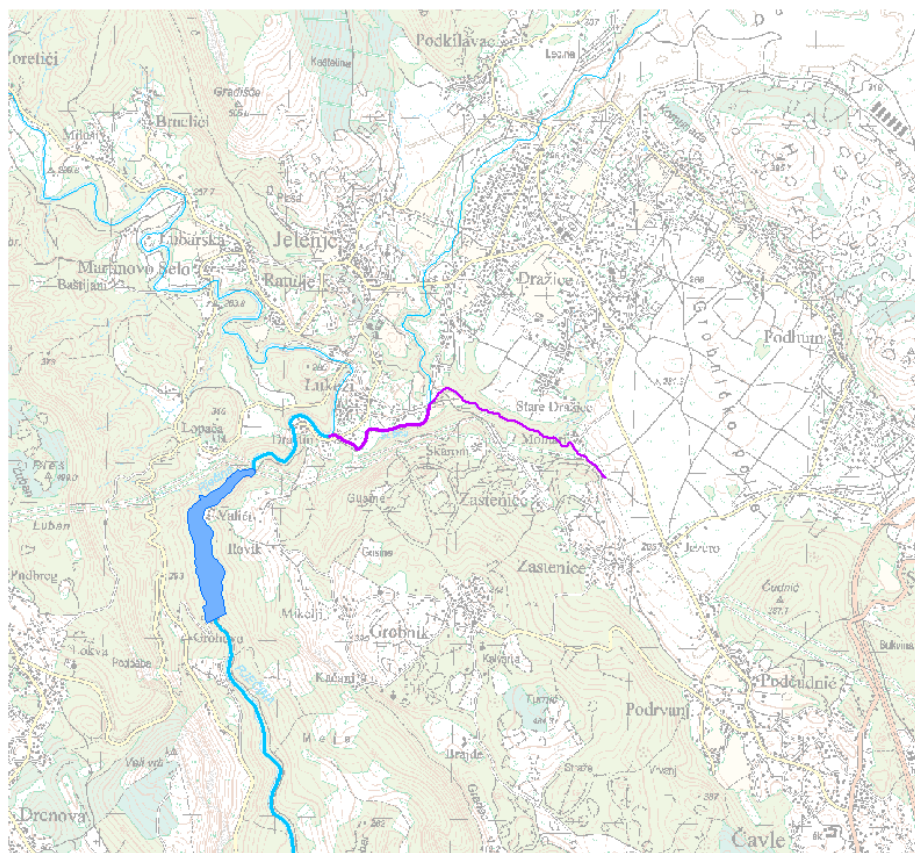


Slika 3.2.7.5: Položaj vodnog tijela JKR130004

Tablica 3.2.7.5: Stanje vodnog tijela JKRN130003 (tip T18A)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	vrlo loše	> 4,2	< 2,6
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo loše	> 7,5	< 5,6
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo loše	> 4,0	< 2,1
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo loše	> 0,45	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		umjereno	20% - 40%	<20%
Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima			vrlo loše		
Kemijsko stanje			dobro stanje		

*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)

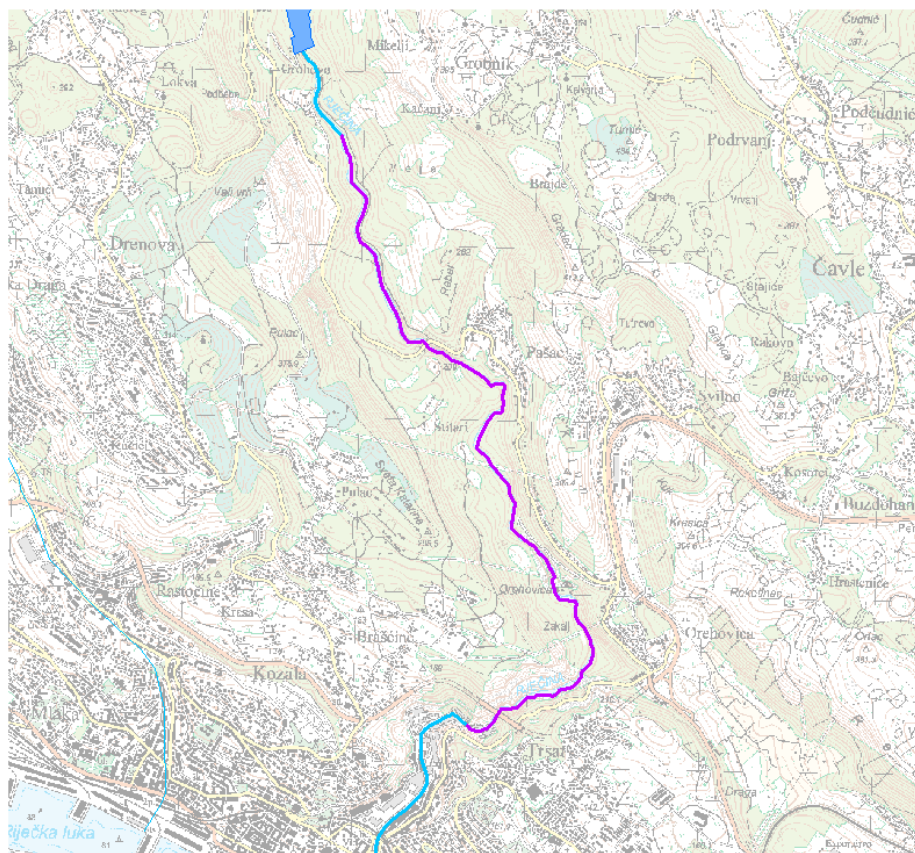


VODNO TIJELO
 OSTALE VODE

Slika 3.2.7.6: Položaj vodnog tijela JKRN130003

Tablica 3.2.7.6: Stanje vodnog tijela JKRN130001 (tip T21A)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	dobro	2,0 - 2,6	< 2,6
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	< 4,0	< 5,6
		Ukupni dušik (mgN/l)	umjereno	2,1 - 3,0	< 2,1
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,1	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		umjereno	20% - 40%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		umjereno		
Kemijsko stanje			dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)					



0 2 km

VODNO TIJELO
 OSTALE VODE

Slika 3.2.7.7: Položaj vodnog tijela JKRN130001

Tablica 3.2.7.7: Stanje vodnog tijela JKRN915001 (tip T19A)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za*	
				procijenjeno stanje	dobro stanje
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	loše	4,0 - 4,5	< 3,6
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	loše	7,0 - 8,5	< 5,6
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	< 1,5	< 2,1
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	< 0,15	< 0,26
	Hidromorfološko stanje		loše	40% - 60%	<20%
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i hidromorfološkim elementima		loše		
Kemijsko stanje			dobro stanje		
*prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)					


Slika 3.2.7.8: Položaj vodnog tijela JKRN915001

Kao što se vidi na slici 3.2.7.2 u sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja prijelaznih voda zadovoljava samo jedno vodno tijelo P3_2_RJ, dok vodno tijelo P1_2_RJ ne zadovoljava kriterije dobrog stanja, te zbog hidromorfoloških promjena pripada u kategoriju umjereno dobrih vodnih tijela.

Prikaz stanja vodnih tijela prijelaznih voda prikazan je na tablicama 3.2.7.8 i 3.2.7.9 te slici 3.2.7.9.

Tablica 3.2.7.8: Stanje vodnog tijela P3_2_RJ (tip P3_2)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
	Stanje kakvoće	fitoplankton	dobro
		koncentracija hranjivih soli	dobro
		zasićenje kisikom	dobro
		koncentracija klorofila α	dobro
		Bentonski beskralješnjaci	dobro
		ribe	vrlo dobro
	Hidromorfološko stanje		dobro
Ekološko stanje			dobro
Kemijsko stanje			dobro
Ukupno procijenjeno stanje			dobro

Tablica 3.2.7.9: Stanje vodnog tijela P1_2_RJ (tip P1_2)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
	Stanje kakvoće	fitoplankton	dobro
		koncentracija hranjivih soli	dobro
		zasićenje kisikom	dobro
		koncentracija klorofila α	dobro
		Bentonski beskralješnjaci	dobro
		ribe	dobro
	Hidromorfološko stanje		umjereno dobro
Ekološko stanje			umjereno dobro
Kemijsko stanje			dobro
Ukupno procijenjeno stanje			nije dobro

Kao što se vidi na slici 3.2.7.2 u sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja priobalnih voda zadovoljava samo jedno vodno tijelo O423-RIZ, dok vodno tijelo O423-RILP ne zadovoljava kriterije dobrog stanja te zbog zajednice makroalgi i zajednice bentoskih beskralješnjaka, zatim hidromorfoloških promjena pripada u kategoriju umjereno dobrih vodnih tijela.

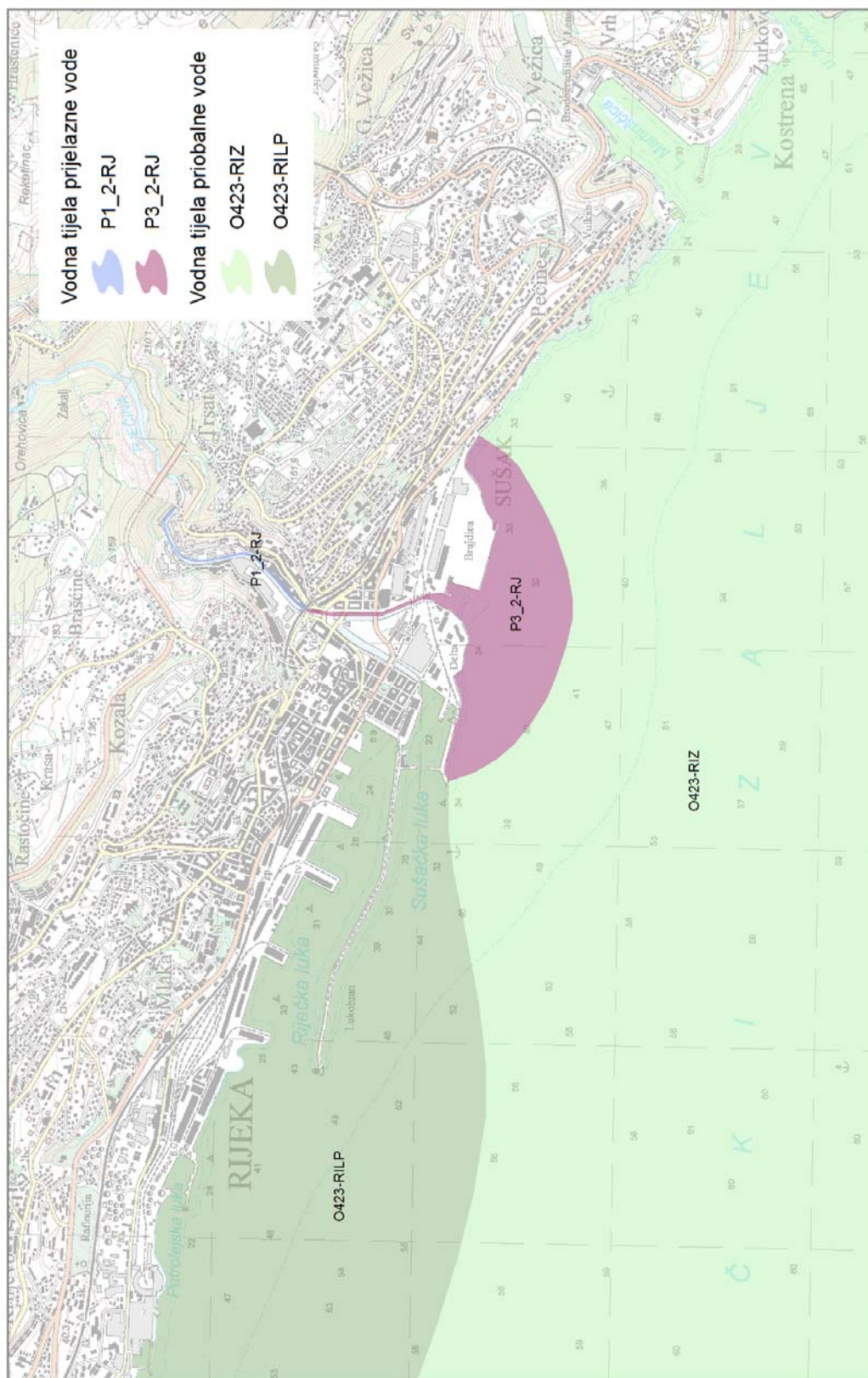
Prikaz stanja vodnih tijela priobalnih voda prikazan je na tablicama 3.2.7.10 i 3.2.7.11 te slici 3.2.7.9.

Tablica 3.2.7.10: Stanje vodnog tijela O423_RIZ (tip O423)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
Elementi kakvoće	Stanje kakvoće	fitoplankton	vrlo dobro
		koncentracija hranjivih soli	vrlo dobro
		zasićenje kisikom	vrlo dobro
		koncentracija klorofila α	vrlo dobro/referentno
		makroalge	dobro
		posidonia oceanica	dobro
		bentoski beskralješnjaci	dobro
		Hidromorfološko stanje	
Ekološko stanje			dobro
Kemijsko stanje			dobro

Tablica 3.2.7.11: Stanje vodnog tijela O423-RILP (tip O423)

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja
Elementi kakvoće	Stanje kakvoće	fitoplankton	dobro
		koncentracija hranjivih soli	dobro
		zasićenje kisikom	dobro
		koncentracija klorofila α	dobro
		makroalge	umjereno dobro
		posidonia oceanica	vjerojatno nije prisutna
		bentoski beskralješnjaci	umjereno dobro
		Hidromorfološko stanje*	
Ekološko stanje			umjereno dobro
Kemijsko stanje			dobro
*oznaka „umjereno dobro“ označava sve značajne hidromorfološke promjene, budući da sustav klasifikacije za hidromorfološke elemente kakvoće nije razvijen			



Slika 3.2.7.9: Položaj vodnog tijela prijelaznih i priobalnih voda



Zaključak

Na promatranom vodnom području od površinskih voda nalaz se kopnene površinske vode, te prijelazne i priobalne vode.

Stanje vodnih tijela površinskih voda procijenjeno je na temelju podataka dobivenih od Hrvatskih voda.

Stanje površinskih voda određeno je na temelju ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnih tijela.

Ekološko stanje površinskih kopnenih vodnih tijela procijenjeno je na temelju kemijskih i fizikalno kemijski elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te hidromorfološkog stanja, odnosno bez bioloških elemenata kakvoće.

Za razliku od površinskih kopnenih vodnih tijela, ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda procijenjeno je i na temelju bioloških parametara kakvoće.

Kao što se vidi na slici 3.2.7.2 u sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja površinskih kopnenih voda zadovoljava samo vodno tijelo JKRN 13 0005 (izvorišni dio Rječine). Ostala vodna tijela ne zadovoljavaju tražene kriterije.

Dva vodna tijela (JKRN 13 0002 i JKRN 13 0004) ne zadovoljavaju kriterije dobrog stanja zbog hidromorfoloških promjena što nije pod utjecajem sustava javne odvodnje. Tri vodna tijela (JKRN 13 0003, JKRN 13 0001 i JKRN 915002) ne zadovoljavaju kriterije dobrog stanja zbog kemijskih i fizikalno kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te hidromorfoloških promjena. Loše stanje fizikalno kemijskih parametara vjerojatno je posljedica neizgrađenosti sustava javne odvodnje.

Cilj Okvirne direktive o vodama, a što je ugrađeno i u zakonodavstvo Republike Hrvatske je postizanje najmanje dobrog stanja vodnih tijela. Dobro stanje površinskih voda je stanje tijela površinskih voda kada je njezino ekološko i kemijsko stanje najmanje dobro. Kriteriji dobrog ekološkog i kemijskog stanja definirani su Zakonom o vodama (NN 50/13). Dobro stanje podzemnih voda je stanje tijela podzemnih voda kada je njezino količinsko i kemijsko stanje najmanje dobro. Kriteriji dobrog količinskog i kemijskog stanja definirani su Zakonom o vodama (NN 50/13).

Vezano za prijelazne vode u sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja prijelaznih voda zadovoljava samo vodno tijelo P3_2_RJ, dok vodno tijelo P1_2_RJ zbog hidromorfološkog stanja ne zadovoljava kriterije dobrog stanja.

Kao što se vidi na slici 3.2.7.2 u sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja priobalnih voda zadovoljava samo vodno tijelo O423-RIZ, dok vodno tijelo O423-RILP ne zadovoljava kriterije dobrog stanja zbog zajednice makroalgi i zajednice bentoskih beskralješnjaka te hidromorfoloških promjena i pripada u kategoriju umjereno dobrih vodnih tijela.

Navedena vodna tijela koja ne zadovoljavaju najmanje dobro stanje zbog značajnih hidromorfoloških promjena ispunjavaju kriterije da budu svrstana u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela, u kojima sukladno ODV trebaju postići najmanje dobar ekološki potencijal.

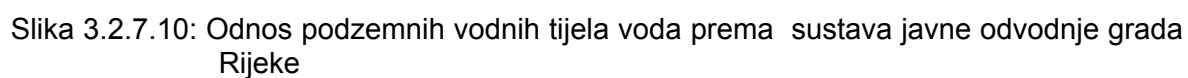


Takva vodna tijela na promatranom području od površinskih kopnenih voda su sva vodna tijela osim vodnog tijela JKRN130005 (izvorišni dio Rječine), od prijelaznih voda vodno tijelo P1_2RJ (Rječina prije ušća u more), a od priobalnih voda vodno tijelo O423-RILP (dio mora uz priobalje).

3.2.7.2 Stanje podzemnih voda

Podzemne vode na promatranom području čine dva grupirana vodna tijela, vodno tijelo JGIKCPV_04– RIJEČKI ZALJEV i vodno tijelo JGIKCPV_05– RIJEKA-BAKAR (slika 3.2.710).

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2013. – 2015. (NN 82/13) vodno tijelo JGIKCPV_05– RIJEKA-BAKAR zadovoljava kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja, a vodno tijelo JGIKCPV_04– RIJEČKI ZALJEV zadovoljava kriterije dobrog količinskog stanja dok je kemijsko stanje procijenjeno kao dobro.



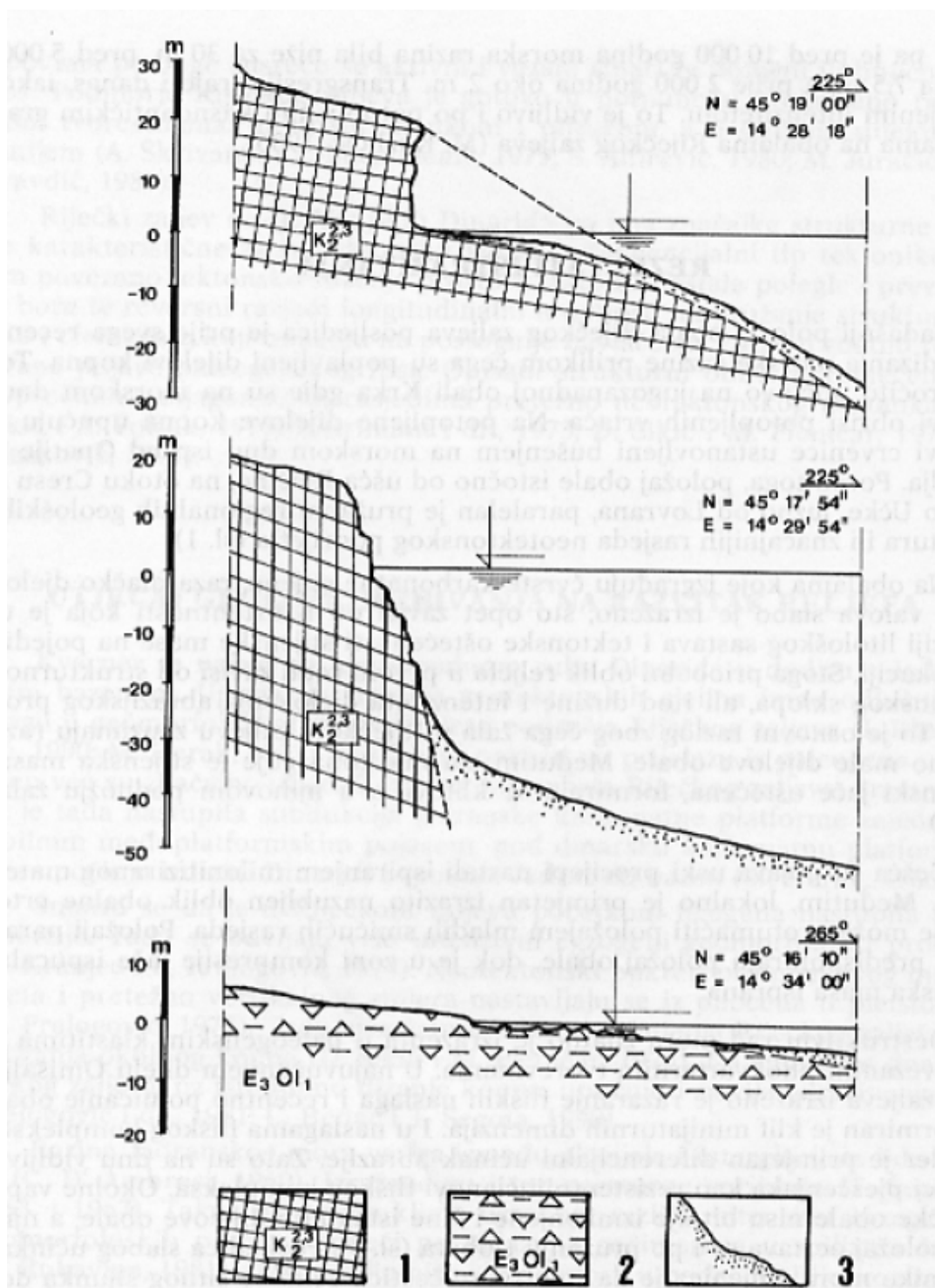


3.2.8 Oceanografske značajke

3.2.8.1 Hidrografske karakteristike

Riječki zaljev karakterizira promjenjivost hidrografskih svojstava radi interakcije s atmosferom, utjecaja slatkih voda iz vrulja i drugih prirodnih izvora, utoka Rječine i ispusta otpadnih voda, te izmjene s drugima dijelovima Jadrana (Kvarner, Kvarnerić) i cirkulacije unutar zaljeva. Vrijeme izmjene glavnine vode Riječkog zaljeva varira od tjedan dana tijekom zime do deset tjedana tijekom ljeta. Sukladno tome, postoji voda koja ulazi u zaljev tijekom svibnja i koja tri puta prolazi kroz zaljev (Legović, 1982).

U građi obalnog pojasa i podmorja Riječkog zaljeva sudjeluju stijene zastupljene na okolnom području, a to su: vapnenci, karbonatne breče, dolomiti i vapnenci u izmjeni te mjestimično sitnoklastične flišne naslage. Karbonatne su naslage u obalnom pojasu dominantne. Podmorje Riječkog zaljeva je gotovo u potpunosti prekriveno recentnim sitnozrnatim tvorevinama: uz obalu šljunkom i pijeskom, a u dubljim dijelovima muljem. Shematski su karakteristični profili obale prikazani na slici 3.2.8.1.



Slika 3.2.8.1: Karakteristični profili karbonatnih obala Riječkog zaljeva (1-vapnenci s prikazom glavnih diskontinuiteta (gornja kreda), 2-karbonatne breče (eocen-oligocen), 3-marinski talog (recentno)).

3.2.8.2 Dinamičke karakteristike

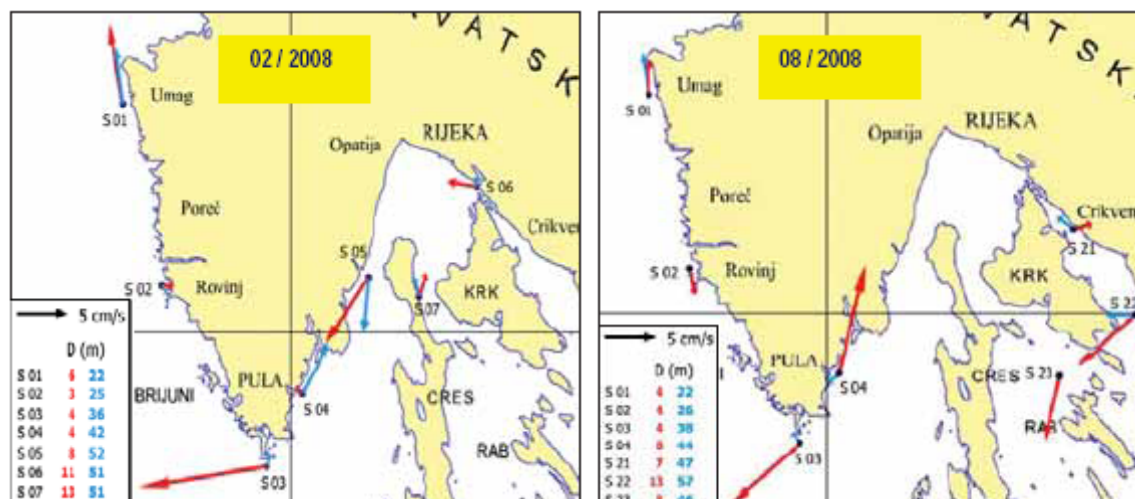
Morske struje

Riječki zaljev je dijelom zatvoreni sustav koji je sa širim prostorom Kvarnerskog zaljeva povezan tjesnacima: Tihim kanalom na istoku, Srednjim vratima na jugu i Velim vratima na jugozapadu. Strujanje mora u ovom prostoru ima složen i promjenjiv trodimenzionalni tok. Generalno strujanje odvija se kroz niz vodenih vrtloga koji se oblikuju i raspoređuju tijekom vremena.

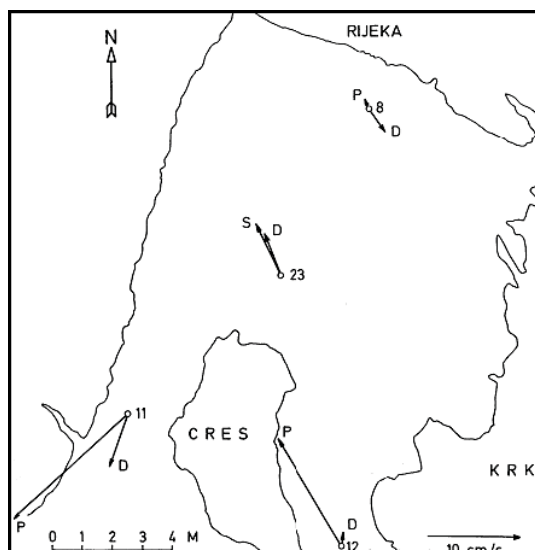
Apsolutni maksimum brzine struje iznosi 1,65 čv i pojavljuje se u mjesecu veljači, dok se drugi maksimum od 1,63 čv pojavljuje u rujnu. Oba maksimuma izmjerena su u površinskom sloju, za vrijeme specifičnih meteoroloških uvjeta (NE vjetrova brzine 6,5 do 21,0 cm/s), te se može očekivati njihova pojava u sličnim meteorološkim prilikama bez obzira na godišnje doba. Ova brzina struja najveća je na ulazno - izlaznim prostorima navedenih tjesnaca, dok se prema riječkoj luci smanjuje i iznosi oko 0,2 čv.

U cijelom zaljevu karakteristično je opadanje brzine struja od površine do dna.

Unutar Riječkog zaljeva se u zimskom razdoblju uspostavlja polukružno ciklonalno gradientsko strujanje koje je približno istoga smjera u površinskom i pridnenom sloju, a jakost strujanja ovisi o osobinama vjetrova (Dadić i sur. 1982.). Pomoću istraživanja mjerenja morskih struja tijekom 2007. i 2008. godine mogu se prilično pouzdano opisati osobine strujanja u Riječkom zaljevu. U Srednjim vratima i Tihom kanalu prevladava ulazno strujanje u Riječki zaljev, dok se kompenzacijsko izlazno strujanje odvija kroz Vela vrata. S dinamičkog aspekta ljetna situacija je nešto kompliciranija, no može se zaključiti da je strujanje baroklino, tj. da se površinsko strujanje kompenzira pridnenim strujanjem suprotnog smjera, te da je ljeti strujanje slabije jakosti. Mjerenje struja u širem akvatoriju Kvarnera i kod otoka su pokazala da je u svim sezonama prevladavalo strujanje usporedno s obalom i prema otvorenom moru. Prevladavajuće strujanje iz Riječkog zaljeva prema Kvarneru dobiveno je i mjerenjima tijekom 2008. godine. Smjerovi strujanja prikazani su na slikama 3.2.8.2 i 3.2.8.3.



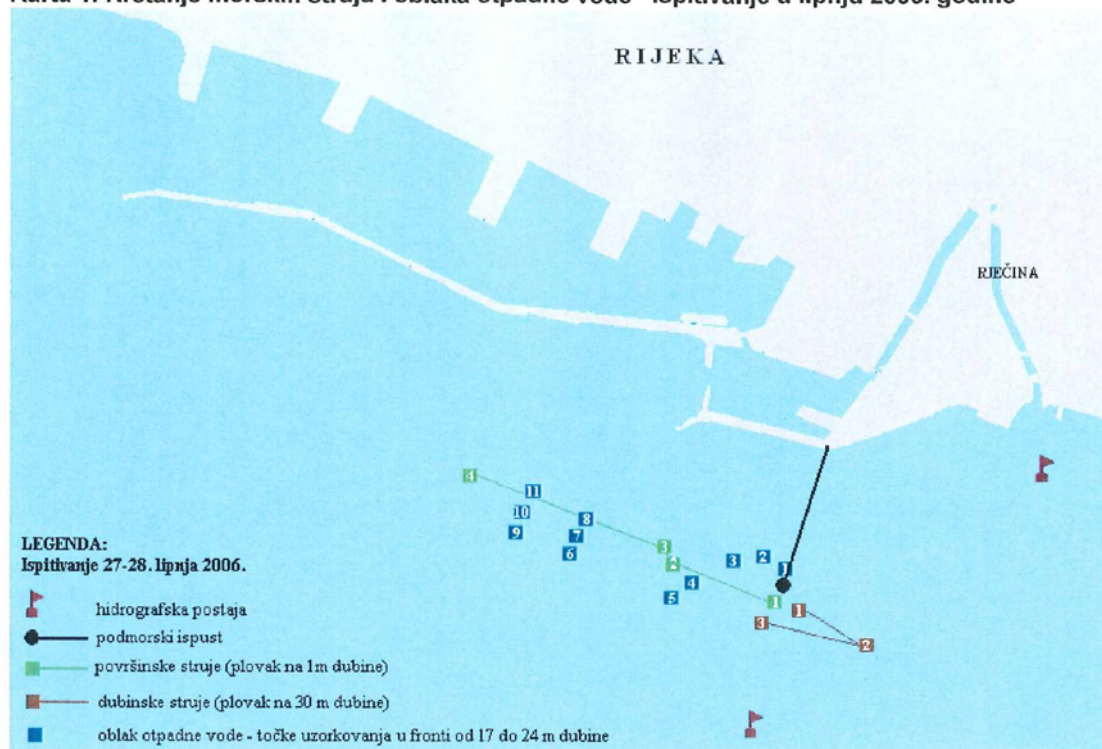
Slika 3.2.8.2: Srednji mjesečni vektori morskih struja u veljači i kolovozu 2008. godine za površinski (crveno) i pridneni (plavo) sloj u sjevernom Jadranu (preuzeto iz Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša Hrvatskog dijela Jadrana, Institut za oceanografiju i ribarstvo Split, 2012.)



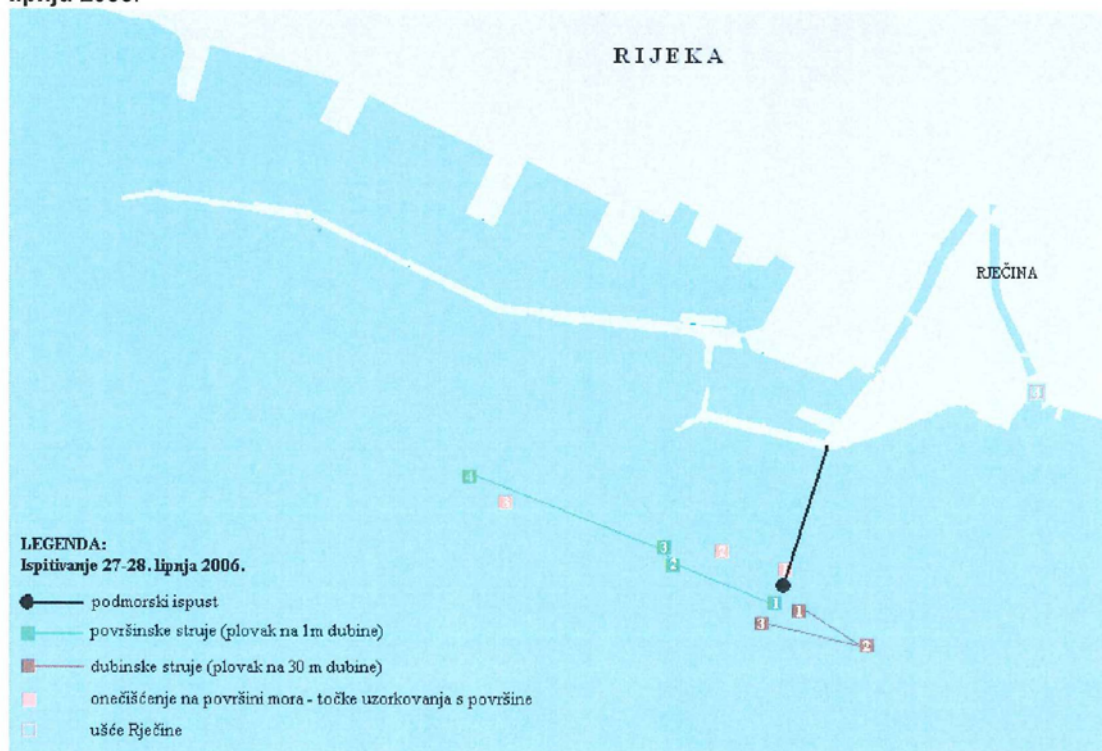
Slika 3.2.8.3: Srednje struje u zimskom razdoblju 1981. godine u površinskom (P) i pridnom (D) sloju Riječkoga zaljeva (Dadić i sur. 1982.)

Tijekom 2008. godine provedena su ispitivanja i na mikrolokaciji kraja podmorskog ispusta sustava otpadnih voda grada Rijeke, a rezultati su prikazani na slikama 3.2.8.4 i 3.2.8.5. Vidljivo je da su strujanja uz riječku obalu ovisna o generalnom polukružnom strujanju vode u Riječkom zaljevu, prema kojem se ispred Rijeke na području ispusta otpadnih voda morske struje kreću od istoka prema zapadu. Mjerenja su provedena tijekom ljetnih mjeseci, ali se očekuju isti smjerovi i u ostalom dijelu godine.

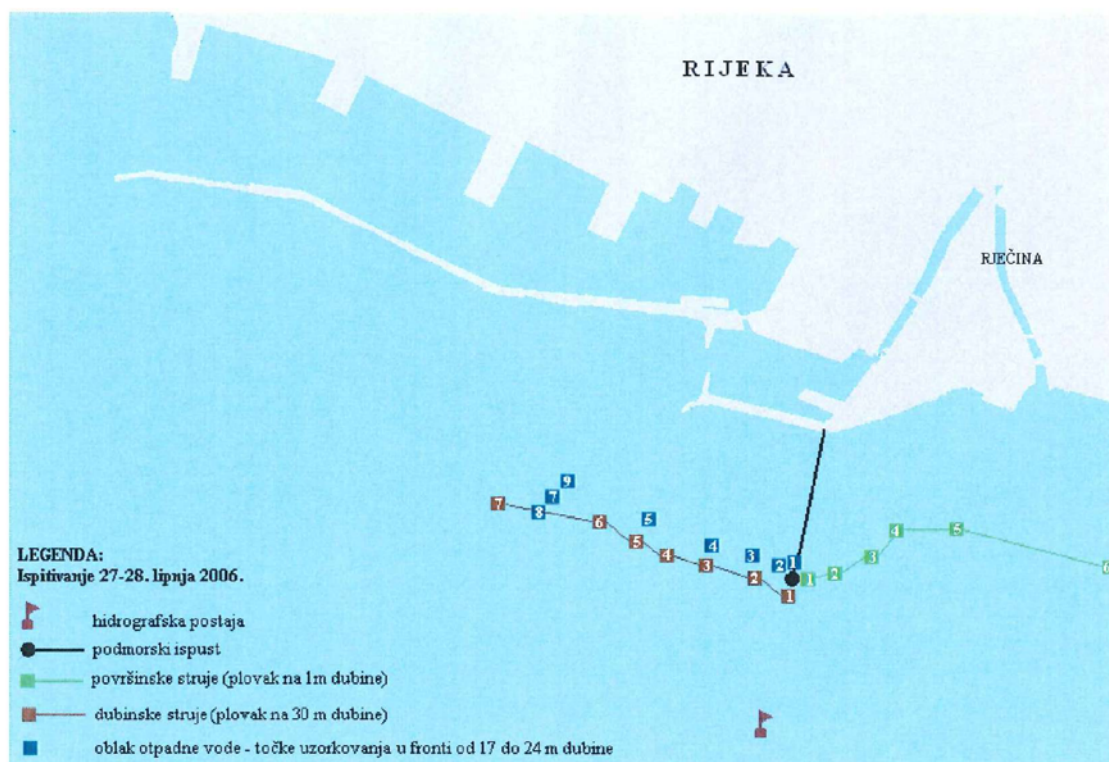
Karta 1. Kretanje morskih struja i oblaka otpadne vode –ispitivanje u lipnju 2006. godine



Karta 1A. Kretanje morskih struja i onečišćenja dospjelog na površinu mora –ispitivanje u lipnju 2006.



Slika 3.2.8.4: Kretanje morskih struja i oblaka otpadne vode – ispitivanje 27. i 28.06.2006. godine (preuzeto iz elaborata „Ispitivanje utjecaja podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke na kakvoću mora, RIEKO-LAB d.o.o., studeni 2006.)

Karta 1. Kretanje morskih struja i oblaka otpadne vode –ispitivanje u srpnju 2006. godine

Karta 2A. Kretanje morskih struja i onečišćenja dospjelog na površinu mora – ispitivanje u srpnju


Slika 3.2.8.5: Kretanje morskih struja i oblaka otpadne vode – ispitivanje u srpnju 2006. godine (preuzeto iz elaborata „Ispitivanje utjecaja podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke na kakvoću mora, RIEKO-LAB d.o.o., studeni 2006.)



Morske mijene

Morske mijene Jadranskog mora mješovitog su tipa s izrazitom dnevnom nejednakošću u visini. Nesamostalne su, što znači da pobude na osciliranje vodene mase Jadrana dolaze iz Jonskog mora, periodičkom cirkulacijom vode kroz Otrantska vrata.

Podaci o harmoničnim konstantama pokazuju da amplituda rezultatne oscilacije iznosi kod Otrantskih vrata najviše do 25 cm, a u najsjevernijem dijelu do 80 cm.

Gotovo potpuno pravilan hod morskih mijena poremećen je kolebanjem razine Jadrana koje potječe od utjecaja atmosfere, i to od varijacije tlaka zraka i djelovanja vjetrova. Povećanje tlaka zraka i sjeverni vjetrovi (bura, sjevernjak) snižavaju vodostaj mora u sjevernom dijelu za 40 cm, dok opadanje tlaka zraka i južni vjetrovi (jugo, oštro) koji potječu od mediteranskih ciklona, povisuju vodostaj mora za 70 cm.

Na području grada Rijeke ne postoji mareograf koji bi registrirao morske razi. Za područje riječke luke prognoza morskih razi izrađena je u sklopu izrade studije utjecaja na okoliš zahvata rekonstrukcije Zagrebačkog pristaništa. Prognoza je izrađena temeljem dugoročne prognoze za Jadran (Pršić, 1983.), interpolacijom podataka sa mareografskih stanica Rovinj i Bakar. Prema ovoj prognozi, na području riječke luke srednji raz je za 15 cm viši od nule generalnog nivelmana (GN), a hidrografska nula je 28 cm niža od nule GN. Pri projektiranju lučke obale treba uzeti u obzir da su ekstremne vrijednosti stogodišnje visoke razi (VR) i niske razi (NR) u razmaku oko 2,25 metara, što se na lokaciji uređaja na Delti indirektno odnosi i na podzemne vode.

Valovi

Razvijenost obale na sjevernom Jadranu, te brojnost otoka, otočića i hridi u širem akvatoriju, ograničavajući je čimbenik generiranja valova potpuno razvijenog mora. Uz iznimku otvorenog mora, te dovoljno velikih dužina privjetrišta u kanalima u slučajevima kada vjetar puše istodobno s longitudinalnom osi kanala, valovi u većini slučajeva dolaze do obale deformiranih značajki (refraktirani, difraktirani). Mirno more češće je u proljeće i ljeto (posebno u lipnju i srpnju) nego li u jesen i zimi. Srednje i maksimalne visine valova u zimskom razdoblju su 0,6 – 1,25 m i 1,5 – 3,5 m respektivno. Proljetne i ljetne vrijednosti su 0,4 – 0,9 m i 1,0 – 1,25 m respektivno. U siječnju se najviši valovi generiraju iz pravca sjevera i juga, u listopadu iz pravca juga, a u prosincu iz sjeveroistoka. Tijekom cijele godine, a posebno zimi, najčešći su valovi iz smjera sjeveroistoka (bura), a slijede valovi iz smjera jugoistoka. Valovi iz smjera zapada i jugozapada događaju se samo sporadično.

Sistematsko mjerenje vjetrova i valova u Riječkom zaljevu provedeno je 1974./1975.g., na glavi riječkog lukobrana i plutači od nje udaljenoj 1 Nm u smjeru 205°. Obradom dobivenih podataka za područje Riječkog zaljeva vrijedi kako slijedi:

- dominantni smjer vjetrova i valova je iz II. kvadranta,
- regentni smjer vjetrova i valova je iz I. kvadranta;
- temeljem izmjerene značajne visine vala $H_s = 2.4$ m i $T_s = 5,3$ s, moguće je očekivati maksimalni val $H_{max} = 5.0$ m i $T = 5$ s.

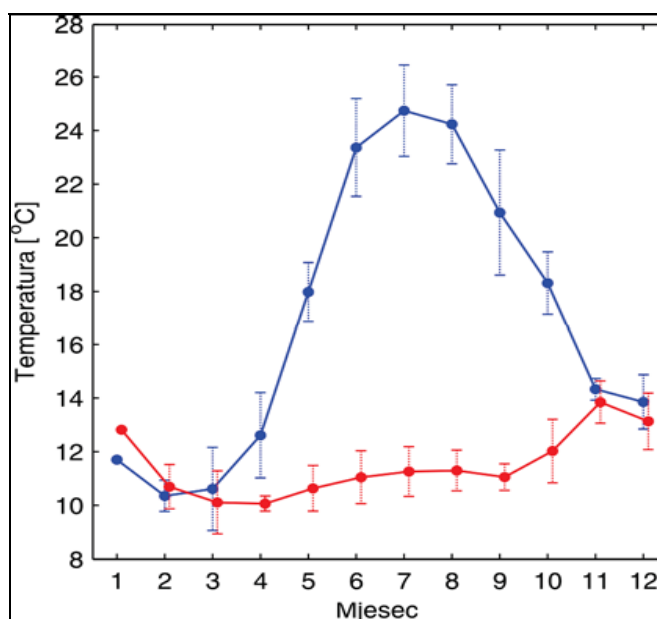
3.2.8.3 Fizikalne karakteristike mora

Temperatura mora

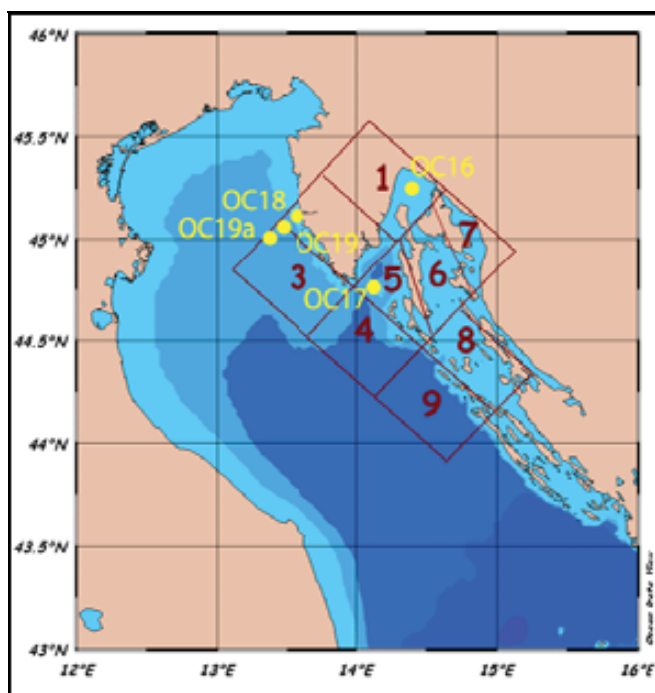
Prema studiji "Stanje i namjena mora", izrađene za potrebe Prostornog plana Primorsko – goranske županije, površinska temperatura mora u Riječkom zaljevu najniža je u ožujku (oko 10,5°C), a najviša u kolovozu (22,4 °C). U prosjeku je površinska temperatura mora u akvatoriju županije 1,5 °C viša od temperature na otvorenom moru. Zagrijavanje dubljih slojeva, koji su od površinskih odvojeni piknoklinskim slojem,

započinje sa zakašnjenjem (srpanj/kolovoz). Maksimalna temperatura u pridnenim slojevima se događa u listopadu i iznosi u prosjeku 15 °C.

Prema studiji „Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša Hrvatskog dijela Jadrana, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split (2012.), za opažačku postaju OC16 u Riječkom zaljevu vrijednosti temperature su nešto više. Na slikama 3.2.8.6 grafički se prenose obrade izmjerenih vrijednosti s te postaje. Položaj opažačke postaje ispred riječke luke prikazan je na slici 3.2.8.7.



Slika 3.2.8.6: Srednji godišnji hod temperature u površinskom (plavo) i pridnenom (crveno) sloju izmjereno na postaji OC16. Razdoblje mjerenja 1997.-2010.

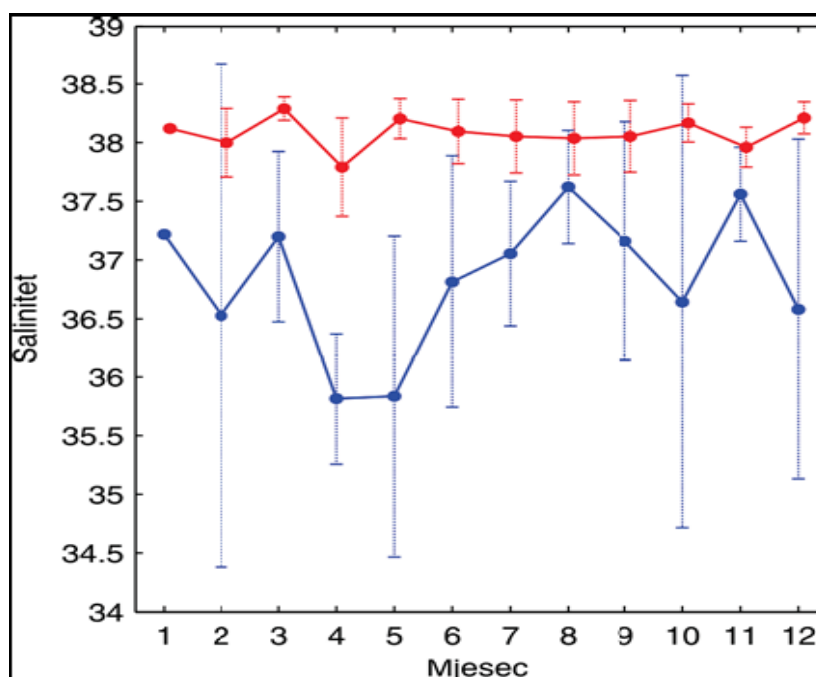


Slika 3.2.8.7: Položaj opažačke postaje OC16 u Riječkom zaljevu.

Salinitet

U Riječkom zaljevu (postaja OC16) minimum površinskog saliniteta se pojavljuje u proljeće (Slika 3.2.8.8) povezan je s proljetnim maksimumom oborine. Drugi minimum koji se javlja u studenom u vezi je sa jesenskim maksimumom oborine. Površinski salinitet u ovom je području povezan sa godišnjim hodom oborine s dva para ekstrema koji je karakterističan za ovo područje. Kod pojave minimuma saliniteta u svibnju, vodeni stupac je već raslojen pa salinitet površinskog sloja ne utječe na dublje slojeve. Međutim minimum u studenome te nešto slabije izraženi minimum u veljači pada u razdoblje kada je stupac mora izmiješan pa se istovremeno pojavljuje i minimum u dubljim slojevima.

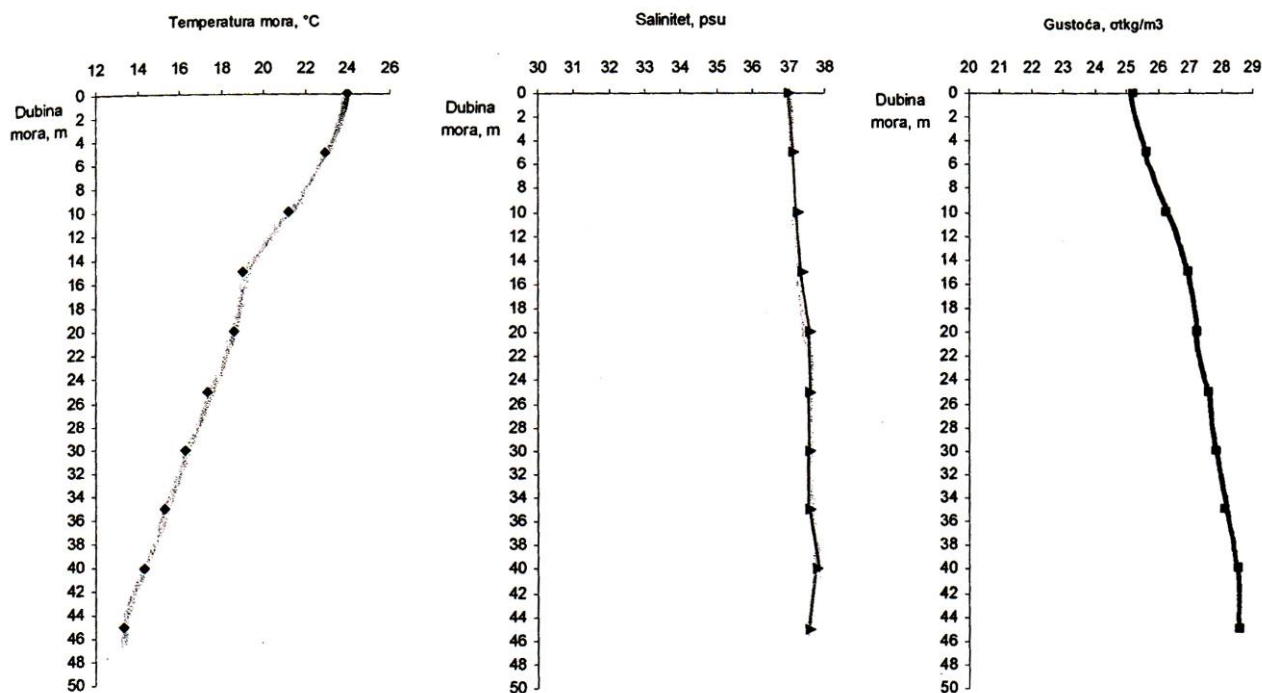
Podaci o salinitetu preuzeti su iz Početne procjene stanja i opterećenja morskog okoliša Hrvatskog dijela Jadrana, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split (2012).



Slika 3.2.8.8: Srednji godišnji hod saliniteta u površinskom (plavo) i pridnenom (crveno) sloju izmjereno na postaji OC16. Razdoblje mjerenja 1997.-2010.

Stratifikacija vodenog stupca

Temperaturne promjene u atmosferi koje se očituju u pojačanoj, odnosno smanjenoj izmjeni topline između zraka i površine mora, zajedno s dotokom slatke vode u akvatorij, glavni su uzroci pojave stratifikacije vodenog stupca. U proljeće i ljeto temperaturne promjene imaju najznačajniji utjecaj na strukturu vodenog stupca. U većem dijelu Riječkog zaljeva značajan je i utjecaj saliniteta, koji vertikalnim razlikama u gustoći doprinosi od 15 do 25%. Zimi i u jesen, stratifikacija se uspostavlja samo povremeno i ograničena je na površinske slojeve. U tim razdobljima na stratifikaciju prevladavajuće utječe dotok slatke vode.



Slika 3.2.8.9: Vertikalni raspored temperature, saliniteta i gustoće na postaji južno od završetka postojećeg podmorskog ispusta Delta kanalizacijskog sustava grada Rijeke 31.07.2008. godine (Preuzeto iz elaborata „Ispitivanje utjecaja podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke na kakvoću mora u 2008. godini“)

3.2.9 Sanitarna kakvoća vode na plažama

Uredbom o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08) propisuju se standardi i način kontrole kakvoće mora. Uredbom se određuje vremensko razdoblje ispitivanja (od 15. svibnja do 30. rujna), učestalost ispitivanja (najmanje svakih 15 dana u razdoblju ispitivanja) te način uzimanja uzoraka i analize morske vode.

Svrha i praktične primjene ispitivanja sanitarne kvalitete obalnog mora su mnogobrojne. Uz procjenu onečišćenja mora na plažama, i u tom smislu sustavno obavješćavanje i zdravstveno prosvjeđivanje javnosti, utvrđuju se izvori onečišćenja, određuju prioriteti, prati izgradnja kanalizacijskih sustava i funkcioniranje postojećih, postavljaju se zahtjevi za saniranje individualnih izvora onečišćenja mora, tamo gdje je to stručno i ekonomski opravdano.

Ispitivanje kakvoće mora na plažama obuhvaća ispitivanje fizikalnih, kemijskih i bakterioloških osobina morske vode koje upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti njenim korištenjem za rekreaciju ili produkciju hrane. Mikrobiološki parametri općenito se smatraju najznačajnijim indikatorima onečišćenja mora sanitarnim otpadnim vodama (tablica 3.2.9.1). Propisana učestalost ispitivanja tijekom sezone kupanja (svakih 15 dana) neophodna je radi što bolje procjene kakvoće mora.

Monitoring sanitarne kakvoće mora vrši Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije iz Rijeke, a postaje uzorkovanja za promatrano područje prikazane su na slikama 3.2.9.1 i 3.2.9.2.



Tablica 3.2.9.1: Standardi za ocjenu kakvoće mora nakon svakog ispitivanja

Pokazatelj	Kakvoća mora			Metoda ispitivanja
	izvrsna	dobra	zadovoljavajuća	
crijevni enterokoki (bik*/100 ml)	<60	61-100	101-200	HRN EN ISO 7899-1 ili HRN EN ISO 7899-2
Escherichia coli (bik*/100 ml)	<100	101-200	201-300	HRN EN ISO 9308-1 ili HRN EN ISO 9308-3

*bik - broj izraslih kolonija

Tablica 3.2.9.2: Standardi za ocjenu kakvoće mora na kraju sezone kupanja

Pokazatelj	izvrsna	dobra	zadovoljavajuća	nezadovoljavajuća
crijevni enterokoki (bik*/100 ml)	≤100*	≤200*	≤185**	>185**
Escherichia coli (bik*/100 ml)	≤150*	≤300*	≤300**	>300**

(*) Temeljeno na vrijednosti 95-og percentila

(**) Temeljeno na vrijednosti 90-og percentila



Slika 3.2.9.1: Prikaz lokacija šest plaža istočno od lokacije podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke u more – Pećine



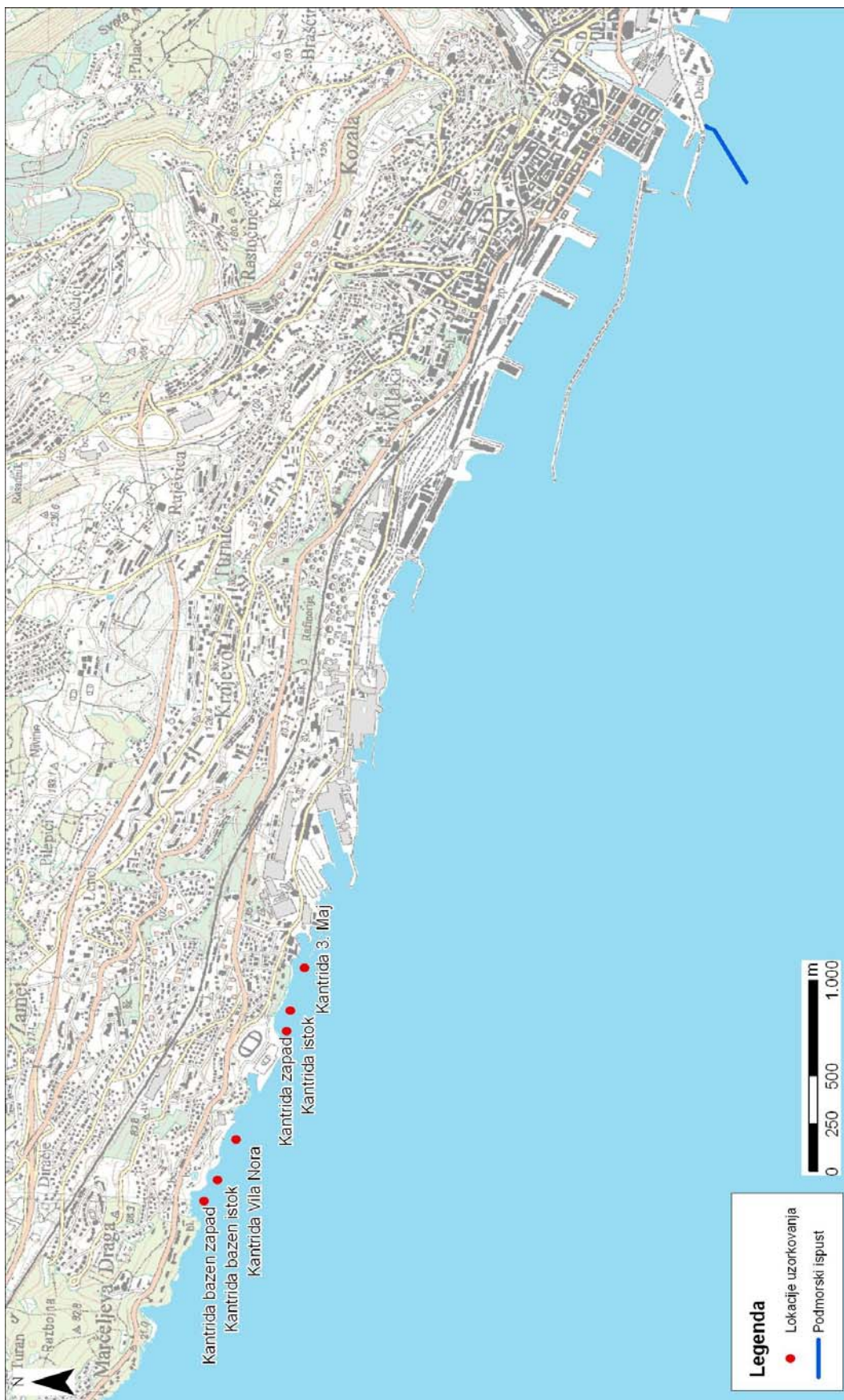
Tablica 3.2.9.3: Pojedinačne ocjene za plaže Grčevo, Ružičevo i Glavanovo istok za 2011., 2012., 2013 i 2014. godinu

God.	GRČEVO		RUŽIČEVO		GLAVANOVO ISTOK	
	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena
2011	21.09.	● dobro	21.09.	● izvrsno	21.09.	● izvrsno
2011	08.09.	● izvrsno	08.09.	● izvrsno	08.09.	● izvrsno
2011	23.08.	● dobro	23.08.	● dobro	23.08.	● izvrsno
2011	11.08.	● izvrsno	11.08.	● izvrsno	11.08.	● izvrsno
2011	26.07.	● izvrsno	26.07.	● izvrsno	26.07.	● izvrsno
2011	12.07.	● izvrsno	12.07.	● izvrsno	12.07.	● izvrsno
2011	27.06.	● izvrsno	27.06.	● izvrsno	27.06.	● izvrsno
2011	14.06.	● izvrsno	14.06.	● izvrsno	14.06.	● izvrsno
2011	31.05.	● izvrsno	31.05.	● izvrsno	31.05.	● dobro
2011	19.05.	● izvrsno	19.05.	● izvrsno	19.05.	● izvrsno
2012	18.09.	● dobro	18.09.	● izvrsno	18.09.	● izvrsno
2012	04.09.	● izvrsno	04.09.	● izvrsno	04.09.	● izvrsno
2012	21.08.	● izvrsno	21.08.	● izvrsno	21.08.	● izvrsno
2012	07.08.	● izvrsno	07.08.	● izvrsno	07.08.	● izvrsno
2012	26.07.	● izvrsno	26.07.	● izvrsno	26.07.	● izvrsno
2012	10.07.	● izvrsno	10.07.	● izvrsno	10.07.	● izvrsno
2012	27.06.	● izvrsno	27.06.	● izvrsno	27.06.	● izvrsno
2012	13.06.	● izvrsno	13.06.	● izvrsno	13.06.	● izvrsno
2012	29.05.	● izvrsno	29.05.	● izvrsno	29.05.	● izvrsno
2012	15.05.	● izvrsno	15.05.	● izvrsno	15.05.	● izvrsno
2013	23.09.	● dobro	23.09.	● izvrsno	23.09.	● izvrsno
2013	09.09.	● zadovoljavajuće	09.09.	● izvrsno	09.09.	● izvrsno
2013	27.08.	● izvrsno	27.08.	● dobro	27.08.	● dobro
2013	12.08.	● izvrsno	12.08.	● izvrsno	12.08.	● izvrsno
2013	29.07.	● izvrsno	29.07.	● izvrsno	29.07.	● izvrsno
2013	15.07.	● izvrsno	15.07.	● izvrsno	15.07.	● izvrsno
2013	01.07.	● izvrsno	01.07.	● izvrsno	01.07.	● izvrsno
2013	18.06.	● izvrsno	18.06.	● izvrsno	18.06.	● izvrsno
2013	04.06.	● izvrsno	04.06.	● izvrsno	04.06.	● izvrsno
2013	29.05.	● izvrsno	29.05.	● izvrsno	29.05.	● izvrsno
2014	29.09.	● izvrsno	29.09.	● izvrsno	29.09.	● izvrsno
2014	09.09.	● izvrsno	09.09.	● izvrsno	09.09.	● izvrsno
2014	26.08.	● izvrsno	26.08.	● izvrsno	26.08.	● izvrsno
2014	12.08.	● izvrsno	12.08.	● izvrsno	12.08.	● izvrsno
2014	31.07.	● izvrsno	31.07.	● izvrsno	31.07.	● dobro
2014	15.07.	● izvrsno	15.07.	● izvrsno	15.07.	● izvrsno
2014	02.07.	● zadovoljavajuće	02.07.	● dobro	02.07.	● izvrsno
2014	17.06.	● izvrsno	17.06.	● izvrsno	17.06.	● izvrsno
2014	03.06.	● izvrsno	03.06.	● izvrsno	03.06.	● izvrsno
2014	27.05.	● izvrsno	27.05.	● izvrsno	27.05.	● izvrsno



Tablica 3.2.9.4: Pojedinačne ocjene za plaže Glavanovo zapad, Sablićevo i kupalište hotela Jadran za 2011., 2012., 2013 i 2014. godinu

	GLAVANOVO ZAPAD		SABLIĆEVO		KUPALIŠTE HOTELA JADRAN	
God.	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena
2011	21.09.	●izvrsno	21.09.	●izvrsno	21.09.	●izvrsno
2011	08.09.	●izvrsno	08.09.	●izvrsno	08.09.	●izvrsno
2011	23.08.	●izvrsno	23.08.	●izvrsno	23.08.	●izvrsno
2011	11.08.	●izvrsno	11.08.	●izvrsno	11.08.	●izvrsno
2011	26.07.	●izvrsno	26.07.	●izvrsno	26.07.	●izvrsno
2011	12.07.	●izvrsno	12.07.	●dobro	12.07.	●izvrsno
2011	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno
2011	14.06.	●izvrsno	14.06.	●izvrsno	14.06.	●izvrsno
2011	31.05.	●izvrsno	31.05.	●izvrsno	31.05.	●izvrsno
2011	19.05.	●izvrsno	19.05.	●izvrsno	19.05.	●izvrsno
2012	18.09.	●dobro	18.09.	●dobro	18.09.	●izvrsno
2012	04.09.	●izvrsno	04.09.	●izvrsno	04.09.	●izvrsno
2012	21.08.	●izvrsno	21.08.	●izvrsno	21.08.	●izvrsno
2012	07.08.	●izvrsno	07.08.	●izvrsno	07.08.	●izvrsno
2012	26.07.	●izvrsno	26.07.	●izvrsno	26.07.	●izvrsno
2012	10.07.	●izvrsno	10.07.	●izvrsno	10.07.	●izvrsno
2012	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno
2012	13.06.	●dobro	13.06.	●dobro	13.06.	●izvrsno
2012	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno
2012	15.05.	●izvrsno	15.05.	●izvrsno	15.05.	●izvrsno
2013	23.09.	●izvrsno	23.09.	●izvrsno	23.09.	●izvrsno
2013	09.09.	●izvrsno	09.09.	●izvrsno	09.09.	●izvrsno
2013	27.08.	●dobro	27.08.	●zadovoljavajuće	27.08.	●zadovoljavajuće
2013	12.08.	●izvrsno	12.08.	●izvrsno	12.08.	●izvrsno
2013	29.07.	●izvrsno	29.07.	●izvrsno	29.07.	●izvrsno
2013	15.07.	●izvrsno	15.07.	●izvrsno	15.07.	●izvrsno
2013	01.07.	●izvrsno	01.07.	●izvrsno	01.07.	●izvrsno
2013	18.06.	●izvrsno	18.06.	●izvrsno	18.06.	●izvrsno
2013	04.06.	●izvrsno	04.06.	●izvrsno	04.06.	●izvrsno
2013	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno
2014	29.09.	●izvrsno	29.09.	●izvrsno	29.09.	●izvrsno
2014	09.09.	●izvrsno	09.09.	●izvrsno	09.09.	●izvrsno
2014	26.08.	●izvrsno	26.08.	●izvrsno	26.08.	●izvrsno
2014	12.08.	●izvrsno	12.08.	●izvrsno	12.08.	●izvrsno
2014	31.07.	●izvrsno	31.07.	●izvrsno	31.07.	●izvrsno
2014	15.07.	●izvrsno	15.07.	●izvrsno	15.07.	●izvrsno
2014	02.07.	●izvrsno	02.07.	●izvrsno	02.07.	●izvrsno
2014	17.06.	●izvrsno	17.06.	●izvrsno	17.06.	●izvrsno
2014	03.06.	●izvrsno	03.06.	●izvrsno	03.06.	●izvrsno
2014	27.05.	●izvrsno	27.05.	●izvrsno	27.05.	●izvrsno



Slika 3.2.9.2: Prikaz lokacija šest plaža zapadno od lokacije podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke u more - Kantrida



Tablica 3.2.9.5: Pojedinačne ocjene za plaže Kantrida – rekreacijski centar 3. Maj, Kantrida istok i Kantrida zapad za 2011., 2012., 2013 i 2014. godinu

	KANTRIDA - REKREACIJSKI CENTAR 3. MAJ		KANTRIDA ISTOK		KANTRIDA ZAPAD	
God.	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena
2011	21.09.	●dobro	21.09.	●izvršno	21.09.	●izvršno
2011	08.09.	●izvršno	08.09.	●izvršno	08.09.	●izvršno
2011	23.08.	●zadovoljavajuće	23.08.	●dobro	23.08.	●izvršno
2011	11.08.	●zadovoljavajuće	11.08.	●izvršno	11.08.	●izvršno
2011	04.08.	●dobro - KO	04.08.	●izvršno - KO	26.07.	●zadovoljavajuće
2011	03.08.	●dobro - KO	03.08.	●izvršno - KO	12.07.	●izvršno
2011	02.08.	●dobro - KO	02.08.	●dobro - KO	27.06.	●izvršno
2011	01.08.	●nezadovoljavajuće	01.08.	●ne-zadovoljavajuće	14.06.	●izvršno
2011	29.07.	●zadovoljavajuće - KO	29.07.	●izvršno - KO	31.05.	●izvršno
2011	27.07.	●ne-zadovoljavajuće - KO	27.07.	●ne-zadovoljavajuće - KO	19.05.	●izvršno
2011	26.07.	●nezadovoljavajuće - KO	26.07.	●ne-zadovoljavajuće - KO		
2011	12.07.	●izvršno	12.07.	●izvršno		
2011	27.06.	●izvršno	27.06.	●izvršno		
2011	14.06.	●izvršno	14.06.	●izvršno		
2011	31.05.	●izvršno	31.05.	●dobro		
2011	19.05.	●izvršno	19.05.	●izvršno		
2012	18.09.	●zadovoljavajuće	18.09.	●zadovoljavajuće	18.09.	●izvršno
2012	04.09.	●zadovoljavajuće	04.09.	●dobro	04.09.	●izvršno
2012	21.08.	●dobro	21.08.	●dobro	21.08.	●dobro
2012	07.08.	●zadovoljavajuće	07.08.	●izvršno	07.08.	●zadovoljavajuće
2012	26.07.	●dobro	26.07.	●izvršno	26.07.	●izvršno
2012	10.07.	●dobro	10.07.	●izvršno	10.07.	●izvršno
2012	27.06.	●izvršno	27.06.	●dobro	27.06.	●izvršno
2012	13.06.	●zadovoljavajuće	13.06.	●zadovoljavajuće	13.06.	●zadovoljavajuće
2012	29.05.	●izvršno	29.05.	●izvršno	29.05.	●izvršno
2012	15.05.	●izvršno	15.05.	●izvršno	18.09.	●izvršno
2013	03.10.	●izvršno		●zadovoljavajuće	03.10.	●dobro
2013	16.09.	●izvršno		●izvršno	16.09.	●izvršno
2013	02.09.	●izvršno		●izvršno	02.09.	●izvršno
2013	19.08.	●izvršno		●izvršno	19.08.	●izvršno
2013	06.08.	●izvršno		●izvršno	06.08.	●izvršno
2013	22.07.	●izvršno		●izvršno	22.07.	●dobro
2013	08.07.	●izvršno		●izvršno	08.07.	●dobro
2013	24.06.	●izvršno		●zadovoljavajuće	24.06.	●izvršno
2013	10.06.	●izvršno		●izvršno	10.06.	●izvršno
2013	29.05.	●izvršno		●zadovoljavajuće	29.05.	●dobro
2014	22.09.	●dobro		●dobro	22.09.	●dobro



2014	08.09.	●izvrsno		●izvrsno	08.09.	●izvrsno
2014	25.08.	●izvrsno		●izvrsno	25.08.	●dobro
2014	11.08.	●izvrsno		●izvrsno	11.08.	●dobro
2014	28.07.	●izvrsno		●izvrsno	28.07.	●izvrsno
2014	14.07.	●izvrsno		●izvrsno	14.07.	●izvrsno
2014	03.07.	●izvrsno		●zadovoljavajuće	03.07.	●izvrsno
2014	16.06.	●izvrsno		●izvrsno	16.06.	●izvrsno
2014	02.06.	●izvrsno		●izvrsno	02.06.	●izvrsno
2014	26.05.	●zadovoljavajuće		●zadovoljavajuće	26.05.	●dobro

KO – Kratkotrajno onečišćenje utvrđeno tijekom redovitog uzorkovanja, u okviru Programa praćenja kakvoće mora na morskim plažama u RH, kada dobiveni mikrobiološki pokazatelji prelaze granične vrijednosti propisane Uredbom o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08). Kakvoća mora za kupanje dodatno se ispituje do prestanka onečišćenja.



Tablica 3.2.9.6: Pojedinačne ocjene za plaže Kantrida Vila Nora, Kantrida bazen istok i Kantrida bazen zapad za 2011., 2012., 2013 i 2014. godinu

God.	KANTRIDA VILA NORA		KANTRIDA BAZEN ISTOK		KANTRIDA BAZEN ZAPAD	
	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena	Datum	Ocjena
2011	21.09.	●izvrsno	21.09.	●izvrsno	21.09.	●izvrsno
2011	08.09.	●izvrsno	08.09.	●izvrsno	08.09.	●dobro
2011	23.08.	●izvrsno	23.08.	●izvrsno	23.08.	●izvrsno
2011	11.08.	●izvrsno	11.08.	●izvrsno	11.08.	●izvrsno
2011	26.07.	●dobro	26.07.	●dobro	26.07.	●izvrsno
2011	12.07.	●izvrsno	12.07.	●izvrsno	12.07.	●izvrsno
2011	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno
2011	14.06.	●izvrsno	14.06.	●izvrsno	14.06.	●dobro
2011	31.05.	●izvrsno	31.05.	●izvrsno	31.05.	●izvrsno
2011	19.05.	●izvrsno	19.05.	●izvrsno	19.05.	●izvrsno
2012	18.09.	●izvrsno	18.09.	●izvrsno	18.09.	●zadovoljavajuće
2012	04.09.	●izvrsno	04.09.	●izvrsno	04.09.	●izvrsno
2012	21.08.	●izvrsno	21.08.	●izvrsno	21.08.	●dobro
2012	07.08.	●izvrsno	07.08.	●izvrsno	07.08.	●izvrsno
2012	26.07.	●izvrsno	26.07.	●izvrsno	26.07.	●izvrsno
2012	10.07.	●izvrsno	10.07.	●izvrsno	10.07.	●izvrsno
2012	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno	27.06.	●izvrsno
2012	13.06.	●zadovoljavajuće	13.06.	●zadovoljavajuće	13.06.	●dobro
2012	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno
2012	15.05.	●izvrsno	15.05.	●izvrsno	15.05.	●izvrsno
2013	03.10.	●dobro	03.10.	●izvrsno	03.10.	●zadovoljavajuće
2013	16.09.	●izvrsno	16.09.	●izvrsno	16.09.	●izvrsno
2013	02.09.	●izvrsno	02.09.	●izvrsno	02.09.	●izvrsno
2013	19.08.	●izvrsno	19.08.	●izvrsno	19.08.	●izvrsno
2013	06.08.	●izvrsno	06.08.	●dobro	06.08.	●izvrsno
2013	22.07.	●izvrsno	22.07.	●izvrsno	22.07.	●izvrsno
2013	08.07.	●izvrsno	08.07.	●izvrsno	08.07.	●izvrsno
2013	24.06.	●izvrsno	24.06.	●izvrsno	24.06.	●izvrsno
2013	10.06.	●izvrsno	10.06.	●izvrsno	10.06.	●izvrsno
2013	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno	29.05.	●izvrsno
2014	22.09.	●dobro	22.09.	●dobro	22.09.	●dobro
2014	08.09.	●izvrsno	08.09.	●izvrsno	08.09.	●izvrsno
2014	25.08.	●izvrsno	25.08.	●izvrsno	25.08.	●izvrsno
2014	11.08.	●dobro	11.08.	●izvrsno	11.08.	●izvrsno
2014	28.07.	●izvrsno	28.07.	●izvrsno	28.07.	●izvrsno
2014	14.07.	●izvrsno	14.07.	●izvrsno	14.07.	●izvrsno
2014	03.07.	●izvrsno	03.07.	●izvrsno	03.07.	●izvrsno
2014	16.06.	●izvrsno	16.06.	●izvrsno	16.06.	●izvrsno
2014	02.06.	●izvrsno	02.06.	●izvrsno	02.06.	●izvrsno
2014	26.05.	●zadovoljavajuće	26.05.	●izvrsno	26.05.	●zadovoljavajuće



U cilju poboljšanja kakvoće mora važno je sve postojeće objekte priključiti na postojeći kanalizacijski sustav, u protivnom točkasti izvori onečišćenja u priobalju također utječu na kakvoću mora za kupanje. Posebnu pozornost potrebno je usmjeriti prema održavanju kanalizacijskih sustava.

Zaključak

Prema prikazanim podacima vidi se da je more priobalnog pojasa na promatranim lokacijama u razdoblju 2011.-2014. g., na najvećem broju postaja i mjerenja izvrsne ili dobre kakvoće, a vrlo je malo mjerenja koja pokazuju zadovoljavajuću kakvoću vode za kupanje.

Izuzetak od navedenih dobrih vrijednosti kakvoće mora su tri mjerenja na postajama Kantrida – rekreacijski centar 3. Maj i Kantrida istok, na kojima je 26.07., 27.07. i 01.08.2011.g., detektirano nezadovoljavajuće stanje. S obzirom da su ove plaže najbliže riječkoj luci i niz tok morskih struja moguće da je mjerenjima detektiran izdvojeni slučaj onečišćenja ili s gradskog područja, luke ili priobalne industrije. Budući da ranije nije dolazilo do ovakvih loših rezultata, oni vjerojatno nisu posljedica onečišćenja iz ispusta jer bi se to i ranije događalo.



3.2.10 Bioekološke značajke

Cijeli zahvat se izvodi u strogo urbaniziranom području po prometnicama i na umjetno nastalom platou u delti Rječine, stoga zajednice obrađene u ovom poglavlju samo načelno mogu reprezentirati područje.

3.2.10.1 Vegetacija promatranog područja i staništa

Vegetacija

Kopno

Osnovna klimatogena zajednica šireg riječkog područja je šumska asocijacija medunca i bijelog graba (*Carpinetum orientalis croaticum* H.íć). Sloju višeg drveća pripadaju medunac (*Quercus pubescens*) i cer (*Quercus cerris*), a sloju nižeg drveća bijeli grab (*Carpinus orientalis*), crni jasen (*Fraxinus ornus*) i šestilj (*Acer monspessulanum*). U sloju grmlja nalaze se sljedeće vrste: drijen (*Cornus mas*), kalina (*Ligustrum vulgare*), klen (*Acer campestre*), svib (*Cornus sanguinea*), glog (*Crataegus monogyna*), brekinja (*Sorbus torminalis*) i dr. Osim ove tipske asocijacije u priobalnom pojasu pojavljuje se subasocijacija šume medunca, bijelog graba s lovorom (*Carpinetum orientalis lauretosum*). Za nju je karakteristična mješavina zimzelenih i listopadnih termofilnih elemenata, a osim spomenutih vrsta dolaze i hrast crnika (*Quercus ilex*), lovor (*Laurus nobilis*), zelenika (*Ilex aquifolium*), tetivika (*Smilax aspera*), drača (*Paliurus spina*), šibika (*Coronilla emeroides*) i dr. Na flišnim tlima doline Rječine razvijene su subasocijacije bijelog graba s običnim grabom (obični grab (*Carpinus betulus*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), jasen (*Fraxinus* sp.), kitnjak (*Quercus petraea*), brijest (*Ulmus campestris*), lijeska (*Corylus avellana*)).

Biljni pokrov užeg riječkog područja pripada zoni submediteranskih termofilnih šuma, šikara i kamenjarskih pašnjaka. Autohtonih visokih šuma na gradskom području ima veoma malo, a jače su rasprostranjene na zapadnom gradskom području i to tip srednje ili normalne niske šume. Zona je podijeljena na dva visinska pojasa uvjetovana visinskim zonama klime, a što je u vegetacijskom smislu odraženo u pojavi sljedećih klimazonalnih šumskih zajednica odnosno klimatogenih asocijacija:

- niži, topliji pojas (od 0 do 350 m.n.v.) reprezentira šuma hrasta medunca s bjelograbom (*Querco - Carpinetum orientalis*);
- viši, hladniji pojas (od 350 do 650 m.n.v.) reprezentira šuma crnoga graba s hrastom meduncem (*Ostryo - Quercetum pubescentis*).

U okviru navedenih klimazonalnih zajednica razvijene su i pojedine azonalne biljne zajednice čiju pojavu uvjetuju neke posebne ekološke prilike u odnosu na zonalnu vegetaciju, primjerice: geološko-litološka podloga, tip tla, mikroklima i hidrološke prilike. Primjer tih odnosa su acidofilne šume bukve na silikatnom flišu, poplavne šume crne johe i poljskog jasena na aluvijalnim naplavinama, mezofilne šume hrasta kitnjaka i običnog graba na dubljim tlima udolina.

U Prostornom planu Grada Rijeke, šume na području grada klasificirane su kao:

- Šume na karbonatnim naslagama (šume hrasta medunca s bjelograbom i crnim grabom),
- Šume na flišnim naslagama (hrastove i bukove šume kanjona Rječine),
- Šume na kvartarnim naslagama (šuma hrasta kitnjaka i graba),
- Šume na aluvijalnim nanosima (manje šumske zajednice crne johe i poljskog jasena s drugim biljkama poplavnih staništa).



Ostala vegetacija obilježena je submediteranskim kamenjarom, kao krajnjim degradacijskim stadijem hrastovih šuma, obraslim raznovrsnim travama i polugrmljem submediteranskih šikara. Osim opisanih šuma, na višim predjelima (greben Svete Katarine) nalaze se stare kulture crnog bora (*Pinus nigra*) unutar koje prodiru elementi vegetacije hrastove šume s crnim grabom kao samonikle (autohtone) šumske vegetacije.

Bujnije submediteranske šume dolaze na području Grada Kastva u šumi Lužina. To je prostrano, više ili manje zaravnjeno šumsko područje s brojnim ponikvama i bogatim šumskim svijetom mediteransko-montanskog pojasa. To su, ipak, samo ostaci nekad mnogo rasprostranjenijih mezofilnih submediteranskih šuma koje su se odlikovale izvanrednim florističkim bogatstvom. Velik broj komponenata ove zajednice sveden je na razne degradacijske stadije, prvenstveno šikare, koje se zbog smanjenog antropogenog pritiska postupno obnavljaju.

Izvan gradskog područja, uz rubove šuma koje se nalaze na širem promatranom području dolaze primorski travnjaci. Od primorskih travnjaka, bitno je spomenuti kamenjarske pašnjake (kamenjare, red *Scorzoneretalia villosae* H-ić. 1975) te eumediterske (red *Cymbopogo-Brachypodietalia* H-ić. (1956) 1958) i submediteranske (red *Scorzoneretalia villosae*) suhe travnjake.

Suhi travnjaci reda *Scorzoneretalia villosae* submediteranske zone koji se dodiruju s kontinentalnim suhim travnjacima reda *Festucetalia valesiaca* razvijaju se u uvjetima slabije izražene kontinentalne klime i u svoj sastav uključuju mnoge mediteranske elemente.

Na širem promatranom području dolaze livade rane pahovke (As. *Arrhenatheretum elatioris*) predstavljaju važnu livadu-košanicu koja u Hrvatskoj postiže svoju istočnu granicu. U pravilu se razvija izvan dohvata poplavnih voda. U florističkom sastavu ističu se *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Knautia pratensis*, *Heracleum sphondylium* i niz drugih. Jedna je od floristički najbogatijih livadnih zajednica.

Na promatranom se području također dolaze livade i pašnjaci šiljke i vlasastog zmijska (As. *Scorzonera villosae-Danthonietum*) koje se koriste kao livade košanice. Značajne vrste za ovu zajednicu su slijedeće: *Danthonia alpina*, *Filipendula vulgaris*, *Dianthus liburnicus*, *Scorzonera villosa*, *Knautia illyrica*, *Prunella laciniata*, *Scabiosa agrestis*, *Brachypodium rupestre*, *Salvia bertolonii*, *Chrysopogon gryllus*, *Hippocrepis comosa*, *Festuca valesiaca*, *Lotus corniculatus* var. *hirsutus*, *Koeleria splendens*, *Sanguisorba muricata* i dr.

Treba napomenuti da na širem promatranom području dolazi do procesa zaraštavanja travnjaka šikarom i šumom zbog smanjenog intenziteta antropogene aktivnosti (košnja).

Potrebno je naglasiti i da je zbog guste naseljenosti ovog prostora većina priobalnih staništa izgubila svoju prirodnost koja se i dalje potiskuje, zbog čega je priobalje u cjelini, bez sumnje, jedno od biološki najugroženijih područja Županije.

More

Fitoplankton

Riječki zaljev po svojim karakteristikama primarne produkcije je kao cjelina oligotrofan, tj. siromašan fitoplanktonom. Sastav fitoplanktonske zajednice Riječkog zaljeva tipičan je sastav kakav se susreće u priobalnim i kanalskim područjima srednjeg Jadrana, samo što je relativna abundancija pojedinih grupa ponešto različita. U sastavu fitoplanktona, nanoplanktonska komponenta dominira tokom cijele godine, s maksimalnim učešćem u toplijem razdoblju. U mikropilanktonskoj komponenti fitoplanktonske zajednice

prevladavaju dijatomeje. U kvalitativnom sastavu fitoplanktona Riječkog zaljeva prisutna je velika raznolikost bez pojave dominantnih vrsta.

Fitobentos

U području zone plime i oseke, mediolitoralnoj stepenici, nalaze se različiti tipovi životnih zajednica ovog pojasa. Na mjestima koja su manje izloženim valovima dolazi endemska alga Jadranskoga mora, Jadranski bračić (*Fucus virsoides*).

Za nitrofilna su staništa specifična naselja alge morske salate (*Ulva rigida*). Ovisno o dinamici mora i osnovnim kemijskim parametrima, u ovoj zoni nailazimo na skupine kao što su modrozelenne alge (*Cyanobacteria*). Zajednica mediolitoralnih stijena pokazuje izraženu otpornost na utjecaje zagađenja. Na nekim dijelovima obale dobro je razvijena smeđa alga *Fucus virsoides*, a u zagađenim ili zasađenim dijelovima obale nitrofilne vrste algi.

Zajednice fotofilnih algi u infralitoralnoj stepenici su više ili manje degradirane, te su alge karakteristične za ovu obalu one niskih talusa i kod jačeg zagađenja nitrofilne vrste. Česte su vrste rodova *Padina*, *Acetabularia*, *Dictyota*, *Codium*, *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Ulva*. Na ostale zajednice zagađenje se najviše odražava kroz taloženje mulja, što je na nekim područjima Riječkog zaljeva posebno izraženo (Urinj, Bakarski zaljev, Riječka luka). Staništa pod direktnim utjecajem otpadnih komunalnih ili industrijskih voda naseljavaju alge iz roda *Codium*, *Cladophora* i *Gelidium*.

U područjima slabije osvjetljenosti, na kamenitoj podlozi i dubinama od 15 do 30 metara dolaze koraligenske biocenoze s algama iz rodova *Peyssonnelia* i *Pseudolithophyllum*. Ravni i mirni pjeskovito-muljeviti dna Riječkog zaljeva naseljavaju zajednice morskih cvjetnica, no vrsta *Posidonia oceanica* u Riječkom zaljevu uglavnom izostaje zbog hladnoće.

Prema kvalitativnom i kvantitativnom sastavu vrsta životnih zajednica, staništa se mogu opisati kao degradirana. Na osnovi stanja priobalnih biocenoza, priobalno more Riječkog područja pripada onečišćenom području. Utjecaj onečišćenja vidljiv je na zajednici fotofilnih algi koje su više ili manje degradirane, tako da prevladavaju alge niskog talusa i nitrofilne vrste.

Staništa

Planirani uređaj za pročišćavanje otpadnih voda zauzimati će malu površinu (cca 2 ha) i nalaziti će se na urbanoj lokaciji „Delta“ i zauzimati će slijedeća staništa (slika 3.2.10.1):

- J21 - Gradske jezgre - Vrlo gust, većinom zatvoreni tip izgradnje gradskih središta. Zgrade su većinom višekatnice s vrlo velikim udjelom trgovina, centralnim ustanovama gospodarstva i uprave, s podzemnim i nadzemnim garažama, parkiralištima i s vrlo malim udjelom zelenih površina (stupanj površinske nepropusnosti je 80-100 %). Često su prisutne i povijesne gradske jezgre sa starom arhitekturom, vrlo često unutar zidina i utvrda ili njihovih ostataka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.
- J41 - Industrijska i obrtnička područja – Površine na kojima se odvija proizvodnja i skladištenje sirovina i dobara. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

Ispust uređaja za pročišćavanje nalazi se na morskom dnu do udaljenosti 548 metara od obale i zauzima slijedeća staništa (slika 3.2.10.1):

- G32 - Infralitoralni sitni pijesci s više ili manje mulja – Infralitoralna staništa na pjeskovitoj podlozi (sitni pijesci).



- G36 - Infralitoralna čvrsta dna i stijene – Infralitoralna staništa na čvrstom i stjenovitom dnu.
- G42 - Cirkalitoralni pijesci – Cirkalitoralna staništa na pjeskovitoj podlozi.

Obuhvat planiranog zahvata odvodnog sustava kanala i cjevovoda zauzima slijedeća staništa prema nacionalnoj klasifikaciji staništa (slika 3.2.10.1):

- A221 - Povremeni vodotoci – Vodotoci u kojima je protok prekinut dijelom godine, ostavljajući korito suhim ili s bazenčićima.
- A23 - Potoci i rijeke – Površinske vode (potoci i rijeke) različite brzine strujanja, od brzih i turbulentnih do sporih i laminarnih, koje teku koritima nastalim djelovanjem vode iz uzvodnih dijelova toka koji su na višim nadmorskim visinama.
- A2322 - Srednji i donji tokovi sporih vodotoka (zona metapotamona i hipopotamona) – Srednji i donji tokovi palearktičkih nizinskih vodotoka, s vodenim biocenozama koje su vrlo slične onima u stajaćim vodama. Od životinjskih članova životnih zajednica prevladavaju *Ciliata*, *Nematoda* i *Oligochaeta*. Isto tako mogu biti znatno zastupljeni *Gastropoda* (*Amphimelania*, *Theodoxus*, *Fagotia* i dr.) i *Crustacea* (*Corophium*, *Gammarus*, *Asellus*). Osobito su brojne i ličinke *Diptera* (*Chironomidae*). U manjem su broju utvrđene vrste *Turbellaria* (*Dugesia gonocephala*), *Bivalvia* (*Sphaerium*, *Anodonta*), *Hydracarina*, ličinke *Odonata* (*Gomphus*), ličinke *Trichoptera* i dr.
- A4131 - Zajednica plivajuće pirevine (As. *Glycerietum fluitantis* Eggler 1933) – Pripada svezi *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942. To je u Hrvatskoj vrlo rasprostranjena močvarna zajednica razvijena u mnogobrojnim odvodnim kanalima i malim potocima s plitkom, polako tekućom vodom. Ograničena je prvenstveno na nizinski vegetacijski pojas kontinentalnog dijela Hrvatske. U florističkom sastavu ističu se *Glyceria fluitans*, *Nasturtium officinale*, *Veronica beccabunga*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium neglectum*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*. Poblje je proučavana u Turopolju.
- B141/B22 - Kvarnersko-liburnijske vapnenačke stijene (Sveza *Centaureo-Campanulion* H-ić. 1934) – Hazmofitska vegetacija stjenjača pukotinjarki koja se razvija u pukotinama suhih vapnenačkih stijena u mediteranskom području Sjevernog i Srednjeg Jadrana./ Ilirsko-jadranska, primorska točila (Sveza *Peltarion alliaceae* H-ić. in Domac 1957) - Vegetacija jadranskih, primorskih točila razvijena je najvećim dijelom u istočnojadranskom primorju od Trsta na sjeveru do Crnogorskog primorja na jugu, te na nekoliko mjesta apeninske-zapadnojadranske obale.
- B14/B22 - Tirensko-jadranske vapnenačke stijene (Red CENTAUREO-CAMPANULETALIA Trinajstić 1980) – Pripadaju razredu ASPLENIETEA TRICHOMANIS Br.-Bl. et Maire 1934 corr. Oberd. 1977. Hazmofitska vegetacija stjenjača pukotinjarki koja se razvija u pukotinama suhih vapnenačkih stijena i primorskih i kontinentalnih dijelova Hrvatske. / Ilirsko-jadranska, primorska točila (Sveza *Peltarion alliaceae* H-ić. in Domac 1957) - Vegetacija jadranskih, primorskih točila razvijena je najvećim dijelom u istočnojadranskom primorju od Trsta na sjeveru do Crnogorskog primorja na jugu, te na nekoliko mjesta apeninske-zapadnojadranske obale.
- C2321 - Srednjoeuropske livade rane pahovke (As. *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherrer 1925) – Navedena zajednica predstavlja najvažniju livadu-košanicu atlantskog dijela Srednje Europe. U Hrvatskoj postiže svoju istočnu granicu. Razvija se, u pravilu, izvan dohvata poplavnih voda. U florističkom sastavu ističu se *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Knautia pratensis*, *Heracleum sphondylium* i niz drugih. Jedna je od floristički najbogatijih livadnih zajednica. U Hrvatskoj je poznata, osim tipične, još subas. *salvietosum pratensis* na sušim staništima, te subas. *convolvuletosum arvensis* na više-manje ruderalnim staništima.
- C35 - Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red SCORZONERETALIA VILLOSAE H-ić. 1975 (=SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA H-ić. et Ht. (1956)



1958 p.p.) – Pripadaju razredu FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime.

- C3531 - Livade i pašnjaci šiljke i vlasastog zmijka (As. *Scorzonero villosae-Danthonietum* Ht. et H-ić. (1956) 1958, nom. inv.) – Livadna zajednica šireg istarsko-kvarnerskog primorja, vezana na razmjerno duboka, više ili manje isprana tla naročito na flišnoj podlozi. Koristi se kao livada košanica. S obzirom na široku rasprostranjenost u odnosu na nadmorsku visinu i vlažnost tla, pojavljuje se u više varijanti i facijesa. Za zajednicu su značajne *Danthonia alpina*, *Filipendula vulgaris*, *Dianthus liburnicus*, *Scorzonera villosa*, *Knautia illyrica*, *Prunella laciniata*, *Scabiosa agrestis*, *Brachypodium rupestre*, *Salvia bertolonii*, *Chrysopogon gryllus*, *Hippocrepis comosa*, *Festuca valesiaca*, *Lotus corniculatus* var. *hirsutus*, *Koeleria splendens*, *Sanguisorba muricata* i dr.
- C35/D31 - Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red SCORZONERETALIA VILLOSAE H-ić. 1975 (=SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA H-ić. et Ht. (1956) 1958 p.p.) – Pripadaju razredu FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime. / Dračici (sveza Rhamno-Paliurion Trinajstić (1978) 1995) – Pripadaju redu PALIURETALIA Trinajstić 1978 i razredu PALIURETEA Trinajstić 1978. Šikare, rjeđe živice primorskih krajeva, izgrađene od izrazito bodljikavih, trnovitih ili aromatičnih biljaka nepodesnih za brst, u prvom redu koza. Dračici su vrlo rasprostranjeni skup staništa, razvijenih u sklopu submediteranske vegetacijske zone kao jedan od degradacijskih stadija šuma medunca i bjelograba.
- C35/E35 - Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red SCORZONERETALIA VILLOSAE H-ić. 1975 (=SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA H-ić. et Ht. (1956) 1958 p.p.) – Pripadaju razredu FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime. / Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza Ostryo-Carpinion orientalis Ht. (1954) 1959) – Pripadaju unutar razreda QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937 redu QUERCETALIA PUBESCENTIS Klika 1933.
- D12 - Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (Red PRUNETALIA SPINOSAE R. Tx. 1952) – Pripadaju razredu RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday et Borja Carbonell 1961. To je skup više manje mezofilnih zajednica pretežno kontinentalnih krajeva, izgrađenih prvenstveno od pravih grmova (*Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa* i dr.) i djelomično drveća razvijenih u obliku grmova (*Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* i sl.). Razvijaju se kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova, a mjestimično zauzimaju i velike površine na površinama napuštenih pašnjaka.
- E35 - Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza Ostryo-Carpinion orientalis Ht. (1954) 1959) – Pripadaju unutar razreda QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937 redu QUERCETALIA PUBESCENTIS Klika 1933.
- E35/C35 - Primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza Ostryo-Carpinion orientalis Ht. (1954) 1959) – Pripadaju unutar razreda QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937 redu QUERCETALIA PUBESCENTIS Klika 1933. / Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Red SCORZONERETALIA VILLOSAE H-ić. 1975 (=SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA H-ić. et Ht. (1956) 1958 p.p.) – Pripadaju razredu FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom skupu staništa pripadaju zajednice razvijene na plitkim karbonatnim tlima duž istočnojadranskog



primorja, uključujući i dijelove unutrašnjosti Dinarida do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime.

- E46 - Jugoistočnoalpsko-ilirske, termofilne bukove šume (Podsveza Ostryo-Fagenion Borhidi 1963) – Pripadaju unutar razreda QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger 1937 i reda FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. in Pawl. et al. 1928 svezi Aremonio-Fagion (Ht. 1938) Borhidi in Tarok et al. 1989). Navedena podsveza predstavlja jugoistočnoalpsko-ilirske, termofilne bukove šume koje su razvijene na vapnencima ili dolomitima.
- E92 - Nasadi četinjača - Kulture četinjača posađene s ciljem proizvodnje drvne mase ili pošumljavanja prostora
- F4/ G241/ G242 - Stjenovita morska obala / Biocenoza gornjih stijena mediolitorala – Ova biocenoza više je izložena sušenju nego biocenoza donjih stijena mediolitorala. Tu dominiraju litofitske cijanobakterije (većinom endolitske), neki puževi roda *Patella* te ciripedni račići vrste *Chthamalus stellatus*. Ova je biocenoza široko rasprostranjena u Jadranu. / Biocenoza donjih stijena mediolitorala – Ova biocenoza manje je izložena sušenju nego biocenoza gornjih stijena mediolitorala. Tu su naročito važne asocijacije s crvenim algama koje inkrustiraju kalcijev karbonat te na nekim mjestima (npr. na pučinskoj strani otoka srednjeg Jadrana) stvaraju organogene istake (tzv. trotoare) u donjem pojasu mediolitorala
- I21 - Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata
- I21/J11/I81 - Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata. / Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks. / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine - Uređene zelene površine, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.
- I81 - Javne neproizvodne kultivirane zelene površine - Uređene zelene površine, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.
- J11 - Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.
- J11/J13 - Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks. / Urbanizirana seoska područja - Nekadašnja seoska područja u kojima se razvija obrt i trgovina, a poljoprivreda je sekundarnog značenja, uključujući i seoske oblike stanovanja u gradovima ili na periferiji gradova. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađeni ruralni i urbani elementi s kultiviranim zelenim površinama različite namjene.
- J13 - Urbanizirana seoska područja - Nekadašnja seoska područja u kojima se razvija obrt i trgovina, a poljoprivreda je sekundarnog značenja, uključujući i seoske oblike stanovanja u gradovima ili na periferiji gradova. Definicija tipa na ovoj razini

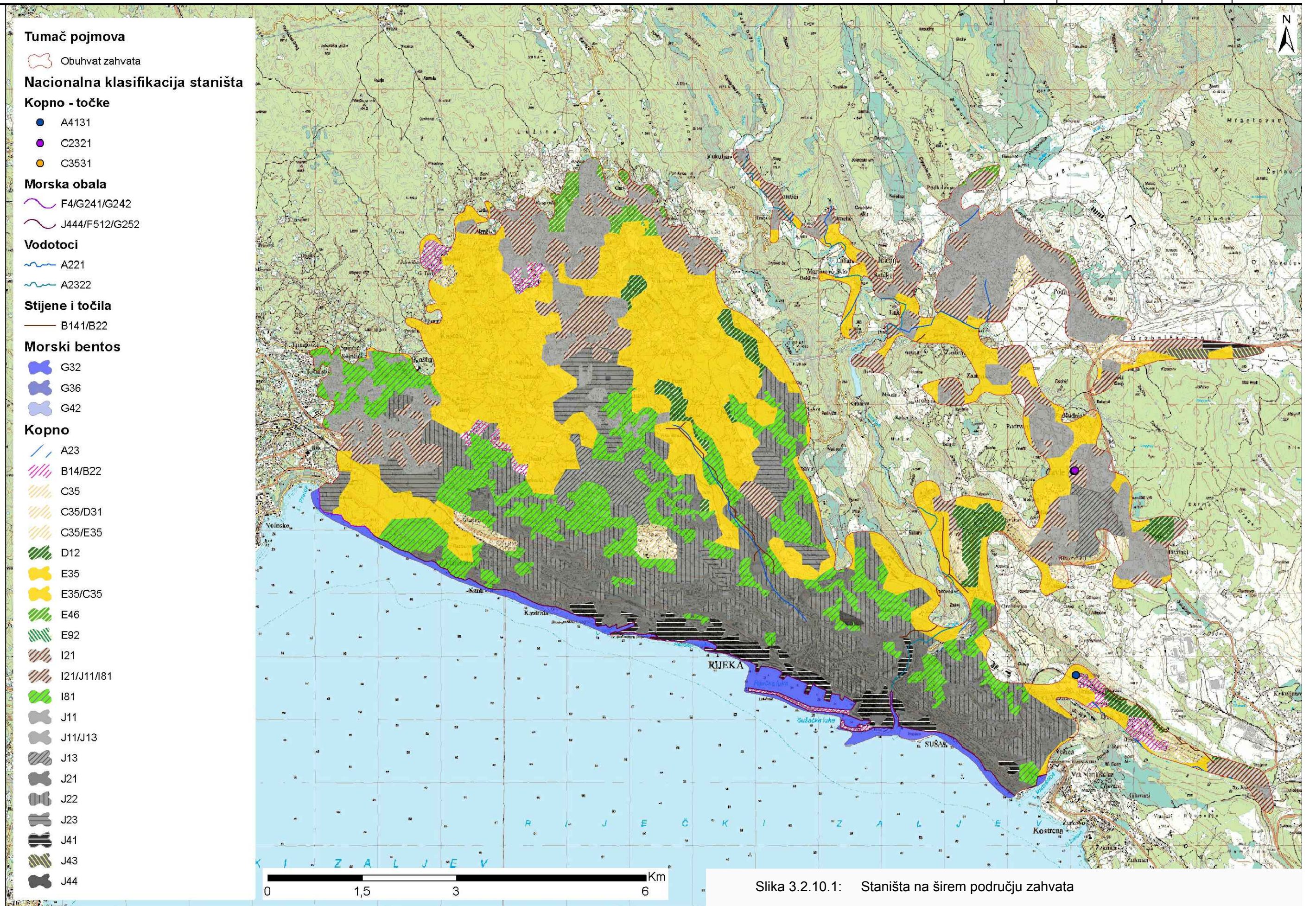


podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađeni ruralni i urbani elementi s kultiviranim zelenim površinama različite namjene.

- J21 - Gradske jezgre - Vrlo gust, većinom zatvoreni tip izgradnje gradskih središta. Zgrade su većinom višekatnice s vrlo velikim udjelom trgovina, centralnim ustanovama gospodarstva i uprave, s podzemnim i nadzemnim garažama, parkiralištima i s vrlo malim udjelom zelenih površina (stupanj površinske nepropusnosti je 80-100 %). Često su prisutne i povijesne gradske jezgre sa starom arhitekturom, vrlo često unutar zidina i utvrda ili njihovih ostataka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.
- J22 - Gradske stambene površine - Gradske površine za stanovanje koje uključuju i stambene blokove i privatne kuće. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađene i kultivirane (najčešće neproizvodne) zelene površine.
- J23 - Ostale urbane površine - Površine koje nemaju prvenstveno stambenu već im je namjena posebnog (vojni, turistički, povijesni objekti) ili privremenog tipa (gradilišta). Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorne komplekse u kojima se izmjenjuju izgrađene i zelene (najčešće neproizvodne) površine.
- J41 - Industrijska i obrtnička područja – Površine na kojima se odvija proizvodnja i skladištenje sirovina i dobara. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.
- J43 - Površinski kopovi - Površine nastale eksploatacijom različitih sirovina koje se koriste u industriji, na kojima se zbog načina dobivanja mineralnih i drugih sirovina otvaraju "rane" u površini zemlje, uz značajnu promjenu geomorfoloških karakteristika terena. Vrlo često se u iskopinama pojavljuje podzemna voda pa nastaju bazeni i jezera. Definicija tipa na ovoj razini ne mora, ali i može podrazumijevati prostorni komplekse s izmjenom kopnih površina, odlagališta, zgrada, i sl.
- J44 - Infrastrukturne površine – Prostori koji se koriste za prijevoz, istovar i utovar dobara i ljudi te prijenos energije. To su prostori s vrlo velikim stupnjem površinske nepropusnosti. Definicija tipa na ovoj razini u pravilu podrazumijeva prostorne komplekse s izmjenom površina različite namjene.
- J444/F512/G252 - Lučki objekti – Objekti za prihvat i poslugu brodova, zajedno s pripadnim površinama. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks. / Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka / Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka

Iako se navedena staništa nalaze unutar obuhvata zahvata, planirana kolektorska mreža odvodnje prolaziti će uz već postojeće prometnice.

Kao što je gore već navedeno, zbog jakog antropogenog utjecaja (gušće naseljenosti ovog prostora) većina priobalnih staništa izgubila je svoju prirodnost koja se i dalje potiskuje, zbog čega je priobalje u cjelini, bez sumnje, jedno od biološki najugroženijih područja Županije.





3.2.10.2 Naseljenost životinjskih vrsta

Kopno

Životinjski svijet na riječkom području poznat je znatno slabije nego li biljni. Dio je bogatog i raznolikog životinjskog i biljnog svijeta Primorsko - goranske županije gdje se na malom prostoru isprepliću raznoliki utjecaji i različite vrste te tipična staništa srednje Europe, krasi Dinarida, zapadnog i istočnog Sredozemlja.

Beskralješnjaci

Fauna člankonožaca je očekivano brojna. Na "kečerskom" uzorku utvrđeno je 79 vrsta člankonožaca, od kojih se biomasom i brojnošću osobito ističu skakavci i kornjaši. Od rijetkih i ugroženih vrsta kukaca treba istaknuti jelenka (*Lucanus cervus*) kojeg pojedinačno nalazimo u šumi hrasta medunca.

Kukci su zastupljeni brojnim vrstama. Na suhim travnjacima česta je bogomoljka (*Mantis religiosa*), a u Martinšćici u Rijeci se ponekad može vidjeti i rijetkog europskog paličnjaka (*Bacillus rossi*). Ovdje dolaze lastin rep (*Papilio machaon*) i prugasto jedarce (*Iphiclydes podalirius*). Opažena je i mala populacija rijetkog uskršnjeg leptira (*Zerynthia polyxena*).

Pauci su na riječkom području zastupljeni izrazito termofilnim vrstama kakvi su npr. pauzi skočci na siparima Sv. Križa ili osasti pauzi (Argiope) na suhim travnjacima.

Kralješnjaci

Vodozemci i gmazovi: Na području grada Rijeke zabilježeno je 10 vrsta vodozemaca i 16 vrsta gmazova, dok je na području Drage nađeno je 5 vrsta vodozemaca i 6 vrsta gmazova.

Najznačajniji su nalazi kontinentalne vrste – sljepića (*Angius fragilis*) koji ukazuju na osebnost faunističkog sastava mediteranske (submediteranske) šume i (livada Drage), nalazi istočnomediteranskih vrsta zmija crvenkrpice (*Elaphe situla*), blavora (*Pseudopus apodus*), te drugih terestričkih vrsta, kao što je krška gušterica (*Podarcis melisellensis fiumana*), te nalazi ličinki pjegavog daždevnjaka (*Salamandra salamandra*) uz Draški potok, koje su bioindikator još u proljeće čistog vodotoka.

Najčešći je predstavnik gmazova šireg područja je krška gušterica (*Podarcis melisellensis fiumana*). Gmazovi su zastupljeni s nekoliko vrsta gušterica, primorske, zidne i krške. Na utjecaj čovjeka ukazuje i odsustvo drugih vrsta gmazova (zmija).

Ptice: Od ptica se u termofilnim šumarcima redovito sreće kos (*Turdus merula*). U hladnijem dijelu godine u šikari se zadržavaju i prelijeću je jata dugorepih sjenica (*Aegithalos caudatus*). Kukmasta sjenica (*Parus cristatus*) i žutoglavi kraljić (*Regulus regulus*) mogu se naći u sađenoj borovoj šumi, a pticama je bogato područje iznad Riječkog brodogradilišta.

Od stalnih vrsta, brojna je populacija šojke (*Garrulus glandarius*). Samo povremeno u sjenovitim šupljinama "Kave" u Rijeci nalazi se stanište sova. Neke vrste ptica grabljivica nalaze ovdje svoje povremeno zimsko sklonište.

U doba selidbe ovo je područje značajno po pronalaženju i zadržavanju kontinentalnih ptičjih vrsta, posebno kukmaste sjenice (*Parus cristatus*) i gorske pastirice (*Motacilla cinerea*).

Najzastupljenije su ptice gradskih područja: vrabac (*Passer domesticus*), grlica (*Streptopelia turtur*), piljak (*Delichon urbica*), čiopa (*Apus apus*). Redovito prisustvo



fazana (*Phasianus colchicus*) ukazuje na povoljne uvjete brojnosti hranidbenih biljaka i životinja kao i zadovoljavajući minimalni areal gnjezdišta u gradskom okruženju. U mediteransko - submediteranskom području dolaze neke vrste južnih područja: galeb (*Larus ridibundus*), čigra (*Sterna sp.*) i čiope (*Apus apus*).

Sisavci: Na području Rijeke zabilježeno je 27 vrsta sisavaca, a na području Drage (JI dio Rijeke) nađeno ih je 7 vrsta.

Na širem promatranom području dolazi nekoliko vrsta šišmiša Dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*), Južni potkovnjak (*Rhinolophus euryale*), Velikouhi šišmiš (*Myotis bechsteinii*), Gorski dugoušan (*Plecotus macrobullaris*), Veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*), Mali potkovnjak (*Rhinolophus hipposideros*), Riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*), Veliki šišmiš (*Myotis myotis*), Mali večernjak (*Nyctalus leisleri*), ali i drugih sisavaca, kao što su: Vjeverica (*Sciurus vulgaris*), Zec (*Lepus europaeus*) i Sivi puh (*Glis glis*).

Za ovo je područje značajan nalaz kontinentalne vrste šumskog miša (*Apodemus sylvaticus*) koji ukazuju na osebnost faunističkog sastava mediteranske (submediteranske) šume i (livada Drage), te nalaz terestričke vrste krškog miša (*Apodemus mystacinus*). Patuljasta rovka (*Suncus etruscus*), rijetka vrsta kukcojeda zabilježena je na Sv. Križu u Rijeci.

Kopnene vode

Beskralješnjaci

Što se tiče faune kopnenih voda, na promatranom području, donji dio Draškog potoka u Rijeci, koji je bez vodene vegetacije, predstavlja pogodno stanište za vrste vretenaca *Calopteryx virgo* te vrste iz porodice Gomphidae i Cordulegasteridae. Srednji dio toka, također bez vodene vegetacije, ali i gornji dio toka, koji je tipični šumski vodotok, predstavljaju stanište za cijeli niz vrsta.

Kralješnjaci

Ribe: U gornjem dijelu Rječine od riba mogu se naći potočna pastrva (*Salmo trutta*), peš (*Cottus gobio*), zlatni pijor (*Phoxinus phoxinus*) i potočna mrena (*Barbus balcanicus*), dok u donjem dijelu Rječine ribljeg fonda gotovo nema.

Fauna vodozemaca je opisana u točki „Kopno“.

More

Beskralješnjaci

Zooplankton: Relativno siromašna fauna zooplanktona Riječkog zaljeva je zbog nedostatka utjecaja otvorenih voda ovisna skoro isključivo o ekološkim prilikama samog zaljeva. U odnosu na pojedine skupine, kopepodi predstavljaju najznačajniji dio populacije zooplanktona, osim ljeti kada se kladocera pojavljuje kao dominantna skupina.

Zoobentos: Životne zajednice tipične za Jadran razvijene su u području Riječkog zaljeva, pogotovo uz otoke. Zajednice supralitoralne stijene nisu izmijenjene štetnim utjecajem. Prisutne su karakteristične vrste rakova vitičara (*Chthamalus depressus*, *Chthamalus stellatus*, *Chthamalus montanui*), puž *Littorina neritoides* i jednakonožni rak *Ligia italica*. Elementi ove zajednice nalaze se i na betoniranim površinama supralitorala.

U području zone plime i oseke, mediolitoralnoj stepenici, može se naići na različite tipove životnih zajednica ovog pojasa.

Naselja školjkaša dagnje (*Mytilus galloprovincialis*) specifična su za nitrofilna staništa. Ovisno o dinamici mora i osnovnim kemijskim parametrima, u ovoj zoni mogu se naći još mnoge vrste kao što je rak vitičar (*Chthamalus stellatus*) i puževi rodova *Patella* i *Gibulla*. Zajednica mediolitoralnih stijena pokazuje izraženu otpornost na utjecaje zagađenja.

Od životinjskih organizama u područjima slabije osvjetljenosti, na kamenitoj podlozi na dubinama od 15 do 30 metara dolaze koraligenske biocenoze. Ovdje su česti koralji *Eunicella cavolinii*, *Paramuricea clavata*, plaštenjaci, mahovnjaci i spužve iz roda *Axinella*.

Zajednica obalnog detritusnog tla nalazi se u uskom pojasu duž cijelog Riječkog zaljeva s karakterističnim vrstama: *Suberites domuncula*, *Pecten jacobaeus*, *Protula tubularia*, *Astropecten irregularis*. Zajednica zamuljenog detritusnog dna proteže se u uskom pojasu između zajednice detritusnog dna i zajednica obalnog terigenog mulja koja je ustanovljena u najdubljim dijelovima Riječkog zaljeva na dubinama od 15 do 35 m. Promjene u životnoj sredini, bilo da su fizikalne ili kemijske, izravno utječu na sastav živog svijeta, osobito onih skupina koje su svojim načinom života vezani za dno.

Koraligenska biocenoza, koja je karakteristična za čista područja, prisutna je između Kantride i Preluke, a posebnost je nalaz ove životne zajednice u neposrednoj blizini gradske luke, ispod 15 metara dubine. Pojava navedene biocenoze uzrokovana je specifičnim režimom struja u zaljevu gdje struja čiste i hladnije vode sprječava dublje prodiranje sloja onečišćene vode površinskog sloja.

Očenoito gledano, prema kvalitativnom i kvantitativnom sastavu vrsta životnih zajednica, staništa Riječkog zaljeva se mogu opisati kao degradirana. Na osnovi stanja priobalnih biocenoza priobalno more riječkog područja pripada onečišćenom području.

Kralješnjaci

Ribe: Istraživanja pelagijskih riba (papline (*Sprattus sprattus*), inćuna (*Engraulis encrasicolus*) i srdele (*Sardina pilchardus*)) pokazala su da se količine navedenih riba u Riječkom zaljevu znatno mijenjaju tijekom sezone. S obzirom na dominantnost vrste najobilnije je zastupljena pelagijska vrsta papalina (*Sprattus sprattus*). Bentoska naselja riba Riječkog zaljeva veoma su dobro razvijena i ne razlikuje se bitno od ostalih naselja na istočnoj obali Jadrana. U strukturi bentoskih naselja po količini dominantni položaj u gospodarskom pogledu imaju oslić (*Merluccius merluccius*) i ugotica (*Trisopterus minutus*). U priobalnom naselju riba po količinama je najzastupljenija škarpina (*Scorpaena scrofa*).

3.2.10.3 Zaštićene, vrijedne i ugrožene vrste

Flora

Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore na širem promatranom području se mogu naći slijedeće ugrožene biljne vrste: u kategoriji kritično ugrožene vrste (CR) (Volovo rebro (*Bupleurum lancifolium*), Vrtni kokotić (*Consolida ajacis*) i Crljena sapunika (*Vaccaria hispanica*)), u kategoriji ugrožene vrste (EN) (Ljetni gorocvijet (*Adonis aestivalis*), Jesenski gorocvijet (*Adonis annua*), Trožilna žuška (*Blackstonia perfoliata*), Razdjeljeni šaš (*Carex divisa*), Obalni šaš (*Carex extensa*), Crveni lokovac (*Daphne cneorum*), Konjski rep (*Delphinium peregrinum*), Sredozemni veliki kokotić (*Delphinium staphisagria*), Kranjska jezernica (*Eleocharis carniolica*), Širokolisna suhoperka (*Eriophorum latifolium*), Primorska makovica (*Glaucium flavum*), Vršačka sljezolika (*Hibiscus trionum*), Klasulja (*Hordeum secalinum*), Grbasta vodena leća (*Lemna gibba*), Pčelina kokica (*Ophrys apifera*), Moračina širolista (*Orlaya kochii*), Prizemni ušljivac (*Pedicularis acaulis*) i Jednolisni



žabnjak (*Ranunculus ophioglossifolius*)), dok se u kategoriji osjeljive vrste (VU) na širem promatranom području mogu naći slijedeće: Patuljasta zvončika (*Campanula cochlearifolia*), Mjehurasti šaš (*Carex vesicaria*), Žučkasti oštrik (*Cyperus flavescens*), Smeđi šilj (*Cyperus fuscus*), Klupčasti oštrik (*Cyperus glomeratus*), Sredozemna ljuljolika (*Desmazeria marina*), Hrđavosmeđi naprstak (*Digitalis ferruginea*), Primorski ječam (*Hordeum marinum*), Božikovina (*Ilex aquifolium*), Zvezdasti ljiljan (*Lilium bulbiferum*), Kranjski ljiljan (*Lilium carnolicum*), Ljiljan zlatan (*Lilium martagon*), Bertolonijeva okica (*Ophrys bertolonii*), Mačkovo uho (*Ophrys fuciflor*), Kokica paučica (*Ophrys sphegodes*), Vonjavi kaćun (*Orchis coriophora*), Bijrli kaćun (*Orchis pallens*), Francuski kaćun (*Orchis provincialis*), Bakreni kaćun (*Orchis purpurea*), Četverotočkasti kaćun (*Orchis quadripunctata*), Majmunov kaćun (*Orchis simia*), Trozubi kaćun (*Orchis tridentata*), Medeni kaćun (*Orchis ustulata*), Svinuti tankorepaš (*Parapholis incurve*), Mirisavi dvolist (*Platanthera bifolia*), Slanica (*Salsola kali*), Sodarka (*Salsola soda*), Dugousna kukavica (*Serapias vomeracea*), Primorska jurčica (*Suaeda maritima*), Panonska djetelina (*Trifolium pannonicum*) i Sitna leća (*Wolffia arrhiza*).

Sve ugrožene vrste koje su navedene za šire promatrano područje strogo su zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13). Iznimka su vrste Širokolisna suhoperka (*Eriophorum latifolium*), Svinuti tankorepaš (*Parapholis incurve*) i Dugousna kukavica (*Serapias vomeracea*) koje nisu zaštićene niti strogo zaštićene.

Među endemičnim biljnim vrstama šireg promatranog područja prevladavaju kvarnersko-liburnijske endemične biljke, a to su one biljne vrste koje rastu samo u primorskom dijelu Županije i nigdje više.

Fauna

Beskralješnjaci

Od leptira, na području Drage (u Rijeci) dolaze neke vrijedne vrste, kao što su lastin rep (*Papilio machaon*) i prugasto jedarce (*Iphicliedes podalirius*). Opažena je i mala populacija rijetkog uskršnjeg leptira (*Zerynthia polyxena*).

Prema Crvenoj knjizi vretenaca Hrvatske na širem promatranom području dolazi jedna gotovo ugrožena (NT) vrsta mali strijelac (*Sympetrum vulgatum*).

Vrste lastin rep (*Papilio machaon*) uskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*) strogo su zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13), a vrsta mali strijelac (*Sympetrum vulgatum*) zaštićena je prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenima i strogo zaštićenima (NN 99/09).

Što se tiče morskih beskralješnjaka zakonom su zaštićeni koralji *Eunicella cavolinii* i *Paramuricea clavata* (prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenima i strogo zaštićenima (NN 99/09)).

Kralješnjaci

Prema Crvenoj knjizi slatkovodnih riba Hrvatske u rijeci Rječini od riba dolaze ugrožena vrsta (EN) Šaran (*Cyprinus caprio*), osjetljive vrste (VU) potočna pastrva (*Salmo trutta*) i potočna mrena (*Barbus balcanicus*), te nedovoljno poznata (DD) vrsta Morska paklara (*Petromyzon matinus*). Najveći broj primjeraka morske paklare ulovljen je u Riječkom zaljevu.

Prema podacima iz Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske na širem promatranom području dolaze tri ugrožene vrste vodozemaca: Veliki vodenjak (*Triturus carnifex*) koji pripada kategoriji gotovo ugroženih vrsta (NT), te vrste žuti mukač (*Bombina*



variegata) u kategoriji najmanje zabrinjavajućih vrsta (LC) i crni daždevnjak (*Salamandra atra*) u kategoriji nedovoljno poznatih vrsta (DD) koje potencijalno dolaze na širem promatranom području.

Što se tiče gmazova, prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske na širem promatranom području mogu se naći tri vrste u kategoriji gotovo ugroženih vrsta (NT), to su Crnokrpica (*Telescopus fallax*), Četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*) i Riđovka (*Vipera berus*). U kategoriji najmanje zabrinjavajućih vrsta (LC) na širem promatranom području dolaze Krška gušterica (*Podarcis melisellensis*) i Primorska gušterica (*Podarcis siculus*).

Sve navedene vrste vodozemaca i gmazova strogo su zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13), jedino se zmija otrovnica riđovka (*Vipera berus*) nalazi na popisu zaštićenih vrsta prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenima i strogo zaštićenima (NN 99/09).

Na širem promatranom području mogu se naći neke ugrožene ptičje vrste (prema Crvenoj knjizi ptica Hrvatske). Kritično ugrožena vrsta (CR) Suri orao (*Aquila chrysaetos*) se gnijezdi na širem promatranom području, dok Troprsti zlatar (*Pluvialis apricaria*) na širem području zimuje. On također pripada kategoriji kritično ugroženih vrsta. Od ugroženih vrsta (EN) ovdje se gnijezdi Zmijar (*Circaetus gallicus*). U kategoriji osjetljivih vrsta (VU) na širem promatranom području gnijezdi se Sivi sokol (*Falco peregrinus*), zimuje Mali sokol (*Falco columbarius*) i vjerojatno zimuje Mala šljuka (*Lymnocryptes minimus*).

Sve navedene ugrožene vrste ptica strogo su zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13).

Prema Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske, na širem promatranom području dolaze slijedeće ugrožene vrste: u kategoriji ugroženih vrsta (EN) navedena je vrsta Dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*), čije se potencijalno stanište nalazi na širem promatranom području, u kategoriji rizičnih vrsta (VU) dolazi Južni potkovnjak (*Rhinolophus euryale*) i potencijalno dolazi Velikouhi šišmiš (*Myotis bechsteinii*), dok u kategoriji nedovoljno poznatih vrsta (DD) dolazi Gorski dugoušan (*Plecotus macrotus*). U kategoriji potencijalno ugroženih vrsta (NT) na širem promatranom području mogu se naći slijedeće vrste: Veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*), Mali potkovnjak (*Rhinolophus hipposideros*), Riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*), Veliki šišmiš (*Myotis myotis*), Mali večernjak (*Nyctalus leisleri*), Vjeverica (*Sciurus vulgaris*) i Zec (*Lepus europaeus*), dok u kategoriji vrsta kojima ne prijete opasnost od izumiranja (LC) dolazi samo vrsta Sivi puh (*Glis glis*).

Sve ugrožene vrste šišmiša navedene za šire promatrano područje strogo su zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13). Vjeverica (*Sciurus vulgaris*), Zec (*Lepus europaeus*) i Sivi puh (*Glis glis*) zaštićeni su prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenima i strogo zaštićenima (NN 99/09).

Iako se Primorsko – goranska županija odlikuje bogatom florom i faunom, kao i velikim brojem zaštićenih i ugroženih svojti, naseljeno područje (a time i područje planiranog zahvata) zbog utjecaja čovjeka daleko je siromašnije navedenim svojstima. U gusto naseljenim zonama ovog prostora većina priobalnih staništa (a time i vrste koje na njima dolaze) izgubila su svoju prirodnost koja se i dalje potiskuje, zbog čega je priobalje u cjelini, jedno od biološki najugroženijih područja Primorsko – goranske županije.



Planirani uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, čija se lokacija u velikoj mjeri podudara s lokacijom postojećeg uređaja na Delti, zaposjeo bi područje staništa gradske jezgre i industrijskog i obrtničkog područja. Na toj lokaciji nisu zabilježene zaštićene, vrijedne i ugrožene biljne i životinjske vrste. Planirana mreža kolektora prolaziti će postojećim prometnicama gdje je malo vjerojatno da će se naći zaštićene, vrijedne i ugrožene vrste. Postojeći podmorski ispust na području Riječkog zaljeva u dužini 548 m od obale predviđen je za korištenje i dalje budući da zadovoljava kapacitetom i karakteristikama difuzorskog završnog dijela.

3.2.11 Prirodne i kulturno-povijesne vrijednosti

Prirodne vrijednosti

Od ukupno 420 zakonom zaštićenih područja koja se nalaze na području Republike Hrvatske (Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)), na području obuhvata zahvata nalazi se samo jedno zaštićeno područje - Spomenik prirode „Zametska pećina“. Navedeni lokalitet udaljen je oko 88 m od prometnice po kojoj se provodi planirana mreža kolektora.

Na širem promatranom području nalazi se još nekoliko zaštićenih područja, u slijedećim kategorijama:

- Nacionalni park
 - Risnjak
- Park prirode
 - Učka
- Spomenik parkovne arhitekture
 - Opatija – Park Angiolina
 - Opatija – Perivoj Sv. Jakova
 - Opatija – Park Margareta
- Spomenik prirode
 - Ponor Gotovž
- Značajni krajobraz
 - Lisina

U tablici 3.2.11.1 dan je popis zaštićenih područja koja se nalaze na širem promatranom području i udaljenost najbližeg dijela zahvata od pojedinog zaštićenog područja.

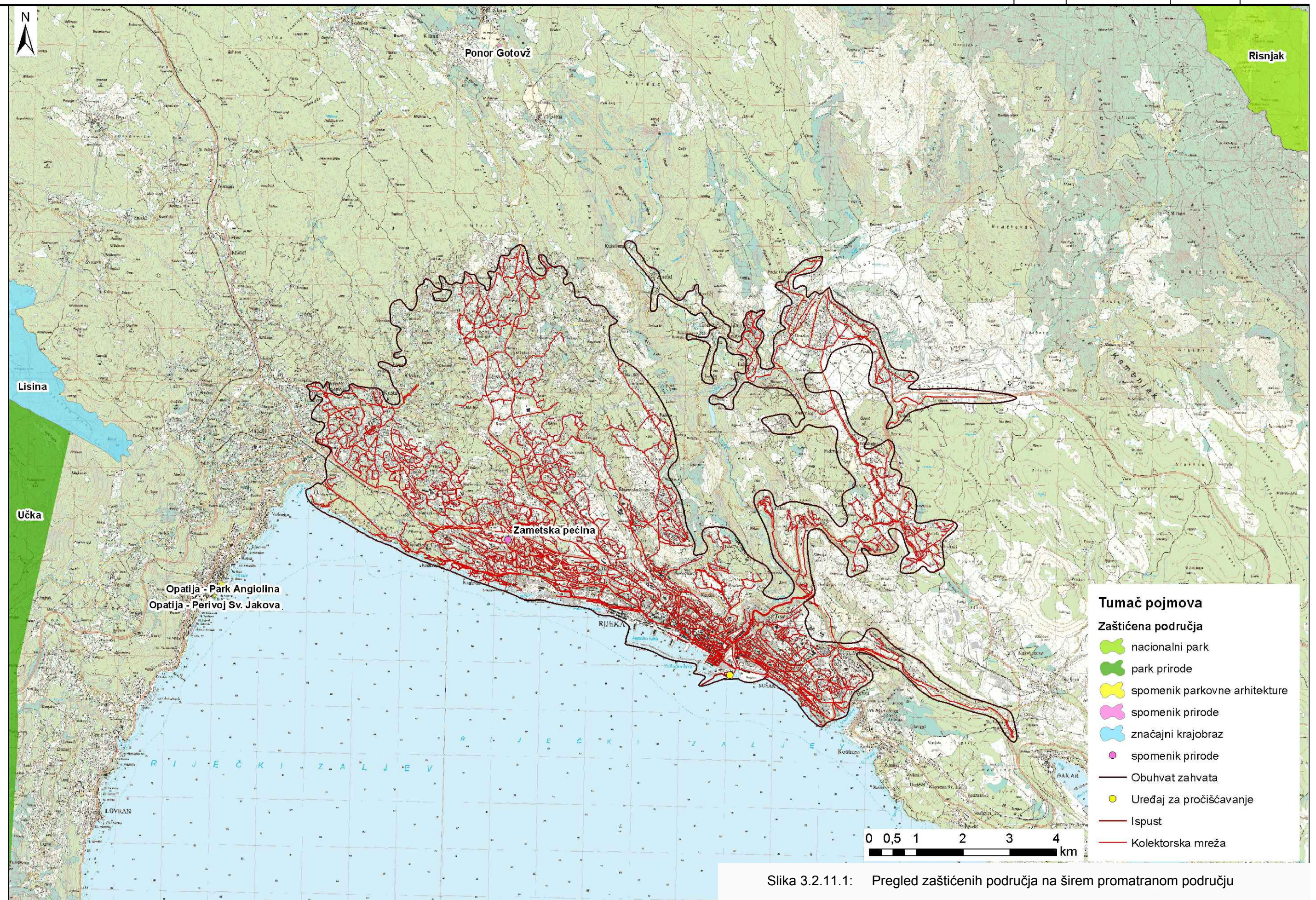
Tablica 3.2.11.1: Položaj zahvata u odnosu na zaštićenih područja koja se nalaze na širem promatranom području

Naziv zaštićenog područja	Kategorija zaštite	Udaljenost od najbližeg područja zahvata
Opatija - Park Angiolina	Spomenik parkovne arhitekture	oko 2,5 km
Opatija – Perivoj Sv. Jakova	Spomenik parkovne arhitekture	oko 2,8 km
Opatija – Park Margareta	Spomenik parkovne arhitekture	oko 3 km
Lisina	Značajni krajobraz	oko 3,8 km
Ponor Gotovž	Spomenik prirode	oko 4,1 km
Učka	Park prirode	oko 5,2 km
Risnjak	Nacionalni park	oko 9,3 km

Prema Prostornom planu Primorsko – goranske županije (SN 32/13) na području obuhvata zahvata se uz spomenik prirode „Zametska pećina“, nalazi i nekoliko vrijednih dijelova prirode koja su predložena za zaštitu prostornim planom Županije i to u slijedećim kategorijama: Park-šuma (Šuma iznad Bivia i Šuma uz rub kanjona Rječine (Lubanj-Veli vrh-Sv. Katarina); Zaštićeni krajolik (Kanjon i dolina Rječine); Spomenik prirode (Kaverna u tunelu Pećine, Jama iznad Martinšćice, Ponikva podno Trampovog Brega i Zamočvarena područja uz željeznički nasip u Dragi).

Uz područja i lokalitete koji su predloženi za zaštitu Prostornim planom Županije, prema Prostornim planovima uređenja općine ili grada predloženo je da se izdvoji i osigura zaštita rijetkih tipovima tala (zaslanjena tla uz obalu mora, eutrična smeđa tla, hidromorfna tla, sirozemi i slično).

Područje „Delte“ predloženo je za zaštitu prema Prostornom planu uređenja grada Rijeke (SN 31/03, 26/05, 14/13) u kategoriji – Kultivirani krajobraz – Područje Delte s pripadajućim vizurama (Slika 3.2.5.5). Prema Generalnom urbanističkom planu grada Rijeke (SN 7/07, 14/13, 8/14) na području južne Delte planira se izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. (Slika 3.1.4.1).



**Ekološka mreža Natura 2000**

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti. Sukladno Direktivama Europske unije mrežu čine područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa, te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti (Direktive 79/409/EEZ i 2009/147/EZ) te područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju (Direktiva 92/43/EEZ i Direktiva Vijeća 2013/17/EU). Temeljem ovih direktiva zemlje članice EU obvezne su odrediti područja važna za europski ugrožene vrste i staništa koja čine dio EU ekološke mreže Natura 2000.

Na promatranom području nalazi se 17 područja ekološke mreže Natura 2000 značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) te tri područja ekološke mreže Natura 2000 značajna za očuvanje ptica (POP). Područja ekološke mreže Natura 2000 na razmatranom području su:

Na užem promatranom području:

- Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR5000019 Gorski kotar i sjeverna Lika
 - HR2000658 Rječina
 - HR2000643 Obruč
- Područje očuvanja značajno za ptice (POP)
 - HR1000019 Gorski kotar i sjeverna Lika

Na širem promatranom području:

- Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)
 - HR3000467 Podmorje Kostrene
 - HR2000707 Gornje Jelenje prema Platku
 - HR2001437 Špilja 2 kraj potoka Zala
 - HR2000034 Gotovž
 - HR2000759 Vela špilja u Krugu
 - HR2001487 Bakar – Meja
 - HR2000146 Velika špilja u Peranima
 - HR2001436 Sojkina jama
 - HR2001357 Otok Krk
 - HR2000447 Nacionalni park Risnjak
 - HR2000782 Rečice
 - HR2000131 Škabac špilja
 - HR2001246 Izvor u Medveji
 - HR2001431 Lividraga
- Područja očuvanja značajna za ptice (POP)
 - HR1000018 Učka i Čićarija
 - HR1000033 Kvarnerski otoci



Područja ekološke mreže Natura 2000 užeg promatranog područja udaljena su do 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata, dok su područja ekološke mreže šireg promatranog područja udaljena više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata.

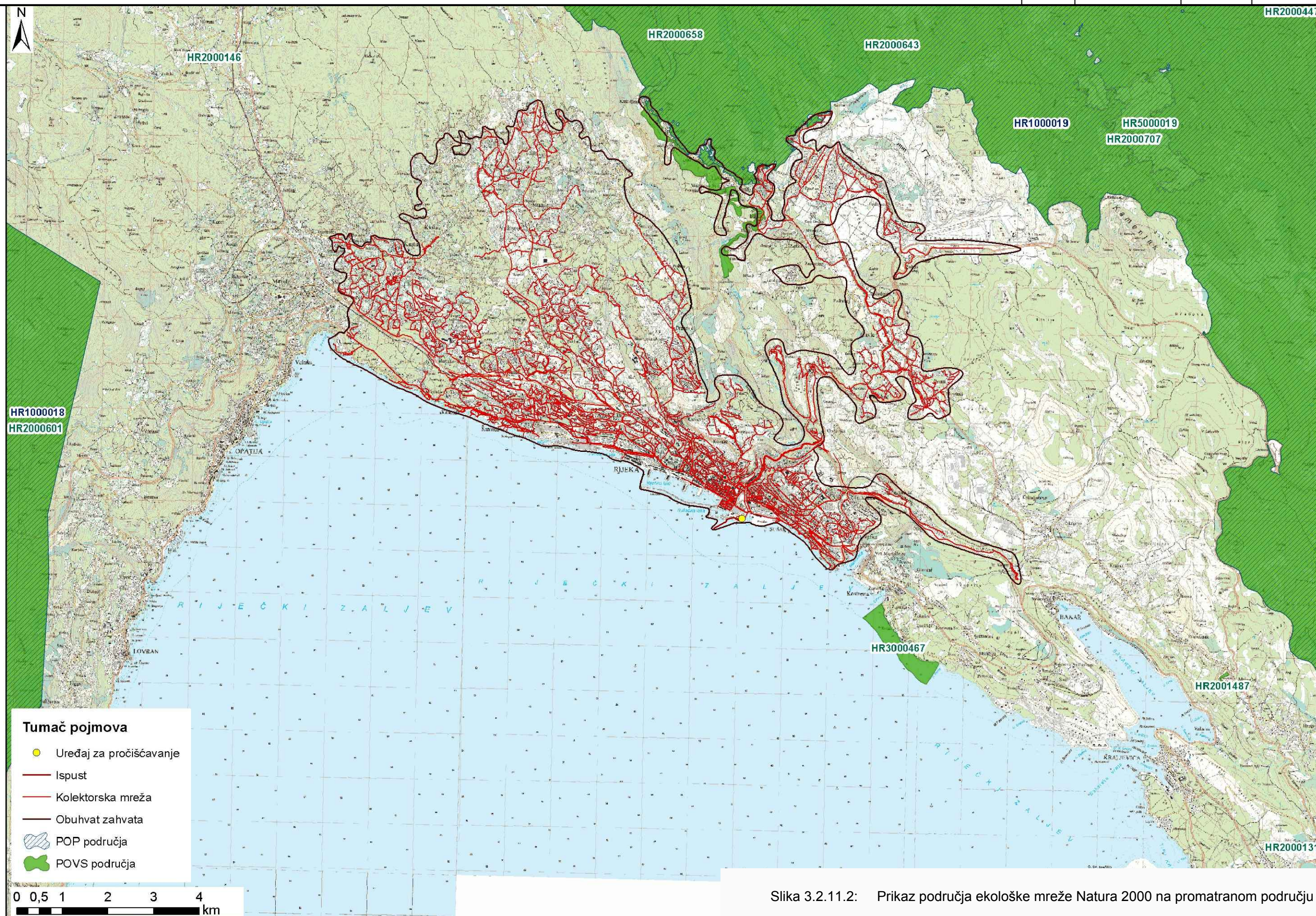
Popis područja ekološke mreže Natura 2000 sa udaljenostima od najbližeg dijela planiranog zahvata nalaze se u tablici 3.2.11.2, a prostorno su predložena područja za Naturu 2000 prikazana na slici 3.2.11.2

Tablica 3.2.11.1: Udaljenost zahvata od područja ekološke mreže Natura 2000

Uže promatrano područje (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata)	
Područje ekološke mreže	Udaljenost najbližeg dijela zahvata od EM
HR2000658 Rječina	Zahvat na području EM
HR5000019 Gorski kotar i sjeverna Lika	Zahvat na području EM
HR1000019 Gorski kotar i sjeverna Lika	Zahvat na području EM
HR2000643 Obruč	Zahvat oko 200 m od EM
Šire promatrano područje (više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata)	
Područja ekološke mreže	Udaljenost najbližeg dijela zahvata od EM
HR3000467 Podmorje Kostrene	Zahvat oko 1,27 km od EM
HR2000707 Gornje Jelenje prema Platku	Zahvat oko 2,9 km od EM
HR2001437 Špilja 2 kraj potoka Zala	Zahvat oko 4,15 km od EM
HR2000034 Gotovž	Zahvat oko 4,2 km od EM
HR2000759 Vela špilja u Krugu	Zahvat oko 4,7 km od EM
HR2001487 Bakar – Meja	Zahvat oko 4,8 km od EM
HR2000146 Velika špilja u Permanima	Zahvat oko 4,9 km od EM
HR1000018 Učka i Čićarija	Zahvat oko 5,14 km od EM
HR2001436 Sojkina jama	Zahvat oko 5,4 km od EM
HR1000033 Kvarnerski otoci	Zahvat oko 7,4 km od EM
HR2001357 Otok Krk	Zahvat oko 7,6 km od EM
HR2000447 Nacionalni park Risnjak	Zahvat oko 7,8 km od EM
HR2000782 Rečice	Zahvat oko 7,9 km od EM
HR2000131 Škabac špilja	Zahvat oko 8,3 km od EM
HR2001246 Izvor u Medveji	Zahvat oko 10,6 km od EM
HR2001431 Lividraga	Zahvat oko 12 km od EM

Kao što se može vidjeti na slici 3.2.11.2, dio zahvata, tj. dio mreže kolektora, koji se nalazi na područjima predloženima za ekološku mrežu Natura 2000 nalazi se na njihovom rubnom djelu. Oko 240 m kolektorske mreže nalazi se području ekološke mreže Natura 2000 Rječina (HR2000658), a oko 242 m kolektorske mreže se nalazi na rubnom djelu područja ekološke mreže Natura 2000 Gorski Kotar i sjeverna Lika (HR1000019) i Gorski Kotar i sjeverna Lika (HR5000019).

U nastavku je dan popis ciljeva očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 koja se nalaze na užem promatranom području (tablica 3.2.11.2).



Slika 3.2.11.2: Prikaz područja ekološke mreže Natura 2000 na promatranom području



Ciljevi očuvanja područja očuvanja začajnih za vrste i stanišne tipove (POVS) koja se nalaze na užem promatranom području

Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Rječina (HR2000658) prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13), su divlja svojta Bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*) i stanišni tip 8210 Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom.

Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Gorski kotar i sjeverna Lika (HR5000019) prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13), su slijedeće divlje svojte: Širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus*), Mali potkovnjak (*Rhinolophus hipposideros*), Vuk (*Canis lupus**), Medvjed (*Ursus arctos**), Ris (*Lynx lynx*), Cjelolatična žutilovka (*Genista holopetala*), Istočna vodendjevojčica (*Coenagrion ornatum*) i Gorski potočar (*Cordulegaster heros*) te stanišni tip 9530* (Sub-) mediteranske šume endemičnog crnog bora.

Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Obruč (HR2000643) su slijedeće divlje svojte: Velika četveropjega cvilidreta (*Morimus funereus*) i Veliki vodenjak (*Triturus carnifex*), te slijedeći stanišni tipovi: 62A0 Istočno submediteranski suhi travnjaci (*Scorzonera villosae*), 4060 Planinske i borealne vrištine, 4070* Klekovina bora krivulja (*Pinus mugo*) s dlakavim pjenišnikom (*Rhododendron hirsutum*), 6210* Suhi kontinentalni travnjaci (Festuco-Brometalia) (*važni lokaliteti za kačune), 8210 Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom i 6170 Planinski i pretplaninski vapnenački travnjaci.

Vrste i staništa koji su ciljevi očuvanja na navedenim područjima dani su u tablici 3.2.11.3.

Tablica 3.2.11.2: Područja ekološke mreže značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) na užem promatranom području.

Naziv područja i identifikacijski broj	Kat. za ciljnu vrstu/ stan. tip	Hrvatski naziv vrste/staništa i znanstveni naziv vrste/ šifra stanišnog tipa
Rječina (HR2000658)	1	Bjelonogi rak <i>Austropotamobius pallipes</i>
	1	karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom (8210)
Gorski kotar i sjeverna Lika (HR5000019)	1	širokouhi mračnjak <i>Barbastella barbastellus</i>
	1	mali potkovnjak <i>Rhinolophus hipposideros</i>
	1	Vuk <i>Canis lupus</i> *
	1	Medvjed <i>Ursus arctos</i> *
	1	Ris <i>Lynx lynx</i>
	1	Cjelolatična žutilovka <i>Genista holopetala</i>
	1	Istočna vodendjevojčica <i>Coenagrion ornatum</i>
	1	Gorski potočar <i>Cordulegaster heros</i>
	1	(Sub-) mediteranske šume endemičnog crnog bora (9530*)
Obruč (HR2000643)	1	velika četveropjega cvilidreta <i>Morimus funereus</i>
	1	veliki vodenjak <i>Triturus carnifex</i>
	1	Istočno submediteranski suhi travnjaci (<i>Scorzonera villosae</i>) (62A0)
	1	Planinske i borealne vrištine (4060)
	1	Klekovina bora krivulja (<i>Pinus mugo</i>) s dlakavim pjenišnikom (<i>Rhododendron hirsutum</i>) (4070*)
	1	Suhi kontinentalni travnjaci (Festuco-Brometalia) (*važni lokaliteti za kačune) (6210*)
	1	Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom (8210)
	1	Planinski i pretplaninski vapnenački travnjaci (6170)

(Napomena: * (zvjezdica) označava prioritetni stanišni tip, odnosno prioritetnu divlju svojtu za zaštitu prema Europskoj direktivi o zaštiti staništa i divlje faune i flore); Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1=međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ



Zbog položaja ostalih područja ekološke mreže Natura 2000 u odnosu na planirani zahvat smatramo da nije potrebno navoditi njihove ciljeve očuvanja.

Ciljevi očuvanja područja očuvanja značajnih za ptice (POP) koja se nalaze na užem promatranom području

Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Gorski kotar i sjeverna Lika (HR1000019) su slijedeće ptičje vrste: Planinski čuk (*Aegolius funereus*), Vodomar (*Alcedo atthis*), Jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), Primorska trepteljka (*Anthus campestris*), Suri orao (*Aquila chrysaetos*), Sova močvarica (*Asio flammeus*), Lještarka (*Bonasa bonasia*), Ušara (*Bubo bubo*), Leganj (*Caprimulgus europaeus*), Crna roda (*Ciconia nigra*), Zmijar (*Circaetus gallicus*), Eja strnjara (*Circus cyaneus*), Kosac (*Crex crex*), Planinski djetlić (*Dendrocopos leucotos*), Crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*), Crna žuna (*Dryocopus martius*), Vrtina strnjara (*Emberiza hortulana*), Sivi sokol (*Falco peregrinus*), Bjelovrata muharica (*Ficedula albicollis*), Mala muharica (*Ficedula parva*), Mali čuk (*Glaucidium passerinum*), Rusi svračak (*Lanius collurio*), Sivi svračak (*Lanius minor*), Ševa krunica (*Lullula arborea*), Škanjac osaš (*Pernis apivorus*), Troprsti djetlić (*Picoides tridactylus*), Siva žuna (*Picus canus*), Jastrebača (*Strix uralensis*), Pjegava grmuša (*Sylvia nisoria*), Tetrijeb gluhan (*Tetrao urogallus*) i Mala prutka (*Actitis hypoleucos*).

Ptičje vrste koje su ciljevi očuvanja područja značajnih za ptice na užem promatranom području dane su u tablici 3.2.11.4.

Tablica 3.2.11.4: Područja očuvanja značajna za ptice (POP) na užem promatranom području

Naziv područja i identifikacijski broj	Kat. za ciljnu vrstu	Hrvatski i znanstveni naziv vrste	Status vrste
Gorski kotar i sjeverna Lika (HR1000019)	1	Planinski čuk <i>Aegolius funereus</i>	G
	1	Vodomar <i>Alcedo atthis</i>	G
	1	Jarebica kamenjarka <i>Alectoris graeca</i>	G
	1	Primorska trepteljka <i>Anthus campestris</i>	G
	1	Suri orao <i>Aquila chrysaetos</i>	G
	1	Sova močvarica <i>Asio flammeus</i>	G
	1	Lještarka <i>Bonasa bonasia</i>	G
	1	Ušara <i>Bubo bubo</i>	G
	1	Leganj <i>Caprimulgus europaeus</i>	G
	1	Crna roda <i>Ciconia nigra</i>	G
	1	Zmijar <i>Circaetus gallicus</i>	G
	1	Eja strnjara <i>Circus cyaneus</i>	Z
	1	Kosac <i>Crex crex</i>	G
	1	Planinski djetlić <i>Dendrocopos leucotos</i>	G
	1	Crvenoglavi djetlić <i>Dendrocopos medius</i>	G
	1	Crna žuna <i>Dryocopus martius</i>	G
	1	Vrtina strnjara <i>Emberiza hortulana</i>	G
	1	Sivi sokol <i>Falco peregrinus</i>	G
	1	Bjelovrata muharica <i>Ficedula albicollis</i>	G
	1	Mala muharica <i>Ficedula parva</i>	G
	1	Mali čuk <i>Glaucidium passerinum</i>	G
	1	Rusi svračak <i>Lanius collurio</i>	G
	1	Sivi svračak <i>Lanius minor</i>	G
	1	Ševa krunica <i>Lullula arborea</i>	G
	1	Škanjac osaš <i>Pernis apivorus</i>	G



Naziv područja i identifikacijski broj	Kat. za ciljnu vrstu	Hrvatski i znanstveni naziv vrste	Status vrste
	1	Tropski dietlić <i>Picoides tridactylus</i>	G
	1	Siva žuna <i>Picus canus</i>	G
	1	Jastrebača <i>Strix uralensis</i>	G
	1	Piečava armuša <i>Sylvia nisoria</i>	G
	1	Tetrijeb oluhan <i>Tetrao urogallus</i>	G
	1	Mala prutka <i>Actitis hypoleucos</i>	G

Legenda: Status vrste: G= gnjezdarica, Z= zimovalica; Napomena: Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članaka 3. i članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ.

Kulturno-povijesne vrijednosti

Primorsko-goranska županija je iznimno bogata kulturno povijesnim naslijeđem. Prema podacima i evidenciji Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne i prirodne baštine-Konzervatorski odjel Rijeka (stanje potkraj 1995.), te nakon cjelovite inventarizacije i valorizacije kulturno-povijesnog naslijeđa, na području Županije, u Registar nepokretnih spomenika kulture upisano je oko 189 spomenika kulture, od toga 116 povijesnih cjelina (urbane i ruralne cjeline, etno zone, arheološke zone i lokaliteti, memorijama područja) i 73 povijesne građevine (crkve, palače, kašteli, etnografski i povijesni spomenici). Upisano je i nalazi se pod preventivnom zaštitom još oko 820 nedovoljno istraženih povijesnih urbanističkih cjelina, arheoloških lokaliteta i povijesnih građevina te arhitektonskih sklopova koji posjeduju svojstva nepokretnih spomenika kulture.

U tablici 3.2.11.5 navedeni su registrirani spomenici u gradovima i općinama na području planirane dogradnja i rekonstrukcije sustava javne odvodnje.

Tablica 3.2.11.5: Registrirani spomenici u gradovima i općinama na čijem se području nalazi zahvat.

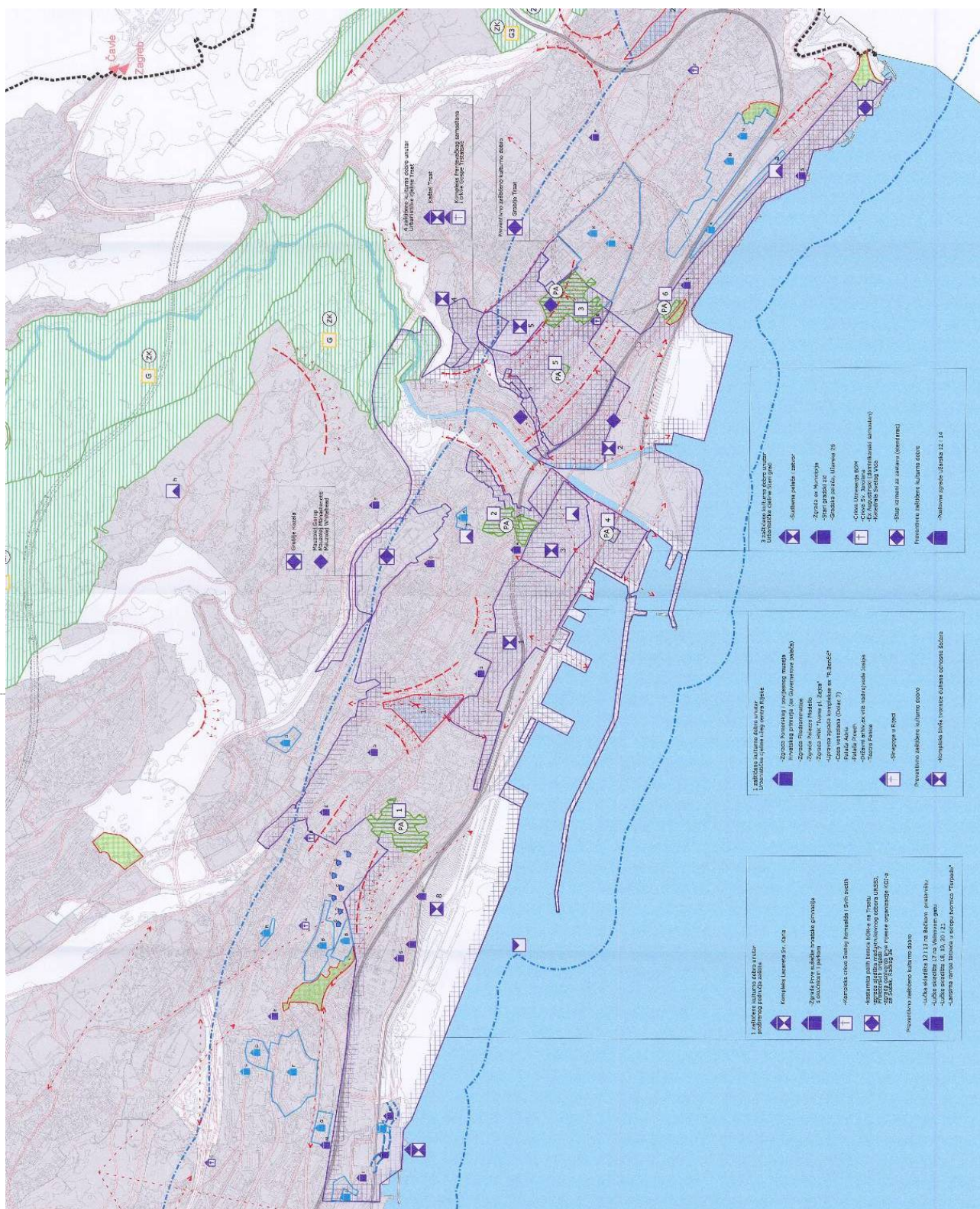
URBANE CJELINE	RURALNE CJELINE	ETNO-ZONE I SPOMENICI	ARHEOLOŠKE ZONE I LOKALITETI	GRAĐEVINE I KOMPLEKSI	MEMORIJALNE ZONE
GRAD KASTAV					
Kastav	Frlani	Cikovići podzidi i ograđene parcele	Cikovići	Crkva Sv. Anton Pustinjak	
			Kastav	Kompleks Sv. Jelena	
		Spinčići dio naselja		Gradski bedemi	
	Tuhtani, Jurčići	Tometići kuća sa shodom		Crkva Sv. Trojica na Lokvini, Gradska loža	
				Kaštel na lokvini	
				Crkva Sv. Fabijan i Sebastijan	
				Kapela na kalvariji	
GRAD RIJEKA					
, Rijeka - uži centar, Sušak centar				Kompleks zgrada ex. "Lazaret Zgrada Palazzo Modello, Upravna zgrada "R. Benčić", Zgrada ex. "Filodramatica", Trsatske stepenice, Zajčeva kuća, Kapucinska crkva i samostan Zgrada PloechZgrada hotela "Kontinental", Casa veneziana (Dolac 7),	



URBANE CJELINE	RURALNE CJELINE	ETNO-ZONE I SPOMENICI	ARHEOLOŠKE ZONE I LOKALITETI	GRAĐEVINE I KOMPLEKSI	MEMORIJALNE ZONE
				Crkva Sv. Križa (Srdoči),	
OPĆINA JELENJE					
	Lukeži	Kukuljani; Mlin	Podhum; Gradišće, Zahum		
		Podhum: Dvije kuće			
OPĆINA MATULJI					
				Crkva Sv. Mihovil	
OPĆINA VIŠKOVO					
	Brnasi	Kuća Srok, Kuća Široli			
OPĆINA ČAVLE					
		Čebuharova kuća, kuća Linić, kuća Miculinić			
				Ladanjski kompleks Majer	
					Spomen groblje žrtvama NOB-a

Planirani uređaj zaposjeo bi područje staništa gradske jezgre i industrijskog i obrtničkog područja. Na toj lokaciji nisu zabilježeni kulturni spomenici.

Za ispušt pročišćenih otpadnih voda koristiti će se postojeći podmorski ispušt na području Riječkog zaljeva.



Slika 3.2.11.3: Izvod iz karte 4.1: Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Područja posebnih uvjeta korištenja i posebnih ograničenja u korištenju, GUP Rijeke (legenda u nastavku teksta)

LEGENDA

GRANICE

----- OBUHVAT GENERALNOG URBANISTIČKOG PLANA

----- ZAŠTIĆENO OBALNO PODRUČJE MORA

PRIRODNA VRIJEDNOST ZAŠTIĆENA
TEMELJEM ZAKONA O ZAŠTITI PRIRODE



SPOMENIK PRIRODE
-Zametska pećina

PROSTORNI PLAN UREĐENJA
GRADA RIJEKE SL.N. PGŽ 31/03.

PRIRODNA BAŠTINA



LOKALNI ZNAČAJ



GRADSKI ZNAČAJ

ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE



ZAŠTIĆENI KRAJOLIK



KANJON RJEČINE



PODRUČJE DRAŠKOG POTOKA I
STIJENE IZNAD DRAGE



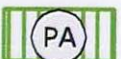
SVETA KATARINA-VELI VRH-LUBANJ



BRDO SVETI KRIŽ



POPLAVNA STANIŠTA U DRAGI



SPOMENIK PARKOVNE
ARHITEKTURE



PARK MLAKA



PARK NIKOLE HOSTA



PARK HEROJA



PARK ŠUMA



ETNOLOŠKA BAŠTINA



ETNOLOŠKO PODRUČJE

1 Pašac - stara jezgra

2 Srdoči - stara jezgra Markovići

3 Pehlin - stara jezgra Pletenci

4 Grpci - Pilepići, stare jezgre

5 Sveti Kuzam - stara jezgra



POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA- JAVNE GRAĐEVINE KOJE SE ŠTITE GUP-om



A Podzid u ul. Žrtava Fašizma

B Stubište između Ul. F.la Guardia
i Ul. I. Filipovića

C Zgrada MO

D Kompleks medicinskog fakulteta

E Ex Jelačićeve vojarnje

F Svjetionik

G Upravna zgrada INA

H Osnovna škola Turnić

I Upravna zgrada-Vila Whitehead

J Proizvodne hale ex. tvornice Torpedo

K Željeznička Remiza

L Ex. Hotel emigranata

M Osnovna škola San Niccolo

N Bolnica Kantrida

O Dom Mirka Čurbega

P Glavna bolnička zgrada

R Osnovna škola Pećine

S Kupalište hotela Park

T Osnovna škola Kozala



A Ex benediktinski samostan
s crkvom Sv. Josipa

B Crkva Marije pomoćnice

C Crkva Svetog Nikole s trgov

D Crkva Srca Isusova s trgov

E Crkva Svetog Đorđa

F Crkva Svete Terezije od djeteta Isusa

G Kompleks Crkve Gospe karmelske
s ex. osnovnom školom i trgov

H Crkva Svetog Jurja

I Crkva Svetog Antona

J Crkva Svetog Jakova

POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA- STAMBENE GRAĐEVINE KOJE SE ŠTITE GUP-om

Slika 3.2.11.3a: Dio legende karte 4.1: Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Područja posebnih uvjeta korištenja i posebnih ograničenja u korištenju, GUP Rijeke

	AUTOHTONA ŠUMA NA POVRŠINI GORNJA DRENOVA		
	ARHEOLOŠKA BAŠTINA		OBLIKOVNO VRIJEDNO PODRUČJE GRADSKIH CJELINA
	ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET- EVIDENTIRANI KOPNENI		1 Potok 2 Gornja Vežica 3 Gornja Vežica - Sv. Križ
	a - Pećine b - Sveta Ana c prostorna cjelina Orlac(Orehovica) d - Sveti Križ e - Veli vrh f - Srdoči - Sveti Križ g - Tibljaši - Vela straža h - Tibljaši - Vela straža i - Stari grad, limes j - Belveder - Kozala - villa rustica		ZAŠTITNO PODRUČJE UZ POSEBNO VRIJEDNE ILI OSJETLJIVE GRADSKJE CJELINE
	PODMORSKI: Hidroarheološka zona rt Prklo-riječka luka		VRIJEDNI DIJELOVI NASELJA (točke i potezi kompozicijskih, panoramskih i vizurnih vrijednosti)
	POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA		IZDVOJENA PODRUČJA I GRAĐEVINE POD ZAŠTITOM
	GRADSKA NASELJA		A Kostabela B Bivio C Pilepićeva ulica D Kantrida E Vukovarska ulica F Ex Benediktinski samostan G Ex naselje Romsa H Ulica lipa I tkzv. cento celle J Vojak K stambeni tornjevi Mlaka L Ulica Drage Gervaisa M crkva sv. Nikole
	1 Urbanistička cjelina užeg centra Rijeke 2 Urbanistička cjelina naselja Sušak 3 Urbanistička cjelina Stari grad 4 Urbanistička cjelina Trsat 5 Urbanistička cjelina Bulevard 6 Trsatske stepenice 7 Uspon Buonarrotti s objektima i vrtovima 8 Konzervatorski dokumentirane manje cjeline		
	POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA		
	GRADITELJSKI SKLOP		
	CIVILNA GRAĐEVINA		
	SAKRALNA GRAĐEVINA MEMORIJALNO I POVIJESNO PODRUČJE		
	MEMORIJALNA BAŠTINA		
	SPOMEN (MEMORIJALNI) OBJEKT		

Slika 3.2.11.3b: Dio legende karte 4.1: Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora - Područja posebnih uvjeta korištenja i posebnih ograničenja u korištenju, GUP Rijeke

3.2.12 Naselja i stanovništvo

Primorsko-goranska županija administrativno je podijeljena na 14 gradova i 22 općine (slika 3.2.12.1). Prema rezultatima Popisa stanovništva iz 2011. godine, Županija broji ukupno 296.195 stanovnika i s udjelom od 6,9% peta je po veličini u Republici Hrvatskoj – nakon Grada Zagreba, Splitsko-dalmatinske, Osječko-baranjske te Zagrebačke županije.

Županija se rasprostire na 3.588 km². Pripada joj i dio obalnoga mora s državnom granicom udaljenom 22 km jugozapadno od otoka Suska. Na kopnenu površinu otpada 2541 km² ili 70,82%, a na 45 što naseljenih, što nenaseljenih otoka otpada 1.047 km² ili 29,18% ukupne površine Županije.

Županija graniči sa Slovenijom i Italijom (morska granica), a unutar Hrvatske s Istarskom, Karlovačkom, Ličko-senjskom te Zadarskom županijom (morska granica).

Prostor Primorsko-goranske županije dijeli se na tri osnovna područja – goransko, priobalno i otočno područje, koja se razlikuju prema svojim prirodno-geografskim, društveno-ekonomskim i povijesno-kulturnim osobitostima.

U Primorsko-goranskoj županiji, od 14 gradova samo četiri imaju više od 10.000 stanovnika, a čak je 10 gradova dobilo taj naziv prema drugom kriteriju, uglavnom povijesnom. Upravno sjedište Županije je u gradu Rijeci, koji zauzima mjesto važnijeg regionalnog središta te predstavlja gospodarski, financijski, kulturni i znanstveni centar Županije. Rijeka je treći grad po veličini u Republici Hrvatskoj – nakon Zagreba i Splita.



Slika 3.2.12.1: Položaj gradova i općina Primorsko-goranske županije



Urbanizacijski procesi koji su očekivano najjače izraženi u blizini Rijeke, blago se šire duž cijelog priobalnog područja zahvaćajući prostorne cjeline Opatija, Rupa i prostornu cjelinu Crikvenica – Novi Vinodolski, te dio prostorne cjeline Krk – posebno uz grad Krk i općinsko središte Omišalj, postupno tvoreći urbana područja.

Visok udio gradskog stanovništva Rijeke i riječke aglomeracije u ukupnom stanovništvu Rijeke prije svega rezultat je još uvijek prisutnog procesa preseljenja iz manjih središta u grad. Posljedice takvog preseljenja su postupno odumiranje seoskih naselja gubljenjem stanovništva. Tome posebno doprinosi disperzna naseljenost i prevlast malih naselja karakteristična za otočni dio Županije, te naselja Gorskog kotara.

Čitav prostor županije obilježen je izraženom razlikom u gustoći naseljenosti koja je najveća u gradu Rijeci. Rijeka predstavlja tek 1,2% površine Primorsko-goranske županije, a čini više od 43 % njenog ukupnog stanovništva.

Predviđeni obuhvat predmetnog zahvata osim grada Rijeke uključuje i područje grada Kastva, te općina Viškovo, Čavle, Jelenje (i vrlo mali dio općine Matulji). Prema zadnjem popisu stanovništva, 2011. godine na tom je području živjelo oko 166.100 stanovnika u ukupno 63.200 kućanstava⁴. Prosječna veličina kućanstva kreće se od 2,7 do 3,1 članova. Grad Rijeka obuhvaća 2 naselja, grad Kastav jedno, a općine Viškovo 7, Čavle 10 te Jelenje 17 naselja. Broj stanovnika prikazan je na slici 3.2.12.2, gustoća naseljenosti na slici 3.2.12.3.

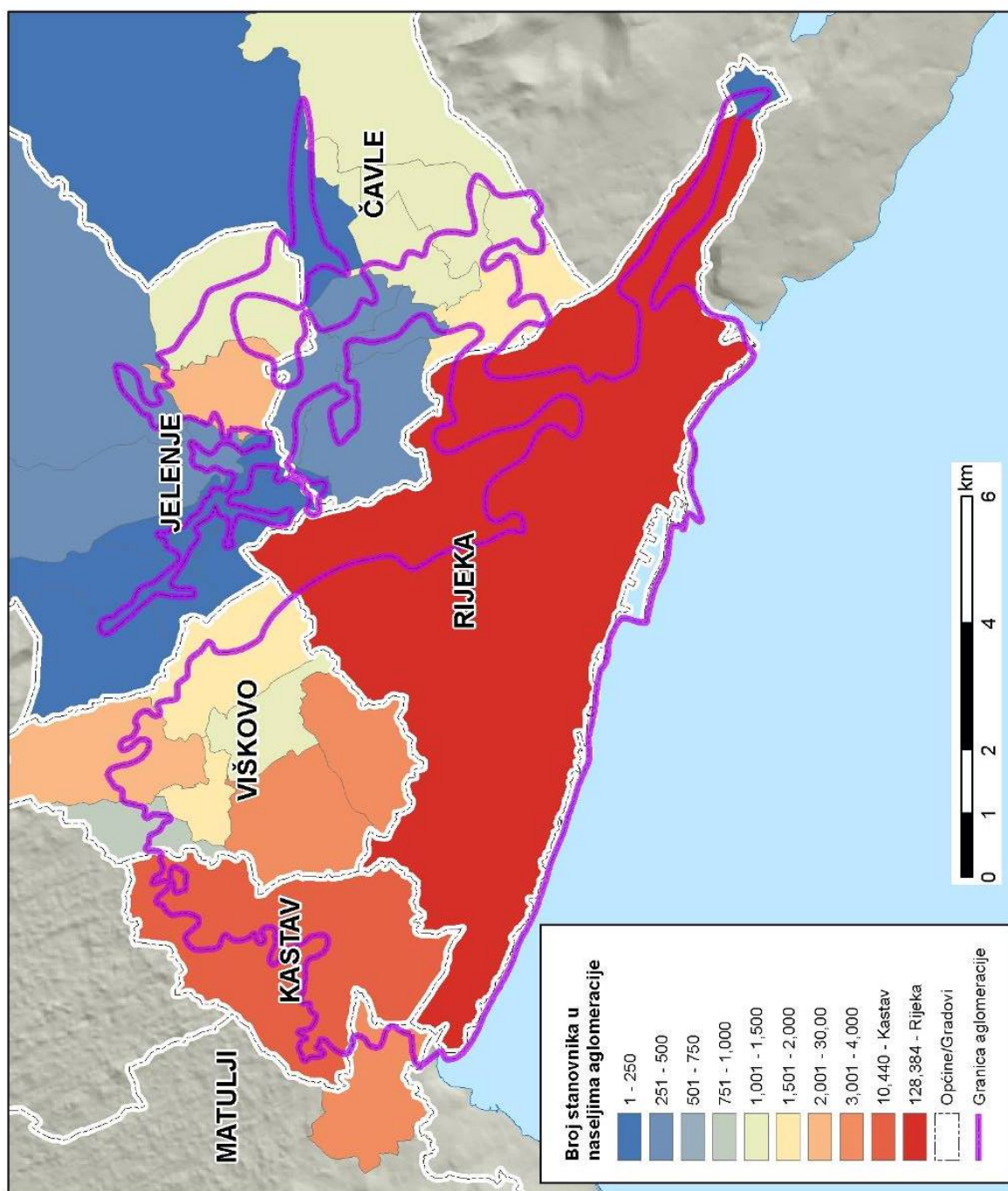
Kretanja ukupnog broja stanovnika Primorsko-goranske županije i grada Rijeke govore o sve izraženijim elementima demografske stacionarnosti koja ovaj prostor zahvaća već dva desetljeća i koja je rezultirala smanjenjem broja stanovnika prema popisima stanovništva provedenima tijekom 2001. i 2011. godine u odnosu na podatke popisa stanovništva iz 1991. godine (tablica 3.2.12.1). S druge strane, stanovništvo grada Kastva te općina Viškovo, Čavle, Jelenje i Matulji pokazuje kontinuirani rast.

Tablica 3.2.12.1: Broj stanovnika na području obuhvata zahvata, prema popisima stanovništva 1953.-2011. g.

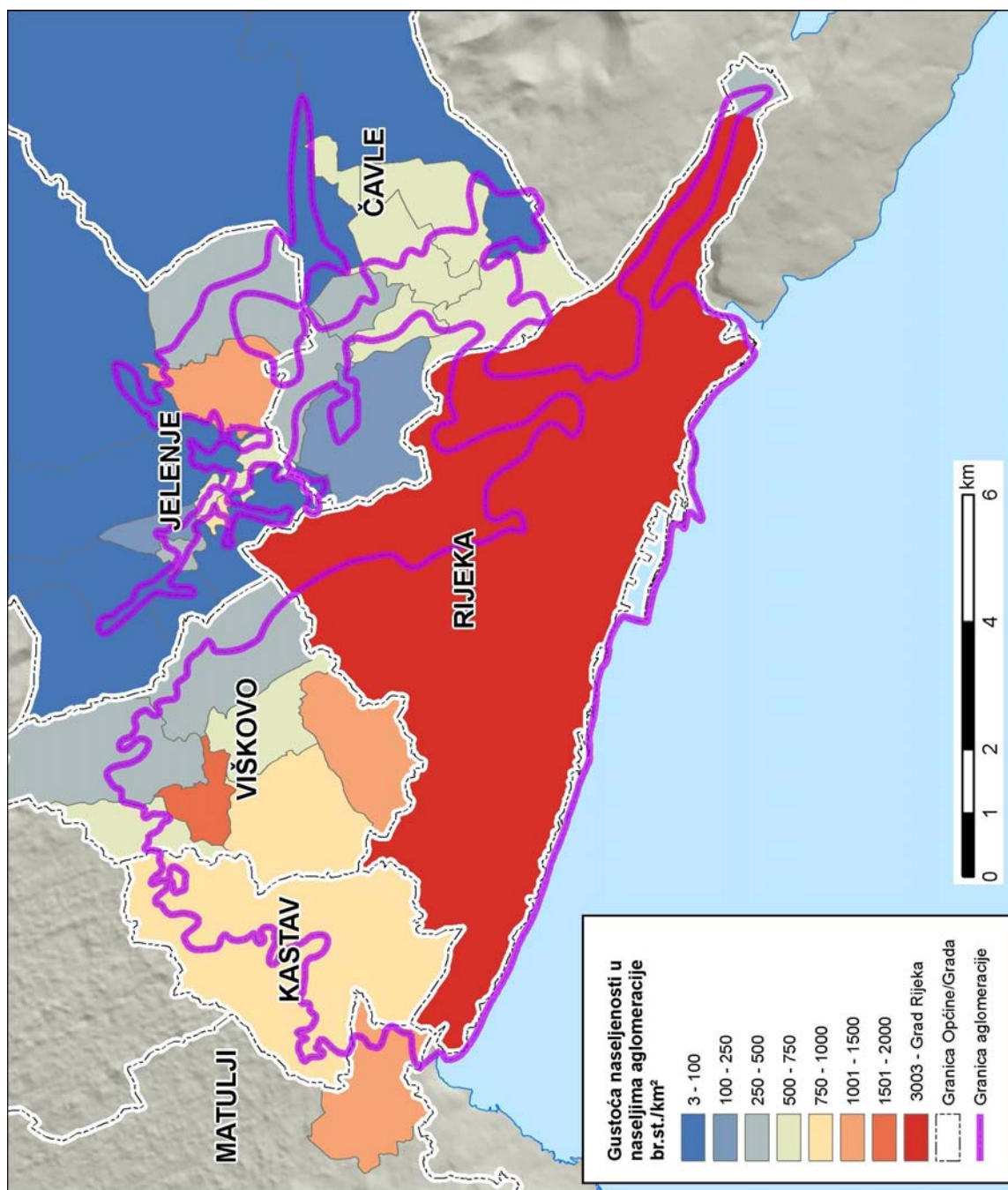
Grad/općina	1953.	1961.	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.
Grad Rijeka	73.718	98.759	129.173	158.226	165.904	144.043	128.624
Grad Kastav	2.117	2.189	2.290	4.485	5.995	8.891	10.440
Općina Viškovo	2.134	2.310	2.629	4.814	6.918	8.907	14.445
Općina Čavle	3.354	3.806	4.434	5.881	6.469	6.749	7.220
Općina Jelenje	3.769	4.129	4.562	4.416	4.584	4.877	5.344
Općina Matulji	8.677	8.683	9.124	9.611	10.124	10.544	11.246
Primorsko-goranska županija	216.781	240.621	270.660	304.038	323.130	305.505	296.195

Izvor: www.dzs.hr

⁴ Podatak o broju kućanstava dostupan je samo za razdoblje popisa stanovništva iz 2001. godine.



Slika 3.2.12.2: Broj stanovnika po naseljima aglomeracije Rijeka



Slika 3.2.12.3: Gustoća naseljenosti na području aglomeracije Rijeka

U spolnoj strukturi stanovništva, prema popisu iz 2011. godine, na području Županije bilo je više ženskog (51,7%) nego muškog stanovništva, što također vrijedi na čitavom obuhvatu zahvata. Do 39. godine starosti prevladava muško stanovništvo, a nakon 39. žensko, s osobitom prevlasti ženskog stanovništva među starim stanovništvom (> 65 godina).

Prikaz dobne strukture stanovnika Primorsko-goranske županije u odnosu na Republiku Hrvatsku dan je u tablica 3.2.12.2.

Tablica 3.2.12.2: Dobna struktura stanovnika Primorsko-goranske županije u odnosu na Republiku Hrvatsku

Teritorijalna jedinica	2001.		2011.	
	Udio mladog stanovništva (do 19 g.)	Udio starog stanovništva (više od 65 g.)	Udio mladog stanovništva (do 19 g.)	Udio starog stanovništva (više od 65 g.)
Primorsko-goranska županija	20,5%	16,2%	17,1%	18,9%
Republika Hrvatska	23,7%	15,6%	20,9%	17,7%

Izvor: www.dzs.hr

Dobna struktura stanovništva čitave Primorsko-goranske županije prikazuje trend smanjenja broja stanovnika u nižim dobnim skupinama, što ukazuje na postupan i kontinuiran proces starenja stanovništva. Stanovništvo Županije, prema posljednja dva popisa stanovništva, znatno je ostarjelo u odnosu na već ionako staro stanovništvo utvrđeno popisom 1991. godine. Razlozi tako drastičnom relativnom porastu starosti stanovnika su višestruki, a među najvažnijima su prirodni pad stanovništva te negativna migracijska bilanca.

Od ukupnog radno sposobnog stanovništva Županije (248.827⁵), 54,2% srednjoškolske je razine obrazovanja, što je više od udjela srednjoškolskog obrazovanja u Republici Hrvatskoj (47,1%). Znatno manje osoba, njih 14,5%, ima najmanje višu školu ili stručni studij. Udio osoba s magisterijem i doktoratom znanosti iznosi 0,56%, što odgovara prosjeku u Republici Hrvatskoj (0,54%).

3.2.13 Infrastruktura

3.2.13.1 Promet

Prometni sustav Primorsko-goranske županije čine podsustavi pomorskog, željezničkog, cestovnog i zračnog prometa te lučki, željeznički, cestovni i zračni terminali za putnički i teretni promet.

Županijski sustav prometnica strukturiran je na prometni čvor Rijeka i niz prometnih pravaca. Prometni čvor Rijeka sastoji od:

- lučko-terminalnog čvora Rijeka
- željezničkog čvora Rijeka i
- cestovnog čvora Rijeka.

Cestovni promet

Cestovnu mrežu Primorsko-goranske županije u 2011. g.⁶ činilo je ukupno 1.605 km prometnica, od čega 128 km čine autoceste, 520 državne, 599 županijske, 358 lokalne ceste. Gustoća cestovne mreže Županije iznosi 447 m/km².

Cestovni čvor Rijeka je segment prometnog čvora Rijeka, a čini ga riječka obilaznica od Matulja do Križišća, sa svim pripadajućim čvorovima i vezama na lučke, slobodne i industrijske zone.

Na području Županije, mreža autocesta obuhvaća sljedeće prometnice⁷:

⁵ Prema posljednjim dostupnim podacima iz Popisa stanovništva iz 2001. godine

⁶ Izvor: Državni zavod za statistiku; www.dzs.hr

⁷ Prema Odluci o razvrstavanju javnih cesta (NN 66/13)



- A6: Čvorište Bosiljevo 2 (A1) – Delnice – Rijeka (čvorište Orehovica, A7)
- A7: G.P. Rupa (granica Rep. Slovenije) – Matulji – Orehovica – Sv. Kuzam – Križišće (D523) uključujući pristupnu cestu čvorište Draga – grad Rijeka (luka Brajdica) i pristupnu cestu čvorište Križišće – most Krk
- A8: Čvorište Kanfanar (A9) – Pazin – Lupoglav – čvorište Matulji (A7)

U čvoru Bosiljevo II spajaju se autoceste A6 (Rijeka-Bosiljevo) i A1 (Zagreb - Split), a prometni pravci iz Rijeke i Splita dalje su jedinstveni prometni pravac do Zagreba.

Dionica Riječke obilaznice obuhvaća dio od čvora Matulji do čvora Orehovica. Dionica se nalazi na autocesti A7. Riječka obilaznica sa svojim odvojcima u smjeru Trsta, Ljubljane, Zagreba i Splita predstavlja magistralni cestovni pravac šireg međunarodnog značaja i čini dio transeuropske cestovne mreže.

Dionica autoceste A7 Rupa – Matulji proteže se od mjesta Rupe pokraj granice sa Slovenijom do mjesta Matulji gdje se spaja s četverotračnom riječkom zaobilaznicom. Autocesta A7 je preko čvora Matulji povezana s Istarskim ipsilonom.

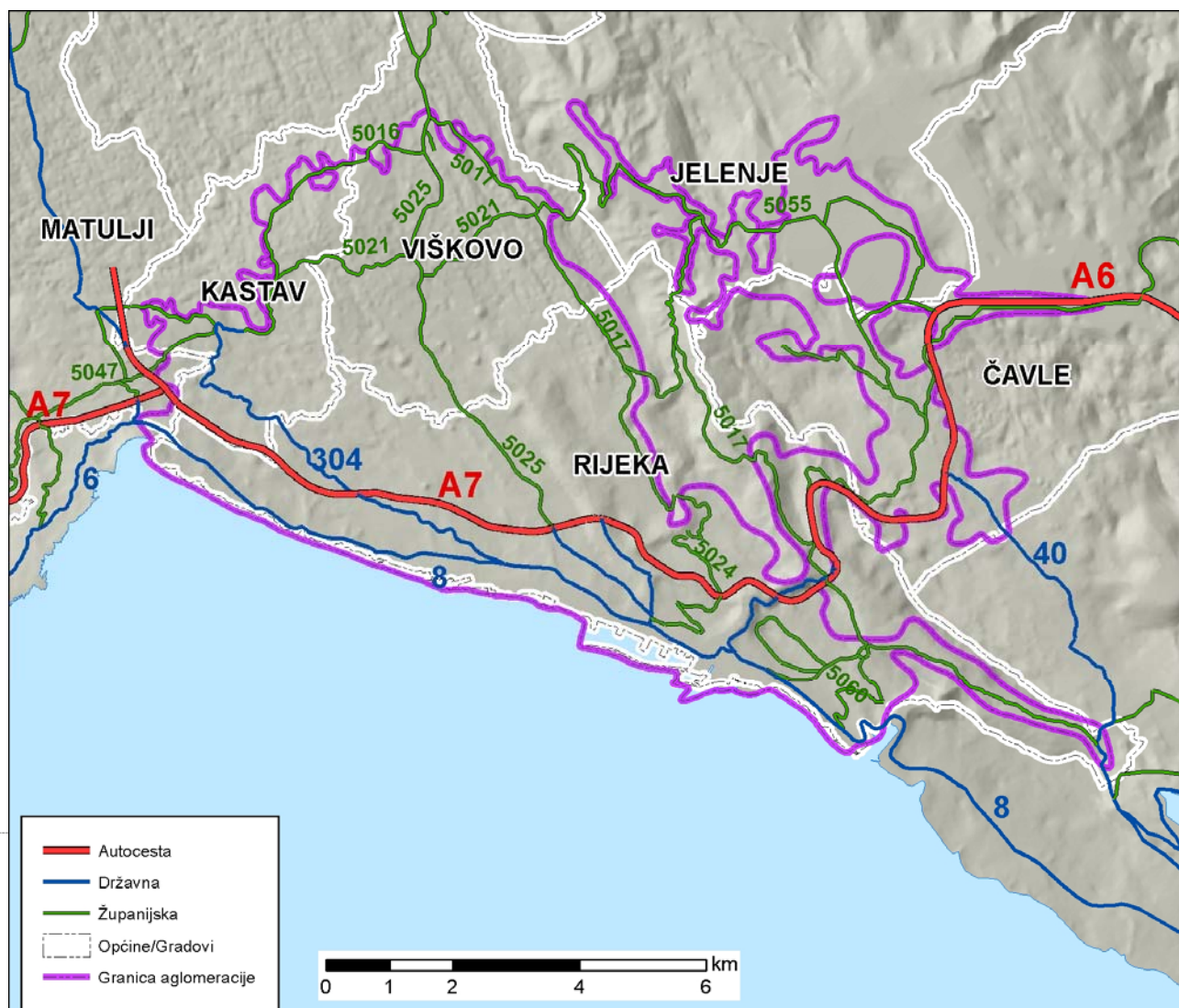
Dionica autoceste A7 Orehovica - Sv. Kuzam je dio istočnog dijela obilaznice grada Rijeke. Dionicom se na obilaznicu povezuje autocesta Rijeka - Zagreb u čvoru Orehovica, luka Rijeka i centar grada u čvoru Draga i Jadranska magistrala u čvoru Sv. Kuzam.

Županijske ceste na prostoru aglomeracije Rijeke su sljedeće:

5017	Rupa (D8) – Škalnica – Saršoni – A.G. Grada Rijeke
5019	Jušići (D8) – Spinčići – Kastav (Ž5204)
5020	Brnčići (L58018) – Ž5021
5021	Jurčići (Ž5206) – Viškovo (Ž5025)
5025	Ž5017 – Viškovo – Marinići – A.G. Grada Rijeke
5026	D. Jelenje (Ž5055) – Lukeži – Lopača – A.G. Grada Rijeke
5027	Podkilavac – Ž5055
5028	Jezero (Ž5055) – Soboli (D3)
5047	D500 – Veprinac – Matulji – Kastav (Ž5204)
5051	D66 – Opatija – A.G. Grada Rijeke
5055	Viškovo (Ž5025) – Saršoni – Trnovica – Dražice – Čavle (D3)
5056	Grobnik – Podrvanj (Ž5055)

Mreža cestovnih prometnica šire lokacije zahvata⁸ prikazana je na slici 3.2.13.1 u nastavku.

⁸ Izvor: Županijska uprava za ceste Primorsko-goranske županije; www.zuc.hr



Slika 3.2.13.1: Mreža cestovnih prometnica šire lokacije zahvata

Željeznički promet

Željeznička infrastruktura u Primorsko-goranskoj županiji primarno se sastoji od željezničkog čvora Rijeka kao sastavnog dijela prometnog čvora Rijeka te linijske željezničke infrastrukture.

Željezničke pruge od značenja za međunarodni promet na području aglomeracije su sljedeće:

- Krasica otok Krk – luka na otoku Krku,
- Rijeka – Karlovac – Zagreb Glavni kolodvor
- Rijeka – Šapjane – državna granica – Ilirska Bistrica,
- Škrlevo – Bakar
- Sušak – Pećine – Brajdica

Okosnicu prometnog čvora Rijeka čine željezničke pruge od značenja za međunarodni promet na ogranku Vb Paneuropskoga koridora, od državne granice s Mađarskom, pa pravcem Botovo – Koprivnica – Zagreb – Rijeka – Šapjane.



Ovaj željeznički pravac važan je u povezivanju središnje Hrvatske, Gorskog kotara i sjevernog Primorja, ali i u povezivanju europskih regionalnih prometnica: Alpe – Jadran, Mediteran – Podunavlje – srednja Europa.

Ove pruge svojim elementima i propusnom moći već odavno ne udovoljavaju zahtjevima suvremenog putničkog i teretnog prometa. Pruga M502 Rijeka – Pivka, na neadekvatan način povezuje bazene luke Rijeka s Republikom Slovenijom i zemljama Europske unije srednje i zapadne Europe.

Pomorski promet

U Primorsko-goranskoj županiji za javni je promet otvoreno 28 luka od županijskog značaja. Luka Rijeka od osobitog je međunarodnog interesa za Republiku Hrvatsku. Sastoji se od bazena Rijeka, Brajdica, Bakar i Omišalj na području Primorsko-goranske županije i bazena Raša – Bršica na području Istarske županije te sidrišta brodova i izdvojenoga lučkog područja Škrlevo.

Postojeće sidrište luke Rijeka namijenjeno je sidrenju teretnih i putničkih brodova u međunarodnom prometu.

Na prostoru Županije nalaze se i sljedeće industrijske luke:

- industrijske luke u funkciji područja proizvodne zone Urinj:
 - industrijska luka Bakar - luka za prekrcajna nafte i naftnih derivata,
 - industrijska luka Urinj 2 za prekrcaj naftnog koksa,
 - industrijska luka Sršćica za prekrcaj ukapljenog naftnog plina i druge.
- industrijske luke proizvodne zone Omišalj:
 - industrijske luke za prekrcaj ukapljenog prirodnog plina,
 - industrijske luke za prekrcaj ukapljenog naftnog plina,
 - industrijske luke za prekrcaj sirovina i energenata za petrokemijsku industriju i otpremu proizvoda petrokemijske industrije i druge.

Za obavljanje djelatnosti izgradnje i/ili remonta plovniha objekata koristi se sedam brodogradilišnih luka, među kojima je i riječka luka koja je od državnog značaja.

Ribarska luka državnog značaja je Rijeka, dok su ribarske luke županijskog značaja Klenovica (Novi Vinodolski) i Mišnjak (Rab).

3.2.13.2 Elektroopskrba

Na širem području zahvata prolaze sljedeći nadzemni dalekovodi visokog napona:

- DV 220kV Pehlin - Divača
- DV 2x220kV Pehlin - Termoelektrana Plomin
- DV 400 kV Melina – Divača
- DV 400 kV Melina – Tumbri
- DV 400 kV Melina – Obrovac.

Navedeni dalekovodi su sastavni dio prijenosnog elektroenergetskog sustava Hrvatske.

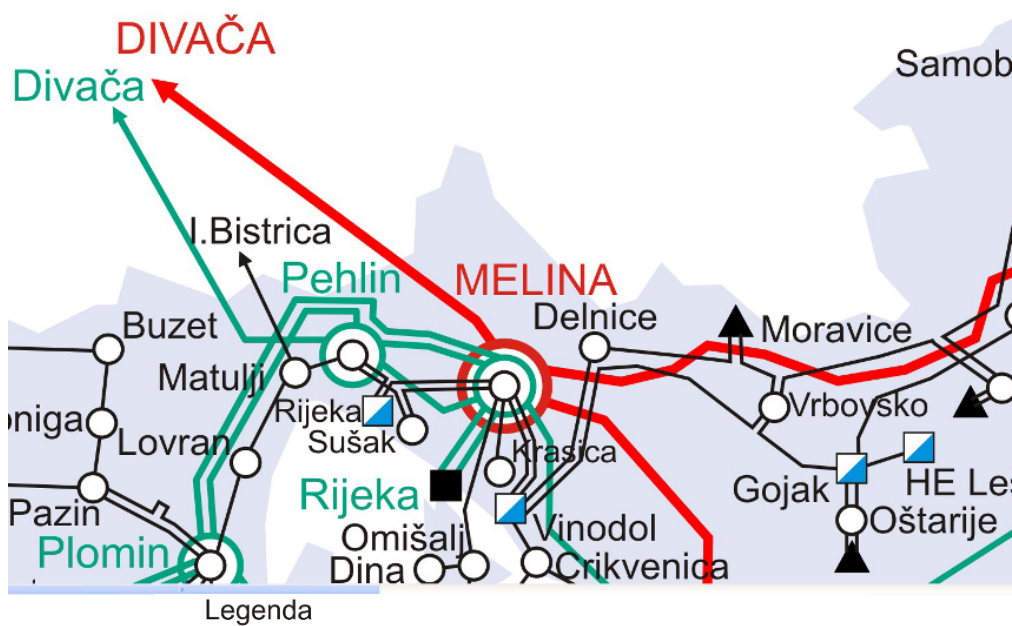
Najznačajniji elektroenergetski objekti na području grada Rijeke su trafostanice TS 220/110/35 kV Pehlin i TS 110/35 kV Rijeka. Trafostanica Pehlin ima posebnu ulogu u prijenosnom elektroenergetskom sustavu države. Preko četiri 220 kV voda spojena je na TS 400/220/110 kV Meline, na elektroenergetski sustav Slovenije i TE „Plomin“, te je tako uključena u cjelokupan sustav prijenosne mreže države, Primorsko-goranske županije i distributivne mreže grada. Područje grada Rijeke ima osigurano dvostrano napajanje na

110 kV, sa snagom ugrađenih transformatora kao sigurnim izvorima napajanja za 35 kV mrežu.

Termoelektrana Rijeka I, instalirane snage 320 MW, najveće je postrojenje za proizvodnju električne energije u Primorsko-goranskoj županiji. Locirana je na području Urinja u općini Kostrena. Rad Termoelektrane Rijeka ovisi o potrebama prijenosnog elektroenergetskog sustava.

Od ostalih proizvodnih postrojenja koja su priključena na prijenosnu mrežu, a nalaze se u okolici zahvata, važno je spomenuti hidroelektranu (HE) Rijeka, HE Vinodol te HE Gojak.

Područje zahvata pokriveno je distribucijskom elektroenergetskom mrežom naponske razine 10 kV, 20 kV i 35 kV.



Trafo stanice

- 400 / 220 / 110 kV
- 400 / 110 kV
- 220 / 110 kV
- 220 / 35 kV
- 110 / x kV
- 35 / x kV
- Elektrovnica podstanica

Elektarne

- Termoelektrana (priključena na prijenosnu mrežu)
- Hidroelektrana (priključena na prijenosnu mrežu)
- Industrijska elektrana (priključena na prijenosnu mrežu)
- Vjetroelektrana

Dalekovodi

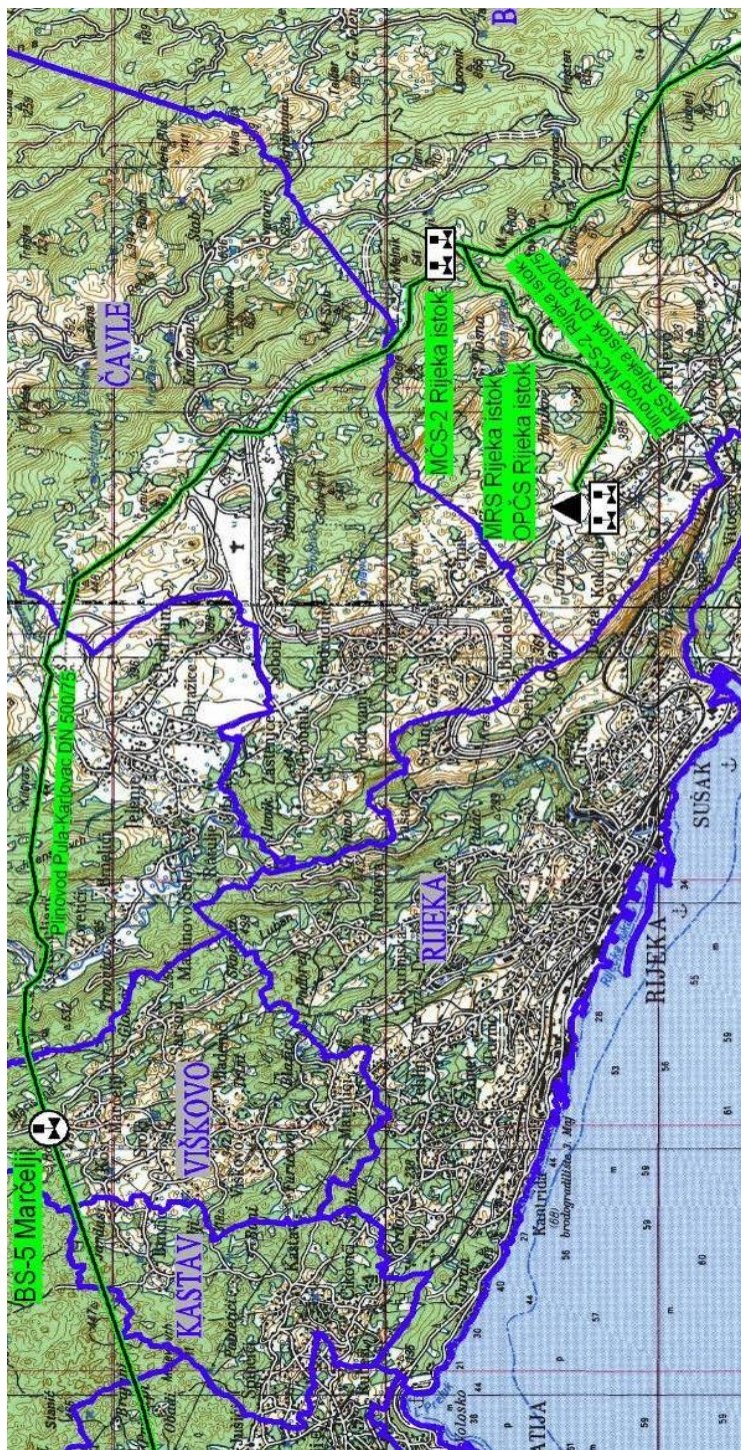
- 400 kV
- 220 kV
- 110 kV

Slika 3.2.13.2: Shema prijenosnog elektroenergetskog sustava na širem području zahvata
(Izvor: www.hep.hr/ops/hees/HEES_Schema_07_2012_HRV_V.jpg)

3.2.13.3 Plinovod

Sjeverno od područja Grada Rijeke nalazi se magistralni plinovod Pula-Karlovac promjera DN500 i nazivnog radnog tlaka 75bar. Mjerno-redukcijska stanica (MRS) Rijeka-istok spojena je s magistralnim plinovodom, a svrha joj je opskrba kućanstva i industrije

prirodnim plinom. Na širem području zahvata razvijen je distribucijski plinoopskrbni sustav za opskrbu kućanstava i industrije.



Slika 3.2.13.3:: Magistralni plinski sustav na području zahvata

3.2.13.4 Vodoopskrba

Iako je područje na kojem se vrši vodoopskrba relativno veliko (517 km²), pokrivenost vodoopskrbom iznimno je visoka. Na području pružanja usluge vodoopskrbe, postojećim sustavom zadovoljeno je ukupno 99,2% potreba vode. To je znatno više od državnog prosjeka koji iznosi oko 80% (slika 3.2.13.4).



U slijedećoj tablici prikazano je stanje izgrađenosti vodoopskrbnog sustava u razdoblju od 2005. do 2009. godine.

Tablica 3.2.13.1: Izgrađenost vodoopskrbnog sustava

Opis	mjerna jedinica	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
crpne stanice	broj	32	32	30	28	30
crpke	broj	131	131	128	123	120
ukupno kapacitet crpnih stanica	l/s	8.867	8.867	9.548	8.735	10.454
instalirana snaga	kW	15.383	15.383	16.804	15.298	16.644
vodospreme	broj	68	68	57	56	53
ukupno - volumen vodosprema	m ³	122.211	122.211	117.230	118.490	115.495
vodovodna mreže bez priključaka	km	713	721	747	783	798
vodovodna mreža s priključcima	km	814	824	853	895	912
kućni priključci	broj	33.073	34.268	35.311	36.719	37.712

Ukupna duljina vodoopskrbne mreže iznosi 798 km (912 km s priključcima). Važno je napomenuti da je postojeća vodovodna mreža u prosjeku vrlo stara. Prosječna starost mreže iznosi 42 godine, dok su neki dijelovi stariji i od 100 godina. Gubici u mreži su relativno veliki, te iznose oko 40%, što je i državni prosjek. Starost vodoopskrbne mreže iziskuje velike troškove održavanja pa je nužno u narednim godinama vršiti sustavnu zamjenu postojećih, dotrajalih vodovodnih cijevi.

Tablica 3.2.13.2: Gubici pitke vode u periodu od 2011. do 2013. godine

		2011.	2012.	2013.
1.	ZAHVAĆENA VODA (m ³ /god)	24.376.921	25.412.987	23.692.098
2.	ISPORUČENA VODA (m ³ /god)	15.195.000	15.263.000	13.325.000
3.	GUBICI (m ³ /god)	9.181.921	10.149.987	10.367.098
	(%)	38%	40%	44%

Specifična potrošnja vode i gubici u vodoopskrbnom dani su u tablici u nastavku (tablica 3.2.13.3). Vidljivo je da se specifična potrošnja vode u posljednjih pet godina kreće u granicama 158 – 164 l/st na dan, a gubici u sustavu 18,7 – 19,9 %.

Tablica 3.2.13.3: Specifična potrošnja i gubici u vodoopskrbnom sustavu

	mjerna jedinica	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
proizvedena voda	1.000 m ³	25.345	25.905	25.997	25.472	25.794
prodana voda	1.000 m ³	19.276	19.466	19.542	18.610	19.103
specifična	l/st dan	158	164	162	160	160



potrošnja vode						
gubici vode	1.000 m ³	4.842	4.591	5.168	4.766	4.983
	%	19,11	18,29	19,88	18,71	19,23

Količina isporučene vode na području sustava „GRAD“ je već godinama u (blagom) opadanju. Uzrok tome je manja potrošnja vode od strane domaćinstva. Gledajući ukupno, isporučena količina vode na području sustava javne odvodnje „GRAD“ 2013. godine manja je u odnosu na 2011. godinu za 2,9 %. Smanjenje isporučenih količina vode vidljivo je na području Grada Rijeke (-2,8%) i Općine Jelenje (-0,1%), dok je na ostalim područjima prodaja vode porasla (od +3,5% do +10,5%).

Tablica 3.2.13.4: Promjena isporučenih količina vode u periodu od 2011. do 2013. godine

Naselje	POTROŠNJA VODE (m ³ /god)	POTROŠNJA VODE (m ³ /god)	POTROŠNJA VODE (m ³ /god)	Promjena (2011 - 2013.)
	2011	2012	2013	
	Kućanstva	Kućanstva	Kućanstva	
Grad Rijeka	7.925.459	7.806.012	7.705.058	-2,8%
Grad Kastav	567.860	577.672	587.453	3,5%
Općina Viškovo	789.933	841.041	853.028	8,0%
Općina Jelenje	285.364	287.462	285.208	-0,1%
Općina Čavle	369.039	404.236	407.937	10,5%
Naselje Matulj-dio	20.406	20.821	21.103	3,4%

Što se tiče specifične potrošnje vode na području sustava javne odvodnje „GRAD“, u postojećem stanju kreće se oko 150 – 165 l/st/dan. Sukladno podacima iz slijedeće tablice bilježi se blagi pad kroz godine, promatrajući kompletan prostor.

Može se reći da je nešto veća od uobičajene vrijednosti za takva središta, tako da se može očekivati njezino postupno smanjenje u budućnosti. Drugim riječima, u budućnosti se očekuje dodatnog smanjenje potrošnje vode na području sustava „GRAD“, kao posljedica „politike cijena vodnih usluga“ kao i racionalizacije i optimalizacije potrošnje zbog tehnoloških napredaka u globalu.

Tablica 3.2.13.5: Potrošnja pitke vode po stanovniku na dan

Specifična potrošnja pitke vode (l/st/dan)	2011	2012	2013
UKUPNO	166	165	164
Grad Rijeka	169	167	164
Grad Kastav	152	155	157
Općina Viškovo	155	165	167
Općina Jelenje	152	153	152
Općina Čavle	144	157	159

Izvorišta

Na području grada Rijeke vodoopskrba je orijentirana na kaptiranje nekoliko krških izvora kojih u širem području ukupno ima oko 40. U vodoopskrbu područja Rijeke su uključeni: izvor Rječine, izvor Zvir I, kaptaža Zvir II i zdenci u Martinšćici.

Iako presušuje, izvor Rječine je zbog vodnog potencijala i hipsometrijskog položaja (325 m n.m.) u vodoopskrbi na prvom mjestu. Naime, iz tog izvora se gravitacijom opskrbljuje grad Rijeka i prigradska naselja s izuzetno kvalitetnom pitkom vodom 8-9 mjeseci tijekom



godine. Izdašnost izvora se mijenja od 0-100 m³/s. Međutim, kao povremeni izvor, ne predstavlja stabilan sustav vodoopskrbe grada Rijeke. U sušnom periodu, kad presuši izvor Rječine za vodoopskrbu se koriste vode iz stalnih priobalnih izvorišta: Zvir I, Zvir II i Martinšćica.

Izvor Zvir I čini okosnicu vodoopskrbe grada Rijeke u uvjetima presušivanja izvora Rječine. Crpne količine vode se kreću od 1000-1500 l/s.

Zvir II je kaptažni vodozahvatni objekat izdašnosti 500 l/s. Koristi se samo u vrijeme ekstremnih suša, kao interventno izvorište kod povećanih potreba vodoopskrbe.

Crpilište u uvali Martinšćice se sastoji iz deset zdenaca, ukupnog kapaciteta prosječno 300 l/s, ovisno o hidrološkom ciklusu. Zdenci se prvenstveno uključuju samo u sušnim razdobljima u vodoopskrbni sustav grada Rijeke.

Neki od ostalih izvora (izvori II reda: Cerovica (3. maj), Rečica i Mlaka) koriste se u tehnološkim industrijskim procesima.

Vodozaštitne zone prikazane su na slici 3.2.5.5.

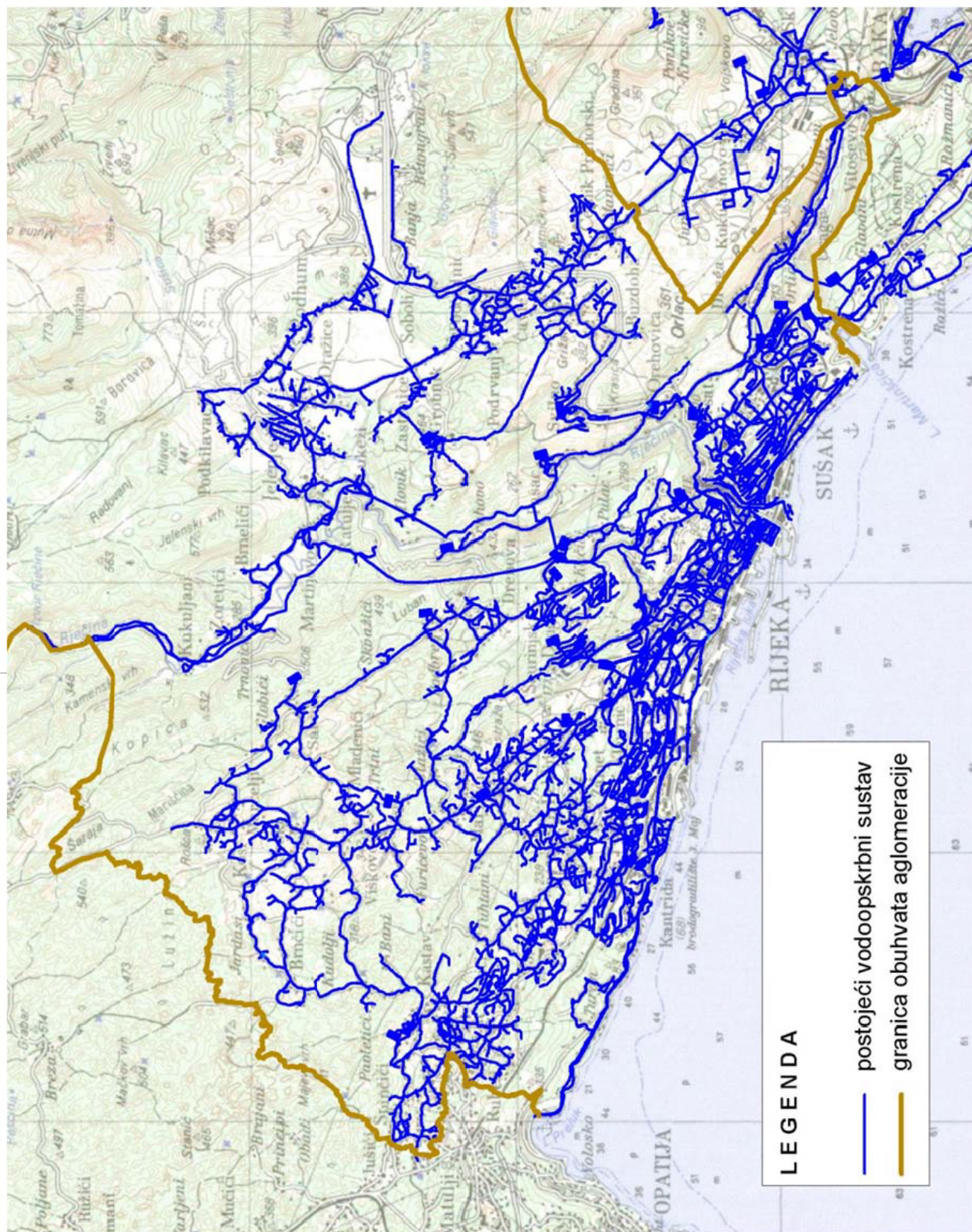
Zdravstvena ispravnost vode za piće

Vode iz svih izvora uključenih u sustav javne vodoopskrbe svrstavaju se u prvu vrstu voda koja je prirodno pogodna za piće i za čiju je upotrebu dovoljan samo postupak dezinfekcije.

Ispitivanje kvalitete izvorišta i zdravstvene ispravnosti vode u vodoopskrbnim objektima i mreži te kontrola dezinfekcije provode se interno na izvorištima i u samoj vodoopskrbnoj mreži više puta dnevno prema Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13). Interna ispitivanja vrše se u vlastitom laboratoriju za ispitivanje pitke vode ViK-a. Osim toga, redovita dodatna ispitivanja vrši Nastavni zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

Iz rezultata ispitivanja kvalitete vode na riječkim izvorištima vidljive su pojave zamućenja i bakteriološkog onečišćenja. Zamućenje se javlja uslijed obilnih i intenzivnih padalina nakon dužih sušnih perioda što je uobičajeno za krška izvorišta, a pojava bakteriološkog onečišćenja vjerojatno je posljedica djelomične neizgrađenosti sustava odvodnje otpadnih voda unutar slivnih područja izvorišta. U slučajevima pojave zamućenja na pojedinom izvorištu, ono se isključuje iz vodoopskrbnog sustava. Međutim, u slučajevima kad se zamute svi izvori uključeni u sustav, krajnjim korisnicima se isporučuje voda povećane zamućenosti. Iako su ispitivanja pokazala da je takva voda s povećanom mutnoćom u većini slučajeva mikrobiološki ispravna, prije očekivanog početka isporuke zamućene vode, praksa komunalnog društva je da se javnost obavijesti o tome te davanje preporuke za prokuhavanje vode za piće iz preventivnih razloga.

Rezultati redovnih ispitivanja vode za piće u vodoopskrbnom sustavu koja su u periodu 2007. – 2009. izvršeni u laboratorijima ViK-a PRJ Vodovod ili Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije pokazali su da je voda za piće u preko 99 % ispitanih uzoraka bila zdravstveno ispravna, što je potvrda velike sigurnosti i pouzdanosti vodoopskrbnog sustava grada Rijeke i okolnih gradova i općina.



Slika 3.2.13.4: Postojeći vodoopskrbni sustav na području sustava javne odvodnje „Grad“



3.2.13.5 Odvodnja otpadnih voda

Na području sustava javne odvodnje Rijeka koje obuhvaća područje gradova Rijeke i Kastva, te općina Viškovo, Čavle, Jelenje i vrlo mali dio općine Matulji do sada je izgrađeno (slika 3.2.13.5):

- 405 km kanalizacijske mreže,
- 40 crpnih stanica,
- 15 kišnih preljeva,
- 12 razdjelnih okana.

Postojeći kanalizacijski sustav može se generalno podijeliti na tri dijela: zapadni, centralni i istočni. Zapadni i centralni dio sastaju se na početku Mrtvog kanala, a s istočnim se povezuju neposredno ispred uređaja za pročišćavanje na Delti.

Veći dio izgrađenog sustava sačinjava sustav komunalnih otpadnih voda (oko 75 %) i građen je na osnovi koncepcije, koja je bila pripremljena već davne 1961. godine, a sam sustav je u prilično lošem stanju.

Sustav javne odvodnje izgrađen je najvećim dijelom na području Grada Rijeke, a manjim dijelom je izgrađen sustav i na područjima Grada Kastva (dvije crpne stanice s pripadajućim kolektorima i sekundarnom mrežom) i općine Čavle (također dvije crpne stanice s pripadajućim sustavom kolektora i sekundarnom mrežom). U općinama Viškovo te Jelenje, koje također gravitiraju na to područje, kanalizacija još nije izgrađena. Trenutno je u tijeku izgradnja manjeg dijela sustava odvodnje u Gradu Kastvu i manjeg dijela sustava odvodnje u Općini Čavle. Sukladno prethodno navedenome do 2015. godine predviđeno je povećanje priključenosti s trenutnih 48 % na 50 %.

Prema podacima komunalnog društva, na postojeći kanalizacijski sustav priključeno je 61 % stanovništva Grada Rijeke, odnosno 78.462 stanovnika) i manji dio područja Grada Kastva i Općine Čavle. U Općini Kastav priključeno je oko 22% stanovništva, odnosno 2.437 stanovnika, dok je u Općini Čavle priključeno približno 1%, odnosno 104 stanovnika. Iz navedenog proizlazi da je na postojeći sustav javne odvodnje „GRAD“ priključeno oko 81.003 stanovnika, odnosno 48% svih stanovnika na predmetnom području. Na dijelu sustava na kojem nije izgrađen sustav javne odvodnje, odvodnja komunalnih otpadnih voda vrši se individualno, septičkim taložnicama.

U slijedećoj tablici prikazana je priključenost na postojeći sustav odvodnje u razdoblju od 2007. do 2013. godine.

Tablica 3.2.13.6: Priključenost na postojeći sustav odvodnje u razdoblju od 2007. do 2013. godine

Godina	Broj priključaka kućanstva	Broj priključenih stanovnika	Broj priključaka privreda	Ukupno
2007	31.532	79.647	4.456	35.988
2008	31.577	79.761	3.528	35.105
2009	31.607	79.836	3.393	35.000
2011	32.414	79.947	4.456	36.870
2012	32.616	80.444	3.538	36.154
2013	32.843	81.003	3.393	36.236



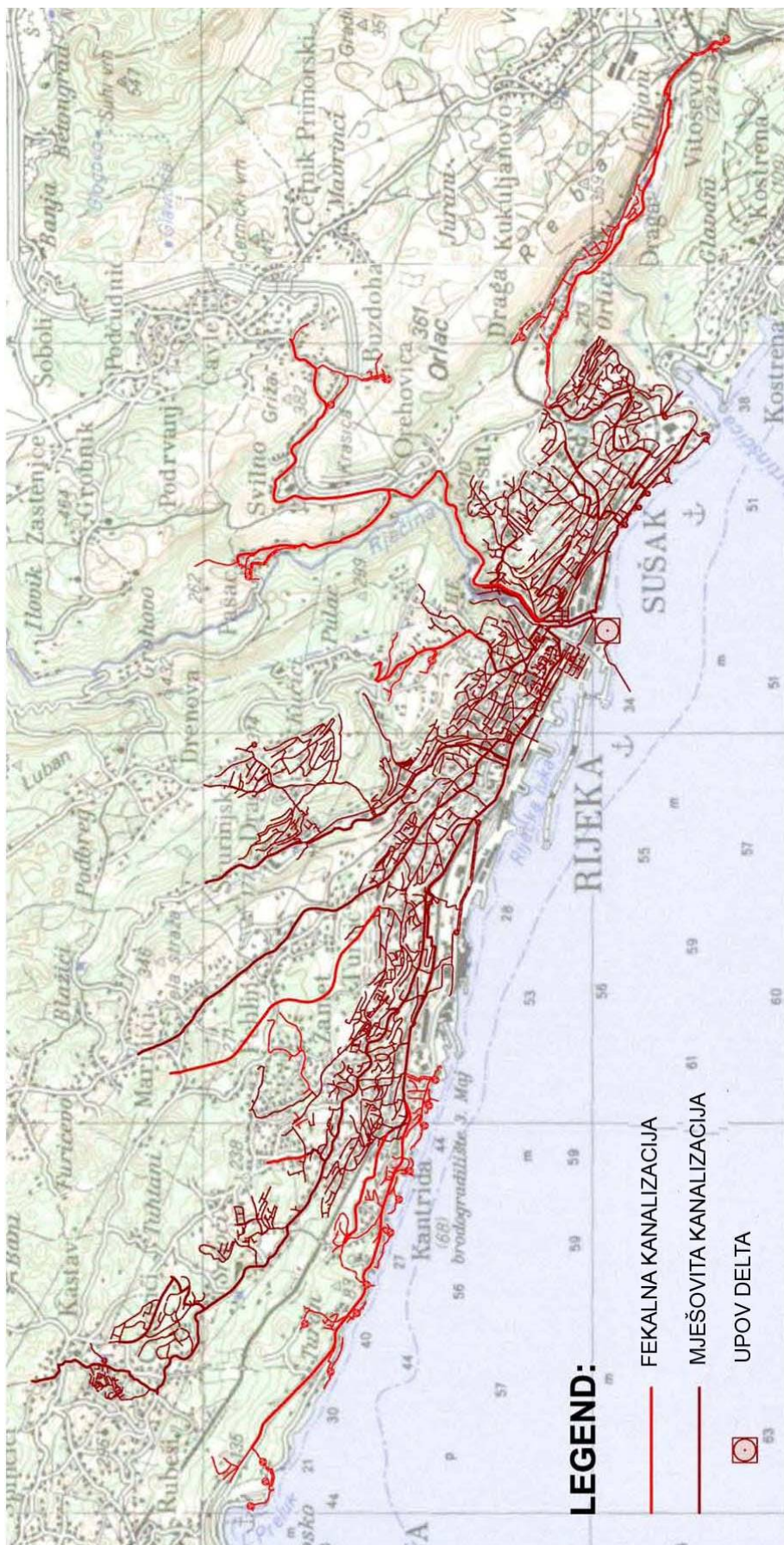
Na sustavu komunalnih otpadnih voda nisu izgrađeni retencijski bazeni koji bi prihvatili prvi, najzagađeniji val komunalnih otpadnih voda u vrijeme kišnih događaja.

Treba napomenuti da je veliki dio kanalizacijske mreže star, te stoga u lošem stanju (zidani kanali, vodopropusna mreža, gubitak otpadnih voda i onečišćenje podzemlja, kao i infiltracija podzemnih voda u kolektore u kišnom periodu).

Osim toga, relativno veliki padovi kolektora okomitih na morsku obalu i izrazito mali padovi glavnih kolektora paralelnih s obalom uzrokuju taloženje u glavnim obalnim kolektorima.

Bitni nedostataci funkcioniranja postojećeg kanalizacijskog sustava su:

- nedostupnost i nepravilno funkcioniranje kišnih preljeva,
- prodor mora u kanalizacijski sustav,
- prodor živih voda u kanalizacijski sustav,
- povremeno zagađenje obalnog mora otpadnim vodama,
- taloženje u glavnim kolektorima komunalnih otpadnih voda.



Slika 3.2.13.5: Postojeći kanalizacijski sustav na području sustava javne odvodnje „Grad“

***Nedostupnost i nepravilno funkcioniranje kišnih preljeva***

Kišni preljevi nalaze se na glavnim kolektorima i iz njih se prelivne vode ispuštaju direktno u obalno more i vodotok Rječinu.

Kišni preljevi građeni su prema koncepciji definiranoj Idejnim projektom - kanalizacija grada Rijeke (Voplin Rijeka, 1961. godine). Kišni preljevi dimenzionirani su s omjerom razrjeđenja 1:1, a iznad tog omjera otpadne vode se prelijevaju u obalno more.

Pregledom stanja na terenu utvrđene su određene intervencije na kišnim prelivima, a koje do sada nisu bile nigdje evidentirane, kao što je npr. podizanje ili spuštanje prelivnih pragova u pojedinim kišnim prelivima, izmjena geometrije kišnih preljeva, i si..

Analizom stvarnih dotoka u sušnom i kišnom periodu na uređaj za pročišćavanje Rijeka, zaključeno je da neki kišni preljevi prema uređaju propuštaju znatno više od dvostrukog sušnog protoka. Maksimalni satni dotok na uređaj Rijeka u sušnom periodu iznosi 400 l/s, dok se on u kišnom periodu penje do 2.800 l/s. Takav sedmerostruki porast količine otpadne vode koja dotiče na uređaj u kišnom periodu posljedica na nepravilnog funkcioniranja kišnih preljeva.

Prodor mora u kanalizacijski sustav

U postojeći kanalizacijski sustav na području tržnice prodiru veće količine morske vode. Analizirajući podatke o ispitivanjima sirovih otpadnih voda na uređaju za pročišćavanje Rijeka u 2009. i 2010. godini, uočeno je da je u velikoj većini ispitanih uzoraka izmjerena iznimno velika količina klorida, koja je glavni pokazatelj prisustva mora u otpadnoj vodi.

Prodor živih voda u kanalizacijski sustav

U užem centru grada, na nekoliko lokacija su kanali živih voda povezani na kanalizacijski sustav komunalnih otpadnih voda. Utvrđeno je da se u kanalizacijski kolektor upušta oko 80 do 100 l/s živih voda.

Zagađenje obalnog mora

U zapadnom dijelu grada, na području Kantride izgrađeni su novi sanitarni kolektor s nizom malih crpnih stanica i jednom glavnim koja otpadne vode podiže u gravitacijski kolektor u Marčeljevoj Dragi. Međutim, nije izgrađena nova sanitarna mreža nego je stara sekundarna mreža komunalnih otpadnih voda prespojena na nove sanitarne kolektore.

U kišnom periodu dolazi do prelijevanja komunalnih otpadnih voda na prelivima crpnih stanica. Posljedica je zagađenje obalnog mora namijenjenog kupanju i rekreaciji.

Na plažama na području Kantride dolazi i do povremene zabrane kupanja.

Taloženje u glavnim kolektorima komunalnih otpadnih voda

U glavnim kolektorima komunalnih otpadnih voda u niskoj zoni grada, na području od Mlake do Delte, prisutan je problem taloženja krutih tvari iz otpadnih voda. Uzdužni nagib kolektora iznosi 1-3 %, a brzine toka kod potpuno ispunjenih kanala kreću se u granicama 1-1,5 m/s.

Budući da se radi o velikim, potkovastim profilima (profili 1200/1000 - 2000/1390 mm) bez kinete u dnu, kod malih protoka u sušnom periodu, kad su brzine toka manje od 0,5 m/s dolazi do taloženja.

Obzirom na mali uzdužni nagib, mogućnost kvalitetnog samoispiranja kolektora ne postoji niti kod jačih oborina.

Priključivanje nove sanitarne mreže na postojeće kolektore komunalnih otpadnih voda dodatno bi povećalo taloženje koje uzrokuje smanjivanje slobodnog proticajnog profila i iziskuje učestale intervencije u održavanju sustava (učestalo čišćenje glavnih kolektora komunalnih otpadnih voda u niskoj zoni grada).

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Postojeći uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) koji se nalazi na lokaciji Delta projektiran je 1989. godine, a izgrađen 1994. godine. U projektu su bile predviđene dvije faze izgradnje:

- a. Prva faza obuhvaćala je izgradnju grubih rešetki, pužne crpne stanice (u dva stupnja), finih rešetki, mjernog kanala, aeracijski pjeskolov i mastolov te dozažni sifonski bazen s podmorskim ispustom.
- b. U drugoj fazi, koja nije izgrađena, bili su predviđeni sustav za doziranje kemikalija za koagulaciju, taložnik, zgušnjivač mulja, dehidracija i kondicioniranje mulja te silos za mulj.

Uređaj je projektiran za maksimalno biološko opterećenje od 540.000 ES. Sa stajališta hidrauličkog opterećenja, kapacitet uređaja je 3.000 l/s maksimalnog kišnog protoka te 1.500 l/s maksimalnog sušnog protoka.

Otpadna voda dolazi kolektorom u građevinu s temeljnim ispustom, u kojoj su ugrađene ručne zapomice odakle gravitacijski otječe na dva para automatskih grubih rešetki. Iza grubih rešetki je 1. stupanj pužne crpne stanice s dvije pužne crpke kapaciteta 1.000 l/s i dvije pužne crpke kapaciteta 500 l/s, koje crpe otpadnu vodu s - 2m na +4 m. 2. stupanj pužne crpne stanice je identičan prvom stupnju i crpi otpadnu vodu s +4 na +8 m. Ovime su oba stupnja pokrivena. Otpadna vode teče iz crpne stanice na tri paralelne linije automatske fine rešetke. Otpad s rešetki se kompaktira i odlaže u kontejner. Nakon rešetki otpadna voda teče kroz dva mjerna kanala





Slika 3.2.13.6: UPOV Rijeka – grube rešetke



Slika 3.2.13.7: UPOV Rijeka – fine rešetke



Slika 3.2.13.8: UPOV Rijeka – mjerni kanal

Aeracijski pjeskolov i mastolov sastoji se od dva paralelna pjeskolova od kojih svaki ima po dvije paralelne linije. Pjeskolovi su opremljeni mosnim zgrtačem za pijesak. Pročišćena otpadna voda preljeva se iz pjeskolova u preljevnu građevinu, a nakon toga u dozažni sifonski bazen te u podmorski ispust promjera 1.100 mm koji se sastoji od kopnene dionice duljine 152 m i podmorske dionice duljine 500 m. Na kraju podmorske dionice nalazi se difuzorska dionica promjera 700 mm i ukupne duljine 48 m. Ispuštanje se vrši na ukupno 11 difuzorskih otvora promjera 350 mm na dubini mora 40,2 m. Difuzor je podignut od morskog dna 2 m.



Slika 3.2.13.9: UPOV Rijeka – aerirani pjeskolov-mastolov

Na UPOV Rijeka ugrađen je uređaj za prijem sadržaja septičkih jama. Pored zgrade uređaja je upravna zgrada ViK-a i garaže za komunalna vozila. Pristup uređaju je preko željezničkog jednokolosječnog mosta, koji omogućava samo jednosmjerni promet vozilima.

Na lokaciji uređaja otpad nastaje na gruboj i finoj rešetki (krupni otpad - ključni broj 19 08 01) te na pjeskolovu-mastolovu (pijesak - ključni broj 19 08 02, i otpad koji nije specificiran na drugi način - ključni broj 19 08 99). Navedeni neopasni otpad prikuplja se odvojeno. Prikupljeni otpad preuzima KD Čistoća d.o.o. Rijeka i transportira ga na odlagalište Mariščina.



Slika 3.2.13.10: UPOV Rijeka – stanica za prihvata sadržaja septičkih jama

Problemi postojećeg uređaja za pročišćavanje

Uređaj je predimenzioniran, a mogući razlozi su slijedeći:

- sustav javne odvodnje Rijeka još nije proširen na maksimalni obuhvat gledano na gravitirajuća naselja i izgrađenost istih
- na područjima sustava javne odvodnje gdje je izgrađena kanalizacija postoji situacija da još nisu priključeni svi koji za to imaju mogućnost
- nisu još svi dijelovi postojećeg kanalizacijskog sustava pripojeni na postojeći centralni uređaj,
- više nema značajnih industrijskih zagađivača kao što ih je bilo u fazi projektiranja,
- rast stanovništva se smanjio, smanjila se i specifična potrošnja vode, sukladno tome smanjila se i ukupna potrošnja vode.

Zbog predimenzioniranosti uređaja, u sušnom periodu radi samo jedna pužna pumpa s kapacitetom 500 l/s i upotrebljava se samo jedna linija pjeskolova dok je druga linija prazna. Rad uređaja nije optimalan (rad crpki) što rezultira povećanim troškovima rada i problemima s održavanjem. Prema sadašnjim količinama otpadne vode, te realnim trendovima za budućnost, postojeći uređaj je predimenzioniran i za buduće količine otpadnih voda.

Grube i fine rešetke te crpna stanica smješteni su u zatvorenom objektu, ali se otpadni zrak ne pročišćava. Problem predstavlja i odvajanje pijeska i masti izdvojenih u objektu pjeskolova-mastolova. Ovisno od vremenskim uvjetima i smjeru vjetra, uređaj je izvor neugodnih mirisa.



3.2.13.6 Provjera učinka pročišćavanja otpadnih voda

3.2.13.6.1 Utjecaj na kakvoću mora suglasno mikrobiološkim indikatorima

Istraživanja u proteklih pedeset godina (Legović, 1997, Legović, 2003) pokazuju da se daleko najrelevantniji dio utjecaja podmorskog ispusta na more odnosi na koncentraciju bakterija antropogenog porijekla. Preostali dio procjene odnosi se na doprinos dotoku hranjivih tvari, odnosno na povećanje eutrofikacije u širem području. No taj dio nije kritičan u bliskom polju s obzirom da ulazi u donji sloj. Naime, donos hranjivih tvari u gornji sloj bi direktno i relativno brzo (sa karakterističnim vremenom od par dana) pridonio eutrofikaciji. Međutim, donos u donji pridneni sloj koji je ljeti odvojen piknoklinom od sloja uz površinu, doprinosi ukupnom sadržaju hranjivih tvari donjega sloja. Dio toga sadržaja hranjivih tvari tek će slijedeće godine doprinijeti prihranjivanju algi gornjeg sloja nakon što se morski sloj zimi vertikalno izmiješa i prema tome se povećani sadržaj u vodenom stupcu razrijedi na mnogo veće područje. Nadalje, izmjena vode Riječkog zaljeva je značajno manja od godinu dana i iznosi od 7 dana zimi do 70 dana ljeti (Legović, 1982).

Stoga se glavna procjena utjecaja na more ispusta otpadnih voda gradova provodi za mikrobiološke indikatore. Razlog tome je vrlo visoka koncentraciji ukupnih koliforma (UK), fekalnih koliforma (FK) i fekalnih streptokoka (FS), odnosno crijevnih enterokoka (CE) i Escherichie coli (EC) koji predstavljaju sadašnje indikatore, u otpadnoj vodi i suglasno tome najveći doseg utjecaja iznad vrijednosti preporučenih za kakvoću mora na plažama.

Postoje tri pristupa procjeni utjecaja mikrobioloških indikatora koji su međusobno povezani.

Brooksov pristup

Povijesno prvi, Brooksov pristup je primjenjen za predviđanje utjecaja ispusta Los Angeles u SAD (Brooks, 1960, 1973). U okviru ovoga pristupa prvo se računa početno razrijeđenje od samog difuzora do oblaka koji se uzdiže do površine mora ako je ono homogeno ili do piknokline, ako je morski sloj stratificiran.

Početno razrijeđenje, S_1 , za točkasti i linijski horizontalno usmjeren ispušt (aproksimacija difuzora) u moru sa lineranom vertikalnom stratifikacijom je zadano slijedećim izrazima (Fisher i dr., 1979):

$$\text{Točkasti ispušt: } S_1 = 0.071 g'^{1/3} Q^{-2/3} y_m^{5/3} \quad (1)$$

$$y_m = 3.98 (g'Q)^{1/3} (-g d\rho_m/\rho dy)^{-3/8}$$

$$\text{Linijski izvor: } S_1 = 0.36 g'^{1/3} y_m q^{-2/3} \quad (2)$$

gdje je y_m visina do koje će se efluent podignuti:

$$y_m = 2.5 (g'q)^{1/3} (-g d\rho_m/\rho dy)^{-1/2}$$

$g' = g(\rho_m - \rho)/\rho$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, ρ_m - gustoća morske vode, ρ - gustoća otpadne vode, Q - dotok (m^3/s), $q = Q/l$ - dotok po metru duljine difuzora (m^2/s), d - debljina morskog sloja (pretpostavljajući da se ispušt nalazi na dnu), $d\rho_m/dy$ je promjena gustoće mora po vertikalnom stupcu.

Ako je $y_m > d$ tada efluent dolazi na površinu te u (1) i (2) treba uzeti $y_m = d$.



Na primjer, ako je $S_1 = 100$ to znači da će otpadna voda na ispustu sa koncentracijom zagađivala C_0 postići koncentraciju $0.01 C_0$ u oblaku iznad difuzora.

Kada je početni oblak bočate vode formiran, on je podložen disperziji morskim strujama. Smanjenje koncentracije zbog disperzije strujama naziva se sekundarno razrijeđenje. U Brooksovoj aproksimaciji to se razrijeđenje po centru oblaka računa pomoću slijedećeg izraza:

$$S_2 = \{\text{erf} [1.5 / ((1 + 8 \alpha t B^2)^3 - 1)^{0.5}]\}^{-1} \quad (3)$$

gdje je *erf* funkcija pogreške, α je koeficijent horizontalne turbulentne difuzije koji odgovara duljini difuzora B , t je vrijeme računato od početka primarnog razrijeđenja. Ako sa v označimo brzinu struje, tada razrijeđenje u točki x u smjeru vektora struje dobivamo supstitucijom $t = x / v$.

Osim primarnog i sekundarnog razrijeđenja, valja uzeti u obzir i činjenicu da bakterije ugibaju u morskoj vodi. Ugibanje bakterija se računa pomoću slijedećeg izraza:

$$S_3 = C_0 / C(t) = \exp(k t) \quad (4)$$

gdje je k konstanta ugibanja. Pri tome je $k = (\ln 2) / E$, gdje je E vrijeme poluživota bakterija u morskoj vodi, odnosno vrijeme potrebno da koncentracija bakterija sa C_0 padne na $C_0 / 2$.

Ukupno smanjenje koncentracije bakterija se računa iz umnoška primarnog i sekundarnog razrijeđenja te ugibanja bakterija:

$$S = C_0 / C(t) = S_1 S_2 S_3 \quad (5)$$

Očekuje se da će izračunato smanjenje koncentracije vrijediti u centru linije gibanja razrijeđene otpadne vode. Sukladno tome, očekuje se da će koncentracija biti još manja dalje od centralne linije.

Gornji pristup se često koristi za procjenu duljine podmorskog ispusta kada se zna koncentracija bakterija u otpadnoj vodi i konačna koncentracija koja se na zadanoj udaljenosti od obale ne smije premašiti.

Drugi pristup: blisko polje

U svrhu određivanja koncentracija u otpadnoj vodi u blizini podmorskog ispusta razvijen je i korišten model za nešto realniji opis fizikalnih procesa (Malačić, 2005).

Karakteristika ovog modela je, slično Brooksovom pristupu, da se diferencijalne jednačbe integriraju po putanji efluenta (dakle po putu koji prolazi kroz centar oblaka otpadne vode) od blizine otvora difuzora do dubine na kojoj je razlika gustoće mora u ravnoteži s gustoćom koji ima oblak efluenta. Relevantne jednačbe su:

$$d(u b^2) / ds = 2 a b u \quad (6)$$

$$d(u^2 b^2 \cos \theta) / ds = 0 \quad (7)$$

$$d(u^2 b^2 \sin \theta) / ds = 2 g (\Delta \rho / \rho_0) \lambda^2 b^2 \quad (8)$$

$$d(\Delta \rho u b^2) / ds = (1 + 1 / \lambda^2) (\Delta \rho / dz) \sin \theta - 2 a \Delta \rho / b \quad (9)$$

gdje je u brzina kojom istječe otpadna voda, $\Delta\rho$ je deficit gustoće, b je radijus oblaka, a θ je nagib putanje oblaka otpadne vode s obzirom na horizontalnu os. Preostali parametar λ definira režim toka i određuje se eksperimentalno ($\lambda=1.2$), koji je u našem slučaju uzet nakon režima mlaza difuzora (dakle nakon oko 0.5 m od sapnice difuzora), kada glavina gibanja nastaje pod utjecajem razlike u gustoći otpadne vode i okolnog mora. Prilikom izvođenja ovih izračuna korištena je metoda numeričke integracije Runge Kutta 8 reda s promjenjivim korakom uzduž mlaza. Integracija po mlazu uzima u obzir gustoću ispuštene otpadne vode (u našem slučaju to je slatka voda saliniteta 0), te polje gustoće okolnog mora. Na ovakav način realistično se računa deficit gustoće bez bilo kakve potrebe za idealizacijama vertikalnog profila gustoće. Temeljem rezultata modela za blizinu oko ispusta, definirani su ulazni podaci za model šireg utjecaja ispusta. U slučaju kada mlaz ima neutralnu gustoću obzirom na okolno more (vertikalnu brzinu blizu 0 m/s) tada je daljnje širenje efluenta u približno horizontalnoj ravnini tj. na određenoj izopikni.

Treći pristup, daleko polje

Polje koncentracije dalje od ispusta ovisiti će o geometriji obalnog mora, morskih struja, lokacije ispusta te od brzine ugibanja bakterija u moru. Kako bi se dobila slika polja koncentracije, valja riješiti jednadžbu transporta (Legović, Limić i Sekulić, 1989):

$$\partial C / \partial t = \alpha \Delta C - \vec{v} \cdot \nabla C - kC + Q \quad (10)$$

uz adekvatne rubne uvjete.

Gornja jednadžba se često koristi kako bi se opisao horizontalni transport otopljene tvari u strujnom polju $\vec{v}$ koje valja dobiti hidrodinamičkim modelom. Koeficijent $\alpha = 2 \text{ m}^2/\text{s}$ opisuje turbulentnu difuziju na zadanoj skali. Koeficijent k označuje brzinu ugibanja bakterija a Q predstavlja izvor otpadne vode.

Najjednostavniji način dobivanja horizontalnog strujnog polja, $\vec{v} = (v_1, v_2)$, u slučaju da postoje mjerenja struja $\vec{v}_m$ na fiksnim postajama, jest rješenjem slijedećeg kontrolnog problema (Limić, 1984; Legović, Limić i Sekulić, 1989):

$$\text{div } \vec{v} = 0, \text{ rot } \vec{v} = \text{rot } \vec{v}_m \text{ i } \|\vec{v} - \vec{v}_m\| \rightarrow \inf. \quad (11)$$

Gornji rezultati iz modela i karakteristika ispusta otpadne uspoređuju se sa mjerenjima početnog razrijeđenja i transporta oblaka zagađenja koja je proveo RIEKO LAB 26.07.2006 i 12.07.2007.

3.2.13.6.2 Utjecaj na eutrofikaciju

Budući da se morska voda relativno brzo miješa sa otpadnom vodom, te da značajke zasebnog sloja koji ima jedinstvena svojstva nestaju mnogo prije nego on stigne izaći iz Riječkog zaljeva, povećani dotok hranjivih tvari otpadnom vodom, biti će djelomice odnesen disperzijom i morskim strujama iz Riječkog zaljeva.

To znači da će povećani dotok hranjivih tvari otpadnom vodom izaći iz Riječkog zaljeva manjim dijelom kao povećana koncentracija hranjivih tvari u moru a većim dijelom kao povećana gustoća zajednice morskog fitoplanktona ispod termokline. Naime, zbog oligotrofnih značajki zaljeva, povećani dotok hranjivih tvari utrošit će se na razvoj zajednice morskog fitoplanktona, pa more na izlazu iz zaljeva neće imati značajno višu koncentraciju otopljenih hranjivih tvari.



Drugim riječima, transport hranjive tvari otopljene iz Riječkog zaljeva neće biti značajno veći jer će praktički svo povećanje biti iskorišteno kao povećanje eutrofikacije zaljeva. Ako eutrofikaciju mjerimo kao povećanje koncentracije fitoplanktona, onda će se ona povećati najviše linearno s ukupnom povećanom koncentracijom u dotoku kako slijedi (Legović i dr, 2008).

Označimo sa:

- S - koncentracija ograničavajuće hranjive tvari u zaljevu;
 - I - usrednjena koncentracija hranjive tvari u svim dotocima u zaljev;
 - F - koncentracija fitoplanktona (koju mjerimo u jedinicama ugrađene hranjive tvari);
- tada se promjena koncentracije hranjive tvari (S) i morskog fitoplanktona (F) u zaljevu može opisati slijedećim sustavom diferencijalnih jednadžbi:

$$dS/dt = (I - S) D - e S F \quad (12)$$

$$dF/dt = e S F - D F \quad (13)$$

gdje je:

- D - brzina izmjene vode zaljeva s okolnim morem;
- e - efikasnost kojom fitoplankton uzima ograničavajuću hranjivu tvar.

U ravnotežnom stanju je:

$$S^* = D/e, F^* = I - D/e \text{ odnosno } S^* + F^* = I. \quad (14)$$

Zaključujemo da će, nakon relativno kratkog vremena, nastupiti slijedeće stanje:

- usrednjena koncentracija hranjive tvari u zaljevu postići će jednaku koncentraciju kao do sada (prije porasta koncentracije u dotoku);
- koncentracija fitoplanktona će porasti linearno s porastom usrednjene koncentracije hranjive tvari u dotoku;
- zbroj koncentracije hranjive tvari u vodi i u fitoplanktonu bit će jednak koncentraciji u dotoku.

Vidimo da je za provođenje računa ključno izračunati ukupan dotok ograničavajuće hranjive tvari za rast fitoplanktona u Riječki zaljev i brzinu izmjene vode u zaljevu.

3.2.13.6.3 Procjena utjecaja sadašnjeg stanja

Utjecaj na more sadašnjeg ispusta se najbolje može procijeniti iz dosadašnjih mjerenja kakvoće otpadnih voda i njezina širenja u području dosega.

U tu svrhu ukratko opisujemo najznačajnije rezultate mjerenja izvršena 26.06.2006, 26.07.2006, uzorkovanje sedimenta u listopadu 2006, 12.07.2007, 13.09.2007. (RL, 2006; 2008)

Rezultati mjerenja 26-28.06.2006.

Kakvoća otpadne vode. Izgled: svijetlo siva boja, lagano mutna, miris po fekalnoj vodi; $T = 16.^\circ\text{C}$; salinitet = 0.83 psu; suspendirane tvari = 49.2 mg/l; KPK = 384 mg O_2 /l; BPK = 290 mg O_2 /l; amonijak = 12.2 mg N/L- Ukupni koliformi = $6 \cdot 10^7$ (broj/100 ml), fekalni koliformi = $1.1 \cdot 10^7$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki = $9 \cdot 10^5$ (broj/100 ml)

Hidrografske osobine mora: Linearan pad temperature od 26.9°C na površini do 19.7°C na 10 m, zatim relativno homogen sloj do 20 m gdje je izmjereno 18.9°C , nakon toga



približno lineran pad temperature do 45 m gdje je izmjereno 11.7 °C. Salinitet od 34.5 psu na 0.5 m do 35.16 psu na 5 m a zatim praktički konstantan salinitet do 45 m dubine. Kisik 109 % zasićenja na površini do 20 m a zatim od 30 m do 45 m sadržaj kisika se smanjuje od 103 do 98 %.

Utjecaj ispusta tijekom mjerenja. Svojstva ispusta: 114.5 m³ otpadne vode ispušteno je u 5.1 min. U fazi ispuštanja otpadna voda se podigla od ispusta na 40 m dubine do 17 m. Strujama je oblak nošen u smjeru sjeverozapada. Tijekom transporta od oko 2 h oblak je praćen do udaljenosti od 1000 m za koje je vrijeme potonuo na 24 m.

Na udaljenosti od oko 1000 m centar oblaka je imao slijedeće karakteristike: ukupni koliformi UK = $1.3 \cdot 10^4$ (broj/100 ml), fekalni koliformi FK = $4 \cdot 10^3$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki FS = $8 \cdot 10^2$ (broj/100 ml). Dakle smanjenje koncentracije od 3 do 4 reda veličine.

Rezultati mjerenja: 26.07.2006.

Kakvoća otpadne vode. Izgled: Svijetlo siva, lagano mutna, miris po fekalnoj vodi; T = 15.5 °C; salinitet = 1.1 psu; suspendirane tvari = 223 mg/l; KPK = 316 mg O₂/l; BPK = 160 mg O₂/l; amonijak = 18 mg N/l. Ukupni koliformi = $4.8 \cdot 10^7$ (broj/100 ml), fekalni koliformi = $5.7 \cdot 10^6$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki = $2.9 \cdot 10^5$ (broj/100 ml).

Hidrografske osobine mora: Blagi pad temperature od 26.7 °C na površini do 21 °C na 20 m, približno lineran pad temperature do 45 m gdje je nađeno 19.1 °C. Salinitet od 34.4 psu na 0.5 m do 35.16 psu na 20 m a zatim praktički konstantan salinitet do 45 m. Sadržaj kisika iznosi 128 % zasićenja na površini te je konstantan sve do 49 m.

Utjecaj ispusta tijekom mjerenja. Svojstva ispusta: istovjetni uvjetima prethodnog mjerenja. U fazi ispuštanja otpadna voda se podigle od ispusta na 40 m dubine do 17 m dubine. Strujama je oblak nošen u smjeru sjeverozapada. Tijekom transporta od oko 2.5 h oblak je praćen do udaljenosti od 570 m za koje je vrijeme potonuo na 23 do 25 m.

Na udaljenosti od 570 m, centar oblaka je imao slijedeće karakteristike: UK = $7.5 \cdot 10^3$ (broj/100 ml), fekalni koliformi = $3.6 \cdot 10^3$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki = $8 \cdot 10^3$ (broj/100 ml). Dakle smanjenje koncentracije tijekom transporta od 2 do 4 reda veličine.

Uzorkovanje sedimenta u listopadu 2006 g.

Sediment je uzorkovan na 100 m i 300 m od ispusta u smjeru sjeverozapada.

Na 100 m i 300 m: bakar: 79.3 i 36.1 mg/kg suhe tvari; cink: 207 i 186 mg/kg s.t.; kadmij: 7.48 i 5.36 mg/kg s.t.; krom: 83.1 i 78.7 mg/kg s.t.; živa: 0.48 i 0.4 mg/kg s.t.

U sedimentu na 100 m udaljenosti od ispusta nađene su značajno niže koncentracije PAH i PCB nego na 300 m. Izgleda da su više koncentracije posljedica blizine luke Rijeka ili, kako je nađeno 2007 g., posljedica istjecanja nafte iz potonule olupine broda koja se nalazi na 600 m od ispusta a koja još uvijek ispušta naftu.

Rezultati mjerenja gustoće meiofaune pokazali su da se značajan utjecaj može očekivati do 300 m od ispusta u smjeru sjeverozapada..

Rezultati mjerenja: 12. 07.2007.

Kakvoća otpadne vode. Izgled: Svijetlo siva, lagano mutna s plivajućim česticama te mirisom po fekalnoj vodi; T = 15.1 °C; salinitet = 4.1 psu; Suspendirane tvari = 143 mg/l; KPK = 840 mg O₂/l; BPK = 360 mg O₂/l; amonijak = 19.8 mg N/l. Ukupni koliformi = $4.3 \cdot 10^7$ (broj/100 ml), fekalni koliformi = $6.7 \cdot 10^6$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki = $1.2 \cdot 10^6$ (broj/100 ml)



Hidrografske osobine mora: Temperatura je konstantna od površine 24.3 °C do 20 m a zatim linerano pada na 14.1 °C na 48 m. Salinitet od 37.2 psu na 0.5 m linearno raste do 38.33 psu na 40 m. Otopljeni kisik iznosi 106 % zasićenja na površini te je konstantan sve do 40 m a zatim pada do 100% na 48 m.

Utjecaj ispusta tijekom mjerenja. Svojstva ispusta: istovjetni uvjetima prethodnog mjerenja. U fazi ispuštanja otpadna voda se podigle od ispusta na 40 m do 19 m dubine. Tijekom ispuštanja formirao se oblak iznad ispusta sa razrijeđenjem od oko 100 puta. Strujama je oblak nošen u smjeru sjeverozapada. Tijekom transporta od oko 2.5 h oblak je praćen do udaljenosti od 570 m.

Na udaljenosti od 570 m centar oblaka je imao slijedeće karakteristike: UK = $2 \cdot 10^4$ (broj/100 ml), fekalni koliformi = $1.3 \cdot 10^4$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki = $4.7 \cdot 10^3$ (broj/100 ml). Dakle pad koncentracije bakterija tijekom transporta oko 3 reda veličine.

Rezultati mjerenja: 13. 09.2007.

Kakvoća otpadne vode. Izgled: Svijetlo siva, lagano mutna sa slabim mirisom po fekalnoj vodi; T= 13.8.°C; salinitet = 2.28 psu; suspendirane tvari = 46.7 mg/l; KPK = 134 mg O₂/l; BPK = 90 mg O₂/l; amonijak = 14.1 mg N/l. Ukupni koliformi = $2.9 \cdot 10^7$ (broj/100 ml), fekalni koliformi = $5.5 \cdot 10^6$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki = $8.5 \cdot 10^5$ (broj/100 ml)

Hidrografske osobine mora: Temperatura je konstantna od površine 19.3 °C do 20 m a zatim u blagom eksponencijalnom padu na 14.4 °C na 47 m. Salinitet od 37.88 psu na 0.5 m ali na 5 m salinitet ima vrijednost 38.33 psu te je konstantan do 47 m. Otopljeni kisik iznosi 104 % zasićenja na površini te blago raste na 111 % zasićenja na 30 m i zatim pada do 103 % zasićenja na 47 m.

Utjecaj ispusta tijekom mjerenja. Svojstva ispusta: istovjetna uvjetima prethodnog mjerenja. U fazi ispuštanja otpadna voda se podigle od ispusta na 8 m dubine no jedan dio je dospio do površine. Oblak iznad ispusta imao je razrijeđenje bakterija oko 100 puta. Oblak je nakon nekoliko minuta potonuo na dubinu od 17 m. Oblak je nošen strujama u smjeru sjeverozapada. Tijekom transporta od oko 2 h, oblak je praćen do udaljenosti od 1300 m. Centar oblaka je imao slijedeće karakteristike: UK = $7 \cdot 10^4$ (broj/100 ml), fekalni koliformi $3.1 \cdot 10^4$ (broj/100 ml); fekalni streptokoki $9.5 \cdot 10^2$ (broj/100 ml). Dakle pad koncentracije bakterija od 2 do 3 reda veličine.

Iako je dio oblaka dospio na površinu koncentracija bakterija na površini je bila zanemarivo niska: UK = 5 (broj/100 ml), fekalni koliformi = 0 (broj/100 ml); fekalni streptokoki = 16 (broj/100 ml).

Sadržaj teških metala je ispitivan u sedimentu na 50 m od ispusta i 300 m od ispusta u smjeru sjeverozapada. Nađeno je da se na 600 m u smjeru sjeverozapada nalazi olupina broda potonulog 1982 iz koje još uvijek istječe nafta.

Rezultati na 50 m i 300 m: bakar: 149 i 35 mg/kg suhe tvari; cink: 237 i 126 mg/kg s.t.; kadmij: 1.13 i 0.16; krom: 89.3 i 95.7 mg/kg s.t.; živa 1.27 i 0.133 mg/kg s.t.

U sedimentu na 50 m udaljenosti od ispusta nađene su značajno niže koncentracije PAH<01 i PCB <0.5 nego na postaji 300 m od ispusta: PAH = 702 i PCB=124. Moguće je da su više koncentracije posljedica blizine luke Rijeka ali je više vjerojatno da su one posljedica istjecanja nafte sa olupine potonulog broda.

Rezultati mjerenja gustoće meiofaune na udaljenosti 50, 100, 300, 500 i 100 m pokazali su da se značajan utjecaj može očekivati do 300 m udaljenosti od ispusta.

Rezultati mjerenja karakteristika izlazne vode tijekom 2010.

Tijekom 2010 vršena su mjerenja karakteristika izlazne vode dana u tablici 3.2.13.7 (ViK, 2010). Temperatura vode je varirala od 12.5 °C zimi do 16.8 °C ljeti. Suspendirana tvar je



varirala od 40 mg/l zimi do 384 mg/l u proljeće. KPK se mijenjao od 106 mgO₂/l zimi do 765 mgO₂/l u proljeće. BPK 5 se mijenjao od 70 mgO₂/l zimi do 500 mgO₂/l u proljeće. Ukupan dušik je varirao od 15 mg N/l zimi do 37 mg N/l u proljeće. Ukupan fosfor je varirao od 0.7 mg P/l zimi do 6.6 mg N/l u proljeće. Masnoće su varirale od 5.7 mg/l u proljeće do 23.4 mg/l ljeti. Kako su tijekom zime izvršena tri mjerenja (11.1, 26.1, 1.3), u proljeće tri mjerenja (22.3, 3.5 i 10.5), ljeti samo jedno mjerenje (31.8) a u jesen tri mjerenja (25.10, 2.11 i 8.11), valja gornji raspored minimuma i maksimuma u sezone uzeti samo kao indicaciju. Iz tih mjerenja nije moguće izvesti zaključak da ljeti dolaze više ili niže koncentracije nego u drugim sezonama, iako mjerenje tijekom ljeta nije dalo značajno više koncentracije ni u jednom parametru osim temperature.

Tablica 3.2.13.8: Rezultati mjerenja karakteristika izlazne otpadne vode tijekom 2010 g.

	11.1	26.1	1.3	22.3	3.5	10.5	31.8	25.10	2.11	8.11
T (oC)	12.6	13.1	12.5		16	15.7	16.8	14.3	16.5	14.5
sus.tvar	40	113	45	150	117	384	77	68	114	65
KPK	190	296	106	230	211	765	188	153	188	192
BPK	130	220	70	85	84	500	100	90	115	80
u.dušik	19	15	30	28	18	37	21	24.7	22.2	6.5
u.fosfor	1.4	3.3	1.9	2.7	1.7	6.6	2.5	2.6	2.3	0.7
masnoće	8.6	9.7	12.6	11.6	5.7		23.4	21.5	17.8	14.9

Jedinice: suspendirana tvar (mg/l), KPK i BPK 5 (mg O₂/l), ukupan dušik (mg N/l), ukupan fosfor (mg P/l), masnoće (mg/l).

3.2.13.6.4 Procjena utjecaja na eutrofikaciju

Procjena sadašnjeg utjecaja na eutrofikaciju iz ispusta može se izračunati iz dotoka svih voda u Riječki Zaljev, koncentracija ukupnog fosfora i dušika u njima te koncentracija u moru daleko od obalnih izvora.

Utvrđeno je da fosfor predstavlja primarnu, a dušik sekundarnu, ograničavajuću hranjivu tvar za rast fitoplanktona u Riječkom Zaljevu (Legović i dr., 1990). Na temelju rezultata mjerenja na postaji kraj Opatije koja je reprezentativnija za Riječki zaljev od postaje u Riječkoj luci gdje su mjerenja također izvršena (Vukić Lukšić i dr., 2008) utvrđeni su atomski omjeri:

Ukupni otopljeni N/ ukupni P = 60 (na 0.5 m), 18.4 (na 7 do 14 m) i 16.5 (pri dnu).

Usporedba s Redfieldovim omjerom (N/P=16) kaže da je uz površinu primarna ograničavajuća tvar fosfor a u ostatku vodenog sloja su N i P podjednako ograničavajući. Redfieldov omjer uzimamo samo kao indikator jer je nađeno (Legović i Cruzado, 1997) da je on relevantan samo u jako oligotrofnom moru.

Analiza dotoka dušika i fosfora od svih obalnih izvora Primorsko-goranskog sliva (Precali, 2002) pokazuje:

Vodotoci: 262 t N/god, 7 t P/god; komunalne vode: 769 t N/god, 147 t P/god; industrijske vode: 146 t N/god, 0 t P/god. Sveukupno: 1177 t N/god, 154 t P/god.

Kako je Redfieldov omjer 7.2 po težini slijedi da obalni izvori donose dušika relativno više od fosfora, te da doprinose ograničenju rasta fitoplanktona fosforom. Ipak, kako je omjer



vrlo blizu Redfieldovom, valja razmotriti doprinos dušika i fosfora u ukupnom dotoku u Riječki Zaljev.

Suglasno brzini izmjene vode u Riječki Zaljev (Legović, 1982) i srednjoj koncentraciji dušika u otvorenoj vodi (Vukuć Lukšić i dr., 2008) kroz Srednja vrata dotiče oko 2081 t N/god.

Mjerenje na izlazu iz ispusta tijekom 2009 g. pokazuje da kroz njega dotiče oko 314 t N/god, odnosno nešto manje od pola ukupnog dotoka komunalnih voda primorsko goranskog sliva. Iz toga slijede dva zaključka:

- a) dotok N iz komunalnih voda Primorsko-goranskog sliva je ponešto precijenjen;
- b) dotok iz ispusta značajno doprinosi eutrofikaciji.

Na prvi pogled, dotok iz ispusta od 314 t N/god prema 2081 t N/god iz otvorenog mora kaže da dotok iz ispusta doprinosi eutrofikaciji oko 15 %, što nije zanemarivo ali nije ni značajno. Međutim, veliki dotok iz otvorenog mora ima koncentraciju koju fitoplankton više ne može smanjiti, odnosno ne može više uzeti hranjivih tvari. S druge strane, ispust donosi dušik u značajno višoj koncentraciji pa je praktički sav dušik dostupan rastu fitoplanktona. Kako je koncentracija fosfora u dotoku približno u Redfieldovom omjeru sa koncentracijom dušika, zaključak za doprinos fosforom je analogan dušiku.

Iz toga zaključujemo da donos dušika i fosfora značajno doprinosi eutrofikaciji uz obalu ispusta i riječke luke (Legović i dr., 1989), međutim taj ispust ne može inducirati pomak ukupnog ekosustava riječkog Zaljeva iz oligotrofnog u eutrofni pa čak ni u mezotrofni. Taj zaključak je sukladan i sa razlikom u TRIX indeksu između Riječke luke i obale uz Opatiju (Vukuć Lukšić i dr., 2008). Međutim tijekom ljeta, kada je izmjena vode Riječkog zaljeva s vodom gornjeg Jadrana značajno sporija (Legović, 1982) pojavljuje se koncentracija fitoplanktona koja je karakteristična za mezotrofno područje. Ta koncentracija je dijelom inducirana i ispustom otpadne vode grada Rijeke.

3.2.13.6.5 Simulacija transporta koliformnih bakterija u sadašnjem stanju

Simulacija je provedena za bakterije čija kritična koncentracija doseže najdalje od ispusta. Kritične koncentracije za indikatorske bakterije na plažama iznose: ukupni koliformi: 500 (broj/100ml), fekalni koliformi: 100 (broj/100 ml) i fekalni streptokoki. 100 (broj/100 ml). Iz mjerenja koncentracija na ispustu i smanjenja koncentracije bakterija tijekom transporta u ekperimentima tijekom ljeta 2006 g. i 2007 g. slijedi da kritična koncentracija fekalnih koliformnih bakterija (FK) doseže najdalje.

Koncentracije FK mjerenih na ispustu isnose: $1.1 \cdot 10^7$, $5.7 \cdot 10^6$, $6.7 \cdot 10^6$, $5.5 \cdot 10^6$ (broj/100ml) Za simulaciju uzimamo koncentraciju koja je dva puta veća od najveće izmjerene $2 \cdot 10^7$ (broj/100ml) odnosno $2 \cdot 10^8$ (broj/l).

Za dotok otpadne vode uzimamo 181 l/s odnosno ukupno 96 611 ES od stanovništva i privrede koja je trenutno priključena na ispust.

Na otvorenom kraju na istočnoj strani uzimamo rezidualnu struju od 2 cm/s u površinskom sloju (Jeftić, 1982). Transport mora ide od istoka prema sjeverozapadu i na koncu izlazi kroz Vela Vrata između Cresa i Istarske obale.

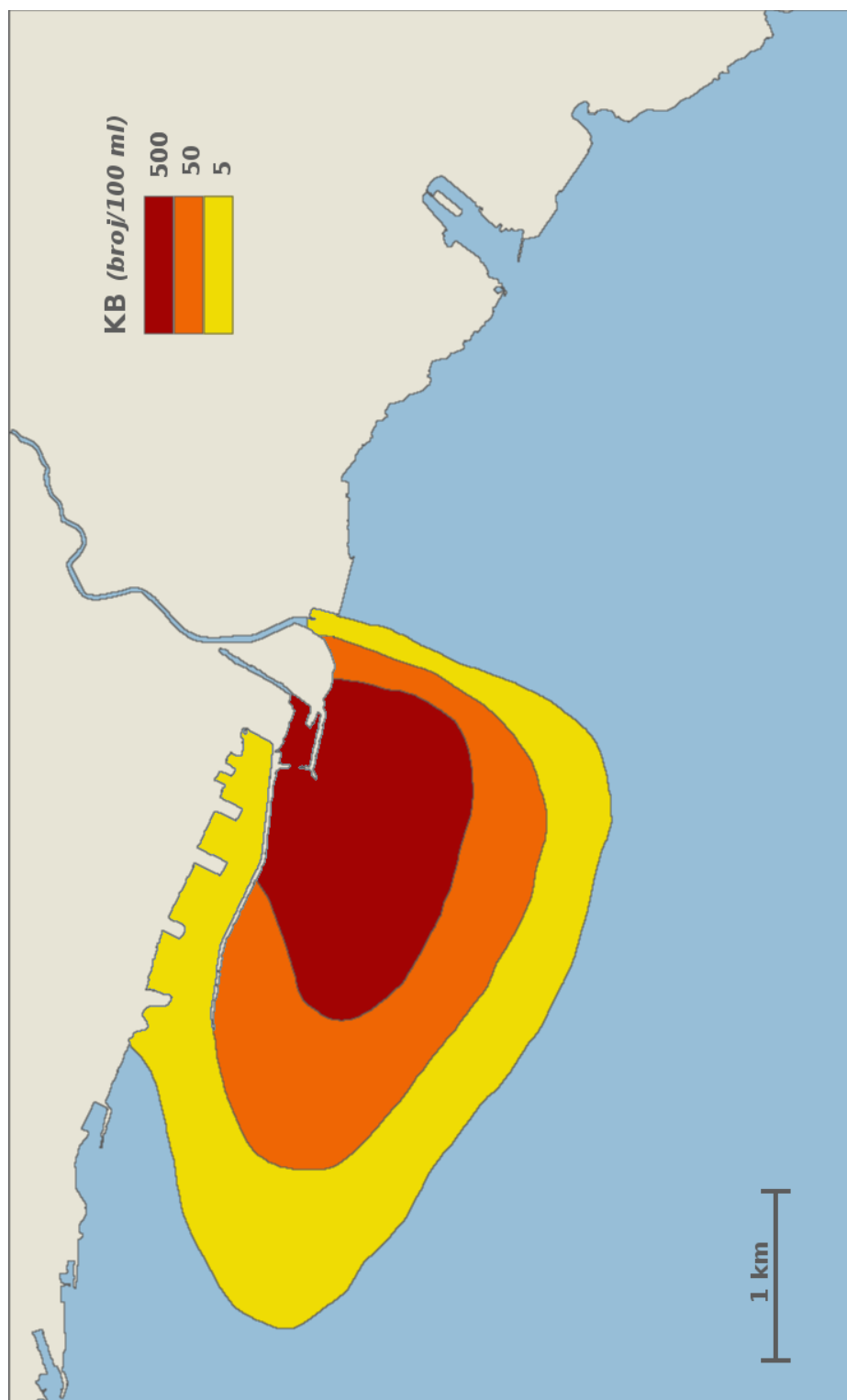
Tijekom transporta fekalni koliformi ugibaju u morskoj vodi. Za vrijeme od 2.8 h njihova koncentracija na površini mora pada oko deset puta, odnosno $T_{90}(\text{FK}) = 2.8 \text{ h}$ (Tudor i dr.,



1990). Osim toga, tijekom transporta se turbulentnom difuzijom otpadna voda miješa sa morskom vodom te se koncentracija bakterija sve više smanjuje.

Slika 3.2.13.11 pokazuje područje koje je od ispusta zahvaćeno koncentracijom od 500 FK (broj/100 ml). Najveći dio toga područja nalazi se zapadno od ispusta i uz obalu doseže do približno sredine lukaobrana Riječke luke. Kritičan utjecaj na javne plaže zapadnog dijela grada je očito isključen. Eventualno zagađenje na tim plažama stoga treba tražiti u izvorima koji su značajno bliže tim plažama.

Trenutno važeći indikatorski organizmi su crijevni enterokoki (CE) i *Escherichia coli* (EC) (Tablica 3.2.9.1) stoga valja rezultate simulacije sagledati u tim indikatorima. Kako je *Escherichia coli* vrsta bakterija unutar fekalnih koliforma, a crijevni enterokoki su podgrupa fekalnih streptokoka, rezultate simulacije treba prevesti na koncentraciju *Escherichia coli*. U otpadnoj vodi i u moru pod utjecajem otpadnih voda je omjer FK/EC ≥ 2 (Maipa i dr., 2001, Sanders i dr., 2013) te se može tvrditi da je uvjet 500 FK/100ml jednak ili striktniji od uvjeta zadovoljavajuće kakvoće vode za kupanje sa vrijednosću EC 201-300. Stoga možemo u simulaciji na slici 3.2.13.11 gdje je FK označen sa KB (koliformne bakterije) sa sigurnošću smatrati da je ekvivalent $500 \text{ FK} \approx 250 \text{ EC}$.



Slika 3.2.13.11: Područje ispusta zahvaćeno fekalnim koliformima

Kako se tok Rječine nalazi na istočnoj strani od ispusta on brani javne plaže na istočnoj obali grada od utjecaja ispusta čak i kada bi rezidualne struje bile okrenute prema istoku.

Na koncu valja naglasiti da se ljeti područje prikazano na slici 3.2.13.11 nalazi na oko 20 m ispod površine mora i visoka koncentracija indikatorskih organizama ne može doseći do površine mora.



3.2.14 Gospodarske značajke

Područje Primorsko-goranske županije smješteno je na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Jadranskog mora. Izniman zemljopisni i prometni položaj i smještaj županije na raskrižju važnih europskih kopnenih i morskih putova imaju značajan utjecaj na razvoj gospodarskih djelatnosti ovog područja. Stoga se ovaj prostor, a posebno Rijeka kao županijski centar, razvio u jako pomorsko središte s razvijenom lučkom, brodograđevnom i turističkom djelatnošću od iznimnog značenja za cijelu Hrvatsku

Dosadašnja izgradnja gospodarskih objekata nastala je kao posljedica dviju glavnih okosnica razvoja – srednjeeuropskog pravca (Rijeka-Zagreb-Podunavlje) i obalnog pravca (Istra-Primorje-Dalmacija).

Gospodarstvo Županije u 2012. g. ostvarilo je 5,57% od ukupnog izvoza i 3,49% ukupnog uvoza Republike Hrvatske. Pokrivenost uvoza izvozom u Republici Hrvatskoj je u 2012. godini iznosilo je oko 59%, a u Primorsko-goranskoj županiji oko 95%. Najveći izvoz, kao i najveći uvoz u Županiji ostvaruje grad Rijeka.

Prema posljednjim relevantnim podacima Državnog zavoda za statistiku, Primorsko-goranska županija u 2010. godini za 22,73% premašuje prosječni BDP po stanovniku Republike Hrvatske i ostvaruje 8,43% hrvatskog BDP-a.

U 2012. godini, na području Primorsko-goranske županije bilo je registrirano 23.367 pravnih osoba, što je 8.23% od ukupno registriranih pravnih osoba u Republici Hrvatskoj.

Struktura pravnih osoba u Županiji bila je sljedeća:

- trgovačka društva – 14.037 od čega 9.868 aktivnih
- poduzeća i zadruge – 4.666 od čega 66 aktivnih
- ustanove, tijela, udruge, fondovi i organizacije – 4.564 od čega 1.376 aktivnih

Ovim podacima treba dodati i evidentiranih 9.378 subjekata u obrtu i slobodnim zanimanjima.

Na području Županije, najviše je registriranih pravnih osoba u djelatnostima trgovine na veliko i malo te u ostalim uslužnim djelatnostima, dok je najviše zaposlenih također u trgovini na veliko i malo, te prerađivačkoj industriji. Pregled registriranih pravnih osoba u Županiji u 2012. g., po djelatnostima⁹ dan je na slici 3.2.14.1.

Gospodarstvo grada Rijeke kontinuirano se razvijalo tijekom posljednjih 160 godina (od 1850.g.). Nakon prvotne faze izgradnje brojnih industrijskih, prometnih, lučkih i trgovinskih kapaciteta zahvaljujući pretežno stranom kapitalu, a potom i gospodarskog nazadovanja pod talijanskom okupacijom, slijedi značajan razvojni pomak temeljen na postojanju više gospodarskih subjekata od nacionalnog značenja (luka, poduzeća morskog brodarstva i sl.), izgradnji većeg broja velikih gospodarskih objekata, velikom prilivu novog stanovništva te razvoju novih funkcija poput visokog školstva, kulture, zdravstva i sl.

⁹ Izvor: Državni zavod za statistiku; www.dzs.hr

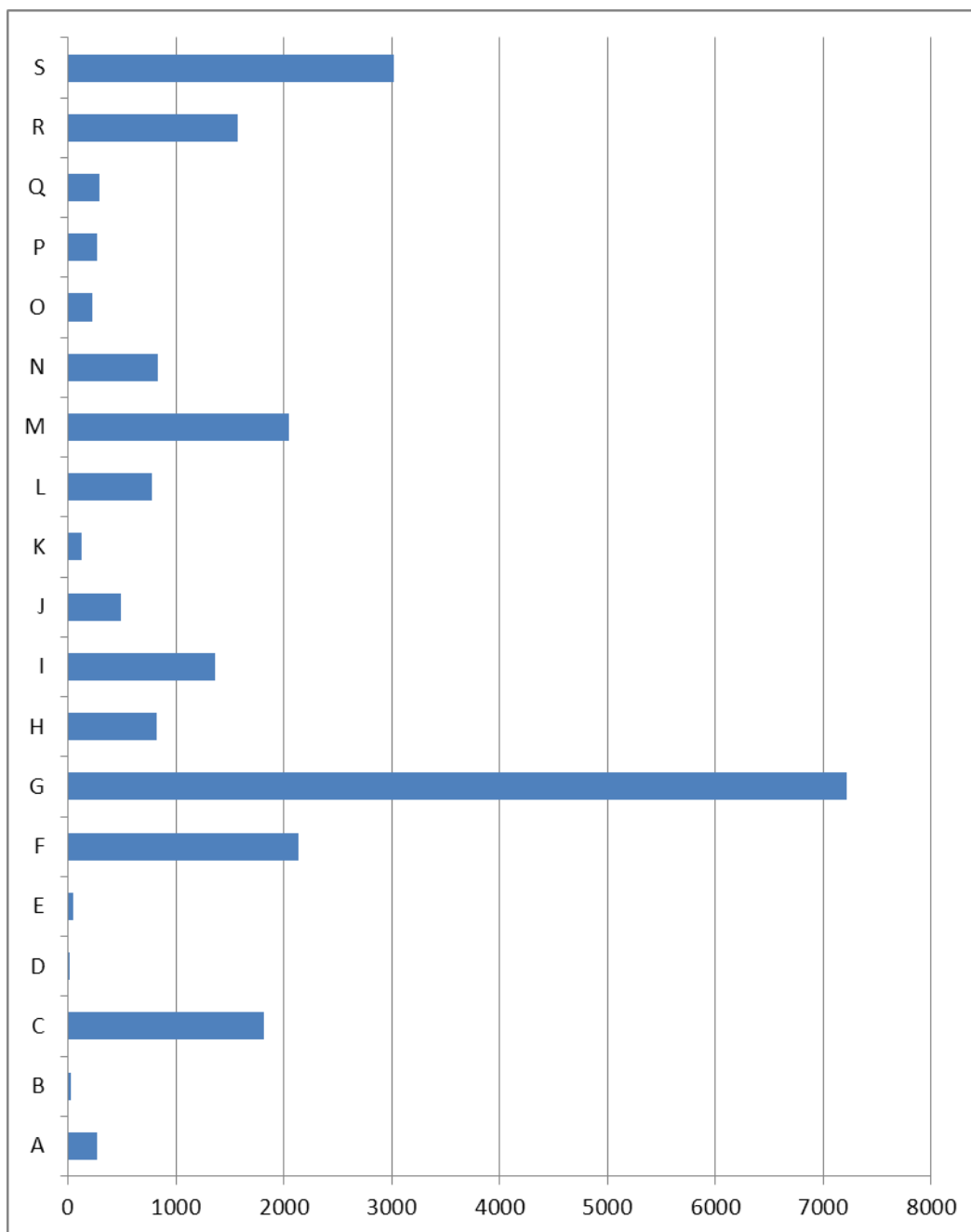


Događaji tijekom posljednjeg desetljeća 20. stoljeća u znatnoj su mjeri izazvali vrlo nepovoljne promjene u gospodarstvu. Ovo je razdoblje obilježeno smanjenjem površine upravnog područja na jednu desetinu prijašnjeg, a time i značajnom redukcijom prostornih mogućnosti razvoja i lokacijskih potreba postojećih i novih sadržaja.

Osim smanjenja ukupne gospodarske aktivnosti, posljednjih godina dogodile su se i značajne promjene u gospodarskoj strukturi grada Rijeke. Prema strukturi zaposlenosti 90-tih godina 20. stoljeća, najveći udio odnosio se na prerađivačku industriju i promet, skladištenje i veze, te trgovinu. Ekonomska tranzicija Rijeke, promjena ekonomske strukture gospodarstva iz nekadašnjeg industrijskog grada u grad u kojem dominiraju uslužne djelatnosti s naglaskom na razvoj riječkog prometnog pravca i urbanog turizma, danas je osnovno obilježje gospodarstva ovog prostora. Realizirani investicijski projekti, od prometne infrastrukture pa do poduzetničkih, sportskih, kulturnih i zabavnih sadržaja, doprinijeli su promjenama u kvaliteti života na ovom području.

Izgradnjom riječke obilaznice rasteretilo se i unaprijedilo funkcioniranje riječke gradske prometne mreže te povećala kvaliteta života u stambenim područjima uz prometnice. Završetak autoceste od Zagreba do Rijeke u punom profilu te izgradnja obilaznice grada Rijeke u punom profilu igra veliku ulogu u razvoju luke Rijeka, ali i turizma.

Proizvodnja u Rijeci danas je dominantno litoralnog smještaja – brodogradilište te industrijska zona od Kantride do Mlake koja je tretirana i kao područje od interesa za Republiku Hrvatsku. Litoralni karakter aktivnosti (brodogradnja) ili ulaganja u pogone prerade nafte (INA), odnosno daljnja izgradnja pogona u funkciji gradske infrastrukture (Plinara), razlog su za održavanje ove zone aktivnom. Proizvodnja izvan ove zone odvija se u malim pojedinačnim područjima (dominantno prehrambena proizvodnja) te pojedinačnim građevinama.



A - Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo

B - Rudarstvo

C - Prerađivačka industrija

D - Opskrba el. energijom i plinom

E - Vodoopskrba, odvodnja i gosp. otpadom

F - Građevinarstvo

G - Trgovina, popravak vozila

H - Prijevoz i skladištenje

I - Turizam i ugostiteljstvo

J - Informacije i komunikacije

K - Financijske i djelatnosti osiguranja

L - Poslovanje nekretninama

M - Stručne, znanstvene i tehničke djelat.

N - Admin. i pomoćne uslužne djelat.

O - Javna uprava i obrana

P - Obrazovanje

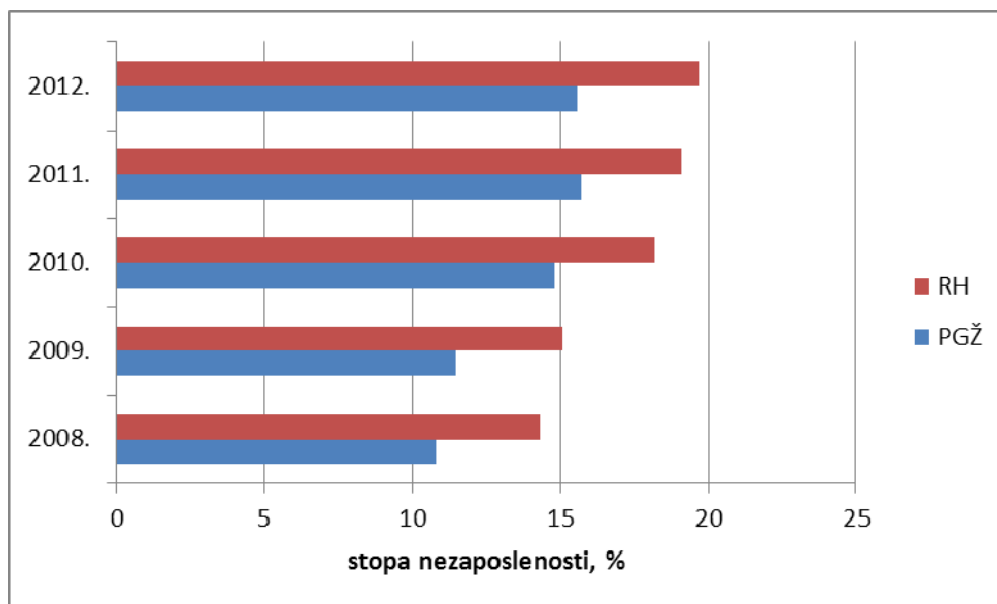
Q - Zdravstvo i socijalna skrb

R - Umjetnost, zabava i rekreacija

S - Ostale uslužne djelatnosti

Slika 3.2.14.1: Broj registriranih pravnih osoba u Županiji u 2012. godini, po djelatnostima

Negativno obilježje gospodarstva ovog područja, premda u manjoj mjeri od podataka za Republiku Hrvatsku, predstavlja nezaposlenost. Kretanje stope nezaposlenosti u Primorsko-goranskoj županiji, u usporedbi s Republikom Hrvatskom prikazano je na slici 3.2.14.2 u nastavku.



Slika 3.2.14.2: Stopa nezaposlenosti u Županiji i RH u razdoblju 2008.-2012. (izvor: DZS)

Prema podacima Hrvatskog zavoda za zapošljavanje, u 2012. godini na prostoru grada Rijeke bilo je evidentirano ukupno 10.034 nezaposlenih, od čega 5.620 žena. Broj nezaposlenih osoba u Rijeci prema razini obrazovanja i dobi, na dan 31. prosinca 2012. godine, prikazan je u tablicama 3.2.14.1 i 3.2.14.2¹⁰.

Tablica 3.2.14.1: Nezaposlene osobe na prostoru grada Rijeke, prema razini obrazovanja

Ukupno nezap.	Razina obrazovanja						
	Bez škole i nezavršena osn. škola	Osnovna škola	SŠ za zanimanja do 3 g. te za KV i VKV radnike	SŠ za zanimanja u (4 i više g.)	Gimnazija	1. stupanj fakulteta, stručni studij i viša škola	Fakultet, akademija, mag., dokt.
10.034	610	1.452	2.887	2.629	389	715	1.352

Tablica 3.2.14.2: Nezaposlene osobe na prostoru grada Rijeke, prema dobi

Dob	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 i više
Broj nezap.	391	1.219	1.548	1.217	924	885	886	1.212	1.291	461

¹⁰ Izvor: Hrvatski zavod za zapošljavanje; www.hzz.hr

Turizam

Povoljan prometno-zemljopisni položaj ovog prostora važan je resurs za razvoj turizma i ugostiteljstva. U Županiji je u 2011. g. bilo registrirano ukupno 67.775 soba, apartmana i mjesta za kampiranje te 201.664 postelje¹¹.

Turistički promet u Županiji predstavlja značajan doprinos ostvarenim dolascima (oko 21%) i noćenjima (oko 19%) turista u Republici Hrvatskoj. Oko 9,6 % dolazaka i 2,3 % noćenja ostvarenih u Županiji odnosi se na sam grad Rijeku. Noćenja turista u Primorsko-goranskoj županiji u razdoblju 2009.-2012. prikazani su u tablici 3.2.14.3 u nastavku¹².

Tablica 3.2.14.3: Pregled noćenja turista u Županiji 2009.-2012.

	2009.	2010.	2011.	2012.
Noćenja	10.989.353	10.938.291	11.741.692	11.973.931

Promet turista u gradu Rijeci u 2012. godini¹³, prema smještaju, prikazan je u tablici 3.2.14.4.

Tablica 3.2.14.4: Promet turista u gradu Rijeci u 2012.g.

	Ukupan promet turista			Od ukupnog prometa u			
	ukupno	domaći	strani	hotelima i sl.	kampovima i sl.	kućanstvima	ostalim objektima ¹⁴
Dolasci	240.451	33.993	206.458	48.778	5.842	4.143	181.688
Noćenja	304.615	50.613	254.002	85.460	14.260	16.334	188.561

Luka Rijeka

Rijeka je glavna hrvatska luka s gospodarskim značenjem ne samo za Republiku Hrvatsku nego i za susjedne zemlje kao i za regiju u cjelini. Rijeka je kopnom i morem najkraća poveznica Srednje i Srednjoistočne Europe sa prekomorskim destinacijama.

Najvažniji prometni pravci za riječku luku su Paneuropski koridori V i njegov ogranak B i koridor X. Prometni pravac kojem gravitira mađarsko, češko, slovačko tržište i tržište Južne Poljske u najvećem je dijelu usmjeren na prometnicu Rijeka – Zagreb – Budimpešta na V/B koridoru. Tranzitni pravac za tržišta Bosne i Hercegovine i Srbije usmjeren je na Paneuropski koridor X.

Luka Rijeka d.d., kao najveći koncesionar za prekrcaj suhih tereta na području lučkog bazena Rijeka pruža usluge u pomorskom prometu, lučke usluge, te usluge skladištenja.

¹¹ Izvor: Državni zavod za statistiku; www.dzs.hr

¹² Izvor: Ministarstvo turizma Republike Hrvatske; www.mint.hr

¹³ Izvor: Državni zavod za statistiku; www.dzs.hr

¹⁴ Ostali objekti uključuju sobe za iznajmljivanje, apartmane, studio-apartmane, kuće za odmor, prenoćišta, odmarališta, hostele, planinarske domove, lovačke domove itd.



Ukupni promet Luke Rijeka d.d. i Adriatic Gate Container Terminal (AGCT) u 2012. godini iznosio je 4,511 mil. tona tereta. Promet Luke Rijeka d.d. u dijelu generalnog, rasutog tereta i drva iznosio je 3,235 mil. tona tereta.

3.2.15 Buka na lokaciji

Zahvat se smješta unutar područja Delte, uz desnu obalu Riječine, na parceli okruženoj postojećim gospodarskim sadržajima.

Dominantni izvori buke na lokaciji su promet okolnim gradskim prometnicama, postojeći industrijski objekti na samoj lokaciji gradnje te aktivnosti na okolnim poslovnim kompleksima.

Premda je Grad Rijeka izradio strateške karte buke cestovnog i željezničkog prometa, podaci za predmetnu lokaciju ne prezentiraju realnu situaciju na terenu. Pored toga, osim cestovnog i željezničkog prometa, na datoj lokaciji se javlja i značajan utjecaj buke industrijskih objekata.

Specifičnost lokacije zahvata je da će gospodarski sadržaji koji se trenutno nalaze na samoj parceli zahvata i širem području oko nje biti uklonjeni, a budući sadržaji su definirani generalnim urbanističkim planom kojim je predviđena mogućnost gradnje poslovnih i stambenih sadržaja (površine mješovite, pretežito poslovne namjene). Istočno od planirane lokacije zahvata, sa druge strane Riječine, smješten je kontejnerski terminal Brajdica za koji se u narednim godinama očekuje značajan razvoj poslovnih aktivnosti.



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA
OKOLIŠ**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
Alan Kereković, dipl.ing.geol.

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
Alan Kereković, dipl.ing.geol.
dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
Iva Vidaković, prof.biol.
Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.



SADRŽAJ:

4.1..... Utjecaji tijekom izgradnje i korištenja zahvata	3
4.1.1 Mogući utjecaji na kvalitetu zraka.....	3
4.1.2 Utjecaj na površinske vode i more.....	8
4.1.3 Utjecaj na podzemne vode	10
4.1.4 Utjecaj na tlo.....	10
4.1.5 Utjecaj biološku raznolikost	11
4.1.6 Mogući utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	12
4.1.7 Utjecaj na krajobraz.....	12
4.1.8 Utjecaj na infrastrukturu.....	12
4.1.9 Utjecaji uslijed nastajanja otpada	13
4.1.10... Razvoj buke.....	13
4.2..... Utjecaj nakon prestanka korištenja	18
4.3..... Utjecaj u slučaju ekološkog incidenta.....	18
4.4..... Utjecaji tijekom rušenja postojećeg objekta.....	18
4.5..... Procjena rizika	19
4.6..... Upravljanje izvanrednim situacijama.....	24
4.7..... Utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat.....	26
4.7.1 Općenito	26
4.7.2 Utjecaj promjena.....	27
4.8..... Procjena količine stakleničkih plinova.....	36



4.1 Utjecaji tijekom izgradnje i korištenja zahvata

4.1.1 Mogući utjecaji na kvalitetu zraka

Tijekom izgradnje

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje može imati raznošenje prašine sa gradilišta. Utjecaj prašenja na području gradilišta vremenski je izuzetno promjenjiv, te osim o vrstama i intenzitetu građevinskih radova uvelike ovisi o meteorološkim uvjetima, prvenstveno vjetru i kiši. Vjetar osim što raznosi prašinu s gradilišta on je i stvara erozijom radnih površina i odlagališta sipkih materijala unutar gradilišta. Unutar područja gradilišta dolazi resuspenzije prašine jer kretanje vozila uzrokuje vrloge koji podižu prašinu s tla. Resuspenzijom nastale krupnije čestice prašine uglavnom se talože u neposrednoj blizini internih prometnica, no za vjetrovita vremena može doći do daljeg raznošenja vjetrom sitnijih čestica prašine. Stoga se u slučaju suhog i vjetrovitog vremena vlaženjem lokalnih neasfaltiranih putova, te odlagališta rastresitih materijala (iskopa, građevinskih materijala) djeluje preventivno na smanjenje emisije prašine odnosno time se značajno smanjuje raznošenje prašine sa aktivnih površina gradilišta. Smanjivanje brzine vozila unutar gradilišta, posebno za suha vremena bez vjetra također je djelotvorna mjera smanjenja emisija prašine na gradilištu, a može se jednostavno primjenjivati tijekom vožnje na temelju vizualnih opažanja oblaka prašine koji nastaje iza vozila.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i teških vozila koji rade na gradilištu praktički nemaju utjecaja na kvalitetu zraka izvan gradilišta. Njihova je emisija na gradilištu izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti strojeva koji se koriste odnosno intenzitetu građevinskih radova.

Pojava širenja prašine izvan gradilišta može biti samo povremena, a preventivnim mjerama zaštite zraka tijekom izgradnje potrebno je osigurati da izvan građevinske čestine nema širenja prašine.

Tijekom korištenja

Najznačajniji utjecaj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje na kvalitetu zraka jest u mogućnosti pojave neugodnih mirisa.

Izvori neugodnih mirisa

Po svojoj prirodi nastanaka, otpadne vode koje ulaze u kanalizacijski sustav sadrže tvari neugodnog mirisa. Zbog anaerobnih uvjeta u kanalizacijskom sustavu, posebice kada se otpadne vode prenose na veće udaljenosti, nastaju nove tvari neugodna mirisa kao posljedica bakterijske biološke razgradnje fekalija. Uz anaerobne uvjete, na proces nastanka neugodnih mirisa utječe brzina protjecanja otpadne vode, koncentracija sulfata, temperatura i pH vode. Stoga je cijeli kanalizacijski sustav potencijalni izvor neugodnih mirisa, a posebno crpne stanice i krajevi tlačnih cjevovoda.

U otpadnim vodama kao produkt bakterijske razgradnje nastaje metan, te brojene tvari neugodna mirisa kao npr. sumporovodik, amonijak, merkaptani, amini, indol, skatol, organski sulfidi i dr. Spomenute tvari nisu opasne po zdravlje u koncentracijama koje se javljaju u okolini uređaja za pročišćavanje, te se u pogledu utjecaja na kvalitetu zraka njihov utjecaj sagledava kao dodijavanje mirisom što utječe na kvalitetu življenja ljudi.

U uređaju za pročišćavanje neugodni se mirisi oslobađaju pri ulasku u uređaj zbog miješanja odnosno vrtloženja otpadne vode koja dolazi glavnim gradskim kolektorom u



ulaznu crpnu stanicu. Kao poseban izvor neugodnih mirisa mogu se istaknuti slijedeći dijelovi uređaja: sito i kompaktor krutog otpada, kompaktna stanica za prihvata sadržaja septičkih jama te postrojenje za obradu mulja. Načelno, bilo koji dio postrojenja gdje može doći do anaerobne razgradnje potencijalni je izvor neugodnih mirisa.

Prema predloženom rješenju obrade mulja proces se odvija u zatvorenom sustavu spremnika, te uređaja za zgušćivanje, digestiju, dehidraciju i sušenje mulja. Neugodnim mirisima opterećene vode i zrak vraćaju se u natrag u proces obrade mulja, a konačni proizvod je osušeni mulj koji nije izvor neugodnih mirisa.

Svi dijelovi uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) potencijalni su izvori neugodnih mirisa. S obzirom na smještaj zahvata unutar gradskog područja, svi objekti UPOV-a moraju biti u zatvorenim zgradama i pod stalnim podtlakom kako bi se spriječile fugitivne emisije neugodnih mirisa u okoliš. Zrak opterećen tvarima neugodna mirisa koji ulazi u sustav ventilacije UPOV-a vodi u centralni sustav za pročišćavanje zraka. Sustav pročišćavanja zraka iz ventilacijskog sustava nužno je izvesti tako da nema ispuštanja neugodnih mirisa u okoliš zbog lokacije CUPOV-a u blizini stambenog područja.

Prema predloženom tehničkom rješenju (opisanom u poglavlju 1.2.3.4) onečišćeni zrak najprije se obrađuje „kemijskim pranjem“, a zatim prolazi kroz tzv. „kemijski filter“. Zrak iz ventilacijskog sustava UPOV-a ulazi u tzv. „kemijski skruber“ u kojem tvari neugodna mirisa prelaze u vodu s otopljenim kemikalijama što pospješuje velika kontaktna površina punila unutar skrubera. Zbog strogih zahtjeva za uklanjanjem mirisa nakon prolaska kroz kemijski skruber zrak iz ventilacijskog sustava dodatno se pročišćava odnosno provodi kroz „kemijski skruber“ koji se sastoji od adsorpcijskog materijala koji na sebe veže preostale tvari neugodna mirisa.

Mjerila za ocjenu utjecaja neugodnih mirisa

Ljudski je njuh vrlo osjetljiv i neke spojeve može detektirati u vrlo niskim koncentracijama. Osjet mirisa nastaje kada plinovite ili hlapljive tvari, podraže njušna osjetila. Miris je percepcija ljudskog mozga prisutnosti nekog kemijskog spoja u zraku. Većina mirisa nije samo jedna tvar već smjesa nekolicine kemijskih spojeva koje percipiramo kao jedan specifični miris.

Karakteristike kojima se opisuje miris su koncentracija mirisa, intenzitet mirisa, karakter mirisa i hedonistički ton.

Koncentracija mirisa je količina mirisa u jedinici volumena. Ako je riječ samo o jednom spoju mirisa, koncentracija se izražava u masi spoja po jediničnom volumenu zraka (mg/m^3 ili $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ili volumenu spoja po jediničnom volumenu zraka (ppm, ppb). Kada je riječ o grupi spojeva koncentraciju je prikladnije izraziti u „europskoj standardnoj jedinici mirisa po kubičnom metru“ ($\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$)¹. U skladu sa Europskim standardom dinamičke olfaktometrije², jedinica mirisa govori koliko puta neki miris treba razrijediti da granice da ga 50% ispitanika može detektirati. Razina od 1 $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$ je prag detekcije mirisa, 5 $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$ odgovara vrlo slabom mirisu, a pri 10 $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$ miris je moguće jasno razaznati.

Dva su kvantitativna parametra koji se koriste u evaluaciji razine koncentracija (neugodnih) mirisa u zraku. Prag detekcije (osjeta) mirisa govori pri kojoj koncentraciji u zraku određeni spoj ili smjesu spojeva se zamjećuje. Prag raspoznavanja mirisa je koncentracija pri kojoj se može odrediti o kojem se mirisu radi. S obzirom da je osjet

¹ Definicija $\text{ou}_\text{E}/\text{m}^3$ je količina mirisne tvari koja kada se ispari u 1 kubičnom metru neutralnog plina u standardnim uvjetima, izaziva fiziološki odgovor ispitanika (prag detekcije) ekvivalentan onom koji je izazvan jednim Europska Referentnom mirisa masom (EROM), ispari se u jednom kubik neutralnog plina pri standardnim uvjetima. Jedan EROM je ekvivalentan 123 μg n-butanola.

² EN 13725: 2003 (Air Quality – Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry) odn. HRN EN 13725:2008
Određivanje koncentracije mirisa metodom dinamičke olfaktometrije (EN 13725:2003+AC:2006)



mirisa u suštini subjektivan, ispitivanja u laboratorijskim uvjetima sa različitim skupinama daju različite rezultate. Stoga se u literaturi navedeni parametri mogu značajno razlikovati, pri čemu nije neuobičajeno da se vrijednosti razlikuju za čak nekoliko redova veličine koncentracija tvari.

Intenzitet je mjera jačine mirisa i otprilike je u logaritamskom odnosu sa koncentracijom mirisa. Skala intenziteta mirisa ima sedam nivoa u rasponu od „nema mirisa“ do „ekstremno jak miris“.

Karakter mirisa je opis kako nešto miriše kao npr. „po trulim jajima“, „po voćnu“ i sl. Opis karaktera mirisa koristan je kod pritužbi na neugodne mirise jer upućuje na izvor mirisa.

Hedonistički ton opisuje u kojoj se mjeri miris neugodan. Skala hedonističkog tona ima devet nivoa u rasponu od izuzetno neugodan preko neutralan do izuzetno ugodan.

Problematika neugodnih mirisa nije regulirana u okviru pravne stečevine Europske unije, već je to pitanje nacionalnih zakonodavstva zemalja članica. Nizozemska, Danska, Njemačka i Ujedinjeno Kraljevstvo imaju zakonodavni okvir i prateće smjernice za njegovo provođenje koji na različite načine i u različitom opsegu obuhvaćaju problematiku emisije mirisa, mjerenja neugodnih mirisa i graničnih vrijednosti u zraku sa stanovišta zaštite stanovništva od smetnje neugodnim mirisom.

Hrvatska nema cjelovit zakonodavni okvir već samo granične vrijednosti za nekoliciu onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja koje su propisane Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12). Granične vrijednosti s obzirom na kvalitetu življenja odnosno „granične vrijednosti dodijavanja mirisom“ prikazane su tab. 4.2.1 odgovaraju pragovima detekcije mirisa tih kemijskih spojeva.

Tablica 4.1.1: Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Dozvoljeni broj prekoračenja GV
Sumporovodik (H ₂ S)	1 sat	7 µg/m ³	24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m ³	7 puta tijekom kalendarske godine
Merkaptani	24 sata	3 µg/m ³	7 puta tijekom kalendarske godine
Amonijak (NH ₃)	24 sata	100 µg/m ³	7 puta tijekom kalendarske godine
Formaldehid (metanal)	24 sata	30 µg/m ³	-

S obzirom na veliku varijabilnost koncentracija mirisa u zraku, ne samo zbog varijabilne prirode emisije već i zbog prirode atmosferske disperzije, subjektivno opažanje pojave neugodnog mirisa u zraku povezano je sa kratkotrajnim razdobljem pojave koncentracije iznad praga detekcije ili praga raspoznavanja. Stoga je u realnim uvjetima moguće subjektivno zapažanje pojave neugodnih miris, iako zbog kratkog vremena trajanja te pojave granična vrijednost nije prekoračena. To posebno vrijedi za one onečišćujuće tvari kod kojih vrijeme usrednjavanja iznosi 24 sata.

U nastavku su ukratko opisane karakteristike spojeva neugodna mirisa koja nastaju u otpadnim vodama i njihovom obradom. Treba napomenuti da se podaci o pragu osjeta



mirisa iz literature mogu značajno razlikovati jer se temelje na subjektivnoj ocjeni ispitanika.

Najznačajnija komponenta smjese tvari neugodna mirisa koji se oslobađaju iz otpadnih voda je sumporovodik. S obzirom da ga je relativno jednostavno mjeriti, sumporovodik je moguće uzeti kao indikator dodijavanja neugodnim mirisom uređaja za obradu otpadnih voda.

Sumporovodik je bezbojan plin, teži od zraka. Ima jak neugodan miris po pokvarenim jajima. Zapaljiv je i otrovan u visokim koncentracijama. Sumporovodik je topiv u vodi zbog čega se efikasno otklanja u tzv. mokrim ili kemijskim skruberima. U otpadnoj vodi nastaje bakterijskom razgradnjom organskih spojeva (npr. bjelančevina) kada je potrošen kisik u otopljen u vodi (anaerobnim uvjetima). Nastanku sumporovodika pogoduje povišena temperatura otpadnih voda, te zadržavanje vode u cijevima čime se postižu anaerobni uvjeti.

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) pri izloženosti koncentracijama manjim od $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanovništvo ne bi trebalo imati pritužbi na osjet neugodnog mirisa sumporovodika. Ova „granična“ vrijednost koncentracije koju predlaže SZO odnosi se na polusatno vrijeme usrednjavanja, a proizlazi iz istraživanja prema kojima je prag detekcije sumporovodika u rasponu $0,2 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a prag raspoznavanja u rasponu $0,6 - 6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Za zdravlje je opasan pri 1000 puta većim koncentracijama od onih kada ga možemo namirisati. Kod koncentracija u rasponu $15 - 30 \text{ mg}/\text{m}^3$ javlja se iritacija očiju, a kod $210 - 350 \text{ mg}/\text{m}^3$ gubi se funkcija mirisa. Kod koncentracija većih od $450 \text{ mg}/\text{m}^3$ javljaju se ozbiljni zdravstveni problemi koji mogu dovesti do smrti.

Amonijak je bezbojan plin, lakši od zraka, topiv u vodi. Karakterističnog je oštrog, oporog mirisa. Amonijak nastaje u otpadnoj vodi pri anaerobnim uvjetima, te pri digestiji otpadnog mulja. Prema literaturnim podacima³ prag detekcije mirisa amonijaka je u rasponu vrijednosti od čak tri reda veličine: od $26,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do $39,9 \text{ mg}/\text{m}^3$. Zdravstveni problemi javljaju se pri nekoliko redova veličine većim koncentracijama no što je prag mirisa. Iritacija grla javlja se pri koncentracijama $284 \text{ mg}/\text{m}^3$, a iritacija očiju pri koncentracijama $486 \text{ mg}/\text{m}^3$. Kratkotrajno izlaganje sa smrtnom posljedicom javlja se kod izloženosti koncentracijama $3483 - 6965 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Indol i skatol su dušični spojevi karakterističnog neugodni mirisi po fekalijama. Prema literaturnim podacima⁴ prag osjeta indola je 0,3 ppb, prag detekcije skatola je 1 ppb.

Merkaptani i drugi organski sumporni spojevi koji imaju izrazito neugodan miris trulog povrća odnosno trulog kupusa. Prema literaturnim podacima⁴ granica detekcije metilmerkaptana i etilmerkaptana su redom 0,5 ppb i 0,3 ppb, a dimetil sulfid ima granicu detekcije mirisa 1 ppb.

Amini su skupina organskih spojeva koja sadrže dušik. Oporog su i neugodnog mirisa ribe, granica detekcije trimetil amina je 0,032 ppb.

Utjecaj emisija neugodnih mirisa

Prvi korak u osiguravanju sprječavanja nepovoljnog utjecaja na kvalitetu življenja ljudi odnosno dodijavanja mirisom jest osiguravanje zone sigurne udaljenosti odnosno izbora lokacije na dovoljnoj udaljenosti od prostora gdje ljudi žive ili borave na otvorenom. Kod postojećeg stanja izgrađenosti područja Delte, najbliža područja gdje ljudi stanuju i borave (Ul. S. Cindrića i parkiralište na Delti) udaljene su tristotinjak metara od granice planiranog

³ Odour guidance 2010, SEPA, 2010.

⁴ Review of odour character and thresholds, Environment Agency, 2007.



zahvata što je adekvatna udaljenost za sprječavanje „dodijavanja mirisom“. Zbog predviđenih izmjena u korištenju područja Delte, odnosno širenja područja gdje ljudi stanuju i borave na otvorenom praktično na granicu budućeg UPOV-a, potrebno je primijeniti vrlo efikasne mjere sprječavanja emisije neugodnih mirisa u okoliš.

U slučaju da dođe do pojave neugodnih mirisa na granici zahvata UPOV-a najnepovoljniji meteorološki uvjeti su stanja tišine koje se godišnje javljaju oko 3% vremena. U tom slučaju vremenskim uvjetima zbog loših uvjeta za disperziju „oblak“ neugodnog mirisa će se polako širi uz slabo razrjeđenje. Također, za vrlo lagana zmorca, vjetra obalne cirkulacije koji puše od mora ka kopnu, postoji mogućnost nošenja neugodnih mirisa prema obližnjem naseljenom području. Izgrađenosti okolnog područja također može nepovoljno utjecati na širenje neugodnih mirisa jer zgrade sprječavanju provjetravanje pa može doći do zadržavanja zraka između zgrada.

Projektiranje odnosno izvedba CUPOV-a podrazumijeva sustav ventilacije sa visokoučinkovitom obradom zraka kako bi se na najmanju moguću mjeru svela emisija neugodnih mirisa iz objekata CUPOV-a. U tom smislu postavlja se zahtjev uvjetno rečeno „nulte emisije“ neugodnih mirisa na ispustu ventilacijskog sustava kako bi u okolici postrojenja za obradu otpadnih voda koncentracije tvari neugodna mirisa bile ispod praga detekcije mirisa.

Prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12, 90/14) za ventilacijski sustav relevantne su opće granične vrijednosti emisija:

- za sumporovodik (H_2S) granična vrijednost emisije iznosi 3 mg/m^3 , pri masenom protoku 15 g/h ili više;
- za amonijak (NH_3) granična vrijednost emisije iznosi 30 mg/m^3 , pri masenom protoku 150 g/h ili više;
- za ukupne organske tvari izražene kao ukupni ugljik granična vrijednost emisije iznosi 50 mg/m^3 , pri masenom protoku 500 g/h ili više;
- za ukupnu emisiju amina i merkaptana relevantna je granična vrijednost za organske tvari razvrstane u prvi razred štetnosti koja iznosi 20 mg/m^3 , pri masenom protoku 500 g/h ili više.

S obzirom da u ovoj fazi razvoja projekta nisu poznate tehničke karakteristike ventilacijskog sustava: protok i koncentracije pojedinih tvari neugodna mirisa na ispustu ventilacije, u studiji nije moguće navesti masene protoke onečišćujućih tvari iz ispusta ventilacije.

Analiza utjecaja neugodnih mirisa iz ventilacijskog sustava zasniva se na činjenici da se emisija sumporovodika najčešće uzima kao osnovni pokazatelj utjecaja postrojenja za obradu otpadnih voda. Usporede li se granične vrijednosti emisija i pragovi detekcije mirisa za ostale onečišćujuće tvari može se zaključiti slijedeće: U slučaju da su koncentracije tvari neugodnih mirisa na ispustu ventilacije jednake graničnim vrijednostima emisije, te je ispunjen uvjet da su koncentracije H_2S u okolišu ispod praga detekcije i koncentracije amonijaka u okolišu biti će ispod praga detekcije mirisa. Ista tvrdnja ne vrijedi za amine i merkaptane jer imaju veću graničnu vrijednost i znatno niži prag detekcije od sumporovodika. Ova analiza upućuje na to da bi granične vrijednosti amina i merkaptana za ispušt ventilacije načelno trebale biti strože od graničnih vrijednosti za sumporovodik.

Emisija sumporovodika korištena je kao osnovni parametar za preliminarnu analizu utjecaja neugodnih mirisa. Za analizu utjecaja primijenjen je modelom disperzije (AERSCREEN). S obzirom da u ovoj fazi projekta nisu poznati parametri emisije ventilacijskog sustava parametri emisije određeni su na slijedeći način. Pretpostavljen je



minimalni maseni protok H_2S u iznosu 15 g/h uz maksimalno dozvoljene koncentracije u iz čega slijedi da je protok zrak iz ventilacijskog sustava $5000 \text{ m}^3/\text{sat}$. Uz pretpostavku visine ispusta od 10 metara maksimalne prizemne koncentracije H_2S su iznad praga detekcije mirisa ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Prema projektnoj dokumentaciji⁵ dnevni protok zraka za biofiltraciju iznosi $120000 \text{ m}^3/\text{sat}$ odnosno u prosjeku iznosi $5000 \text{ m}^3/\text{sat}$ dok je vršni protok zraka gotovo dvostruko veći. Provedena preliminarna analiza pokazuje da Uredbom propisani uvjeti graničnih vrijednosti emisija vjerojatno nisu dovoljno strogi s obzirom specifičnosti lokacije CUPOV-a na Delti. S obzirom da nije moguće osigurati dovoljnu udaljenost uređaja od osjetljivih receptora niti je primjenjivo visokim dimnjakom osigurati bolje uvjete disperzije jedina mogućnost je u što većoj mjeri smanjiti emisije neugodnih mirisa na samom izvoru.

S obzirom da u ovoj fazi razvoja projekta nisu poznate tehničke karakteristike ventilacijskog sustava potrebne za proračun modelom disperzije, analizu pojave neugodnih mirisa u okolini CUPOV-a potrebno je izraditi u okviru dokumentacije glavnog projekta. Postojeće tehnologije za uklanjanje neugodnih mirisa omogućuju postizanje toliko niskih emisija da izvan granice pročišćivača otpadnih voda koncentracije budu ispod praga mirisa. Stoga su u mjerama zaštite zraka propisani kriteriji koncentracija neugodnih mirisa u okolišu na temelju kojih će se projektirati uređaj za pročišćavanje tvari neugodnih mirisa. To ujedno znači da su studijom propisani stroži uvjeti od onih propisanih zakonom. Kako bi se spriječilo širenje neugodnih mirisa uz primjenu tehničkih mjera koja uključuje sustav za pročišćavanje zraka, nužno je dobro upravljanjem UPOV-om kao tehnološkom cjelinom te kvalitetno održavanje svih dijelova uređaja. Kako bi se formaliziralo upravljanje te postupci rada i održavanja uređaja, potrebno je izraditi operativni dokument koji će služiti kao plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa. Hrvatska nema razvijen cjeloviti zakonodavni okvir koji obuhvaća složenu problematiku emisija i utjecaja neugodnih mirisa, stoga je potrebno implementirati smjernice drugih zemalja gdje postoje dugogodišnje iskustvo u radu i nadzoru uređaja za pročišćavanja otpadnih voda. Dokumenti nekoliko nadležnih tijela⁶ u Ujedinjenom Kraljevstvu daju smjernice odnosno postavljaju jasan okvir za pristup problematici neugodnih mirisa vezane za rad uređaja za obradu otpadnih voda.

Zaključak

Tehničkim i organizacijskim mjerama moguće je postići sprječavanje širenja neugodnih mirisa u okoliš iz svih dijelova uređaja za obradu otpadnih voda koji su smješteni u zatvorenim zgradama pod stalnim podtlakom. Tehničke mjere podrazumijevaju adekvatno izveden sustav ventilacije sa visokoučinkovitom obradom zraka kojom je moguće postići da u okolini zahvata koncentracije tvari neugodna mirisa budu manje od praga detekcije. Organizacijskim mjerama osigurava se pravilan rad uređaja za obradu otpadnih voda u cjelini, te provođenje mjera za sprječavanje širenja neugodnih mirisa sa lokacije uključivo i efikasan rad sustava ventilacije i uklanjanja neugodnih mirisa.

4.1.2 Utjecaj na površinske vode i more

Tijekom izgradnje

Budući se gradilište uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nalazi u blizini mora, može doći do onečišćenja vode uslijed ispiranja nasutog i rasutog materijala s površine gradilišta te odnošenja istog u more. Navedeni utjecaj je lokalan i kratkotrajan.

⁵ Opcijska analiza varijanti tehnoloških rješenja pročišćavanja otpadnih voda i tehnoloških rješenja obrade mulja aglomeracije Rijeka (Dvokut ecro d.o.o., Zagreb 2015.)

⁶ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Environment Agency, Scottish Environment Protection Agency



Tijekom izgradnje sustava javne odvodnje grada Rijeke ne očekuje se pogoršanje sadašnjeg stanja površinskih voda opisanog u prilogu 3 točka 3.2.7. uz uvjet da izvođač radova provodi mjere zaštite navedene u prilogu 5.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja sustava javne odvodnje zbog dogradnje i sanacije postojećeg kanalizacijskog sustava očekuje se poboljšanje kemijskih i fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te kemijskog stanja površinskih voda na kopnu te i radi poboljšanja kvalitete pročišćenih voda do poboljšanje kemijskih i fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te kemijskog stanja prijelaznih i priobalnih voda. Poboljšanje kemijskih i fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te prioriternih i onečišćujućih tvari (kemijsko stanje) dovest će i do poboljšanja bioloških elemenata kakvoće vode.

Dakle izgradnja sustava javne odvodnje pozitivno će utjecati na kemijske i fizikalno - kemijske elemente kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće zatim na prioriternu i onečišćujuću kemijsku tvar te bioloških elemenata kakvoće vode. Ovi pozitivni utjecaji na stanje voda su trajni, a po značenju su veoma značajni jer se izgradnjom sustava eliminiraju negativni pritisci na kakvoću voda.

Ispust pročišćene vode

Simulacija utjecaja pomorskog ispusta na more je provedena sa parametrima koji su relevantni do 2040 g.

Neposredno nakon izgradnje centralnog uređaja za pročišćavanje voda, koncentracija indikatorskih bakterija će se značajno smanjiti (do dva reda veličine), a dotok otpadne vode će se ostati isti, stoga ne treba sumnjati da će se doseg koncentracije FK od 500, odnosno EC od 250 (broj/100 ml) smanjiti.

Nadalje, planirano je smanjenje emisije suspendiranih tvari, a ono će dovesti do manjeg utjecaja na eutrofikaciju. Planirano smanjenje emisije organskih i anorganskih čestica inducirati će smanjenje fluksa sedimentacije i zatrpavanje bentosa u neposrednoj blizini ispusta. Stoga će se i utjecaj na bentos smanjiti a također će se skratiti duljina i obuhvat kritičnog utjecaja na dno.

U sadašnjem dokumentiranom području utjecaja na bentos do udaljenosti od 300 m nisu nađeni rijetki organizmi koji se ne nalaze i u ostalom dijelu Riječkog zaljeva, no svakako će se utjecaj planiranog poboljšanja u tehnologiji pročišćavanja otpadne vode odraziti na smanjenje negativnih utjecaja na bentos u cjelini.

Napokon, planira se smanjenje emisije plutajućih tvari i stoga se očekuje značajno manji utjecaj ili moguće nedostatak negativnog vizualnog narušavanja izgleda površine mora.

Do 2040 g. će zasigurno većina kućanstava i skoro svi privredni objekti biti spojeni na sustav odvodnje otpadnih voda. Imajući na umu najveće realno moguće povećanje dotoka otpadne vode na dvostruko sadašnjeg dotoka i uzimajući u obzir planirano poboljšanje u tehnologiji obrade otpadnih voda, procjenjujemo da će utjecaj u parametrima eutrofikacije ostati praktički jednak današnjemu ali će se današnja slika karakterističnog dosega indikatorskih organizama (slika 3.2.13.11) smanjiti.

Gornja procjena znači da nije opravdano graditi novi podmorski ispušt jer njime javne plaže istočno i zapadno od ispusta neće imati bolju kakvoću mora za kupanje barem što se tiče utjecaja od podmorskog ispusta.

Utjecaj na eutrofikaciju Riječkog zaljeva će 2040 g. ostati približno isti kao i danas. Naime, povećani dotok otpadne vode biti će kompenziran većom učinkovitošću planiranog sustava za pročišćavanje voda. Nadalje, taj se utjecaj neće smanjiti gradnjom dužeg podmorskog ispusta, pa prema tome i sa strane utjecaja na eutrofikaciju, duži ispušt nije opravdan.



Kišni preljevi i retencijski bazeni

Kod postojećih kišnih preljeva retencijski volumen osiguran u uzvodnim kolektorima i ne zadovoljava potrebne standarde zaštite recipijenta. Rekonstrukcijom, odnosno izgradnjom novih kišnih preljeva s retencijskim bazenima, poboljšat će se kakvoća vode. Stoga rekonstrukcija, odnosno izgradnja novih kišnih preljeva s retencijskim bazenima predstavlja pozitivan utjecaj na kakvoću voda.

4.1.3 Utjecaj na podzemne vode

Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje sustava javne odvodnje grada Rijeke ne očekuje se pogoršanje sadašnjeg stanja podzemnih voda opisanog u prilogu 3 točka 3.2.7. uz pravilno izvedenu zaštitu rova i građevinskih jama uz primjenu mjera zaštite na radu i zaštite okoliša, a sve prema pravilima građevinske struke uz prisustvo nadzornog inženjera i dovoljan i odgovarajući fazni pristup gradilištu.

Negativni utjecaji mogući su jedino u slučaju nepoštivanja pojedinih radnih postupaka tijekom građenja ili u slučaju akcidentnih situacija (curenje goriva i maziva, popravak strojeva na lokaciji).

Tijekom korištenja

Zbog izgradnje sustava, odnosno smanjenja pritisaka očekuje se poboljšanje stanja podzemnih voda. Ovaj trajni pozitivni utjecaji na stanje podzemnih voda je veoma značajan, budući da je na znatnom dijelu gornjih dijelova grada Rijeke sadašnja odvodnja riješena septičkim jamama od kojih većina nije nepropusna

Međutim, tijekom korištenja sustava procjeđivanje otpadne vode u podzemlje moguće je kao posljedica loše izvedenih građevina sustava i korištenja neadekvatnih građevinskih materijala (pukotine na bazenima, kanalima i bazenima crpne stanice, loše izvedeni spojevi cjevovoda te spojevi cjevovoda i objekata).

Procjeđivanje također može nastati uslijed lošeg održavanja sustava: začepljenje cjevovoda, dotrajalost objekata. Navedeni utjecaji mogu se javiti povremeno i lokalnog su karaktera.

U slučaju nestanka električne energije može doći do prelijevanja otpadne vode u precrpnim stanicama.

4.1.4 Utjecaj na tlo

Tijekom izgradnje

Uslijed radova na dogradnji kolektora sustava odvodnje i izgradnji uređaja za pročišćavanje ne očekuju se utjecaji na tlo obzirom da se radovi izvode pretežno na asfaltiranim prometnicama (cjevovodi kanalizacije), a uređaj se izvodi u zoni mješovite namjene (komunalno-industrijska zona Delte).

Tijekom korištenja

Procjeđivanje otpadne vode u tlo moguće je kao posljedica loše izvedenih građevina sustava i korištenja neadekvatnih građevinskih materijala (pukotine na bazenima, kanalima i bazenima crpne stanice, loše izvedeni spojevi cjevovoda te spojevi cjevovoda i objekata).



Procjeđivanje također može nastati uslijed lošeg održavanja sustava: začepljenje cjevovoda, dotrajalost objekata. Navedeni utjecaji javljaju se povremeno i lokalnog su karaktera.

4.1.5 Utjecaj biološku raznolikost

4.1.5.1 Utjecaj na biljni i životinjski svijet

Tijekom izgradnje

Uslijed radova na dogradnji kolektora sustava odvodnje i izgradnji uređaja za pročišćavanje neće doći do promjene ekoloških uvjeta na prostorima zahvata – asfaltirane prometnice i zona mješovite namjene (komunalno-industrijska zona Delte), a niti u podmorju jer se zadržava postojeći podmorski ispušt.

Tijekom korištenja

Rad i održavanje kolektorskog sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda neće imati utjecaj na biljni i životinjski svijet obzirom da su cjevovodi položeni prometnim površinama u naseljenim područjima, a uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nalazi se u zoni mješovite namjene (komunalno – industrijska zona Delte).

4.1.5.2 Utjecaj na zaštićena područja

Tijekom izgradnje

Na promatranom području planiranog zahvata od zakonom zaštićenih područja nalazi se samo spomenik prirode „Zametska pećina“ koja je udaljena oko 90 m od prometnice po kojoj se planira položiti kanalizacijski cjevovod, pa se ne očekuju utjecaji na pećinu prilikom izvođenja radova. Pregled zaštićenih područja na širem promatranom području dan je na slici 3.2.11.1.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja ne očekuju se utjecaji na zaštićena područja.

4.1.5.3 Područja ekološke mreže

Analiza mogućih utjecaja zahvata provedena je u Elaboratu prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode od 22.04.2014 i 12.05.2015.godine potvrđeno je, na osnovu uvida u Elaborat prethodne ocjene zahvata da je planirani zahvat izgradnje sustava hajne odvodnje „Grad“ prihvatljiv za ekološku mrežu odnosno da se na temelju Prethodne ocjene može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na cjelovitost i ciljeve očuvanja područja ekološke reže te nije potrebno provesti Glavnu ocjenu zahvata. Rješenja Ministarstva dano su u prilogu 6.



4.1.6 Mogući utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Tijekom izgradnje

Na širem području zahvata nalaze se pojedinačni arheološki lokaliteti te povijesne građevine. Međutim treba istaknuti da proširenjem i rekonstrukcijom kanalizacijske mreže te izgradnjom uređaja za pročišćavanje otpadnih voda spomenici kulturne baštine neće biti ugroženi jer će se cjevovodi kanalizacije polagati u postojećim prometnicama, a izgradnja uređaja izvest će se na lokaciji na kojoj nema evidentiranih spomenika kulture.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja ne očekuje se utjecaji na kulturnu baštinu.

4.1.7 Utjecaj na krajobraz

Tijekom korištenja

Potencijalna lokacija za izgradnju nalazi se na ušću Rječine, na umjetno nasutoj površini neposredno uz obalu mora. U neposrednoj blizini se nalazi kontejnerski terminal. Utjecaj na vizualne kao i strukturne značajke krajobraz iskazati će se u vidu izmjena obalne linije i vizura s mora, no ujedno predstavlja i dodatnu mogućnost oplemenjivanja predmetnog prostora koji je trenutno degradiranih kvaliteta. Nužna će biti primjena kvalitetnog projekta krajobraznog uređenja.

4.1.8 Utjecaj na infrastrukturu

Tijekom izgradnje

Objekti

Utjecaj na gospodarske objekte odnosi se na rušenje dijelova napuštenih skladišta Exportdrva i postojećih radiona i skladišta luke. Prema Zavodu za zaštite kulture objekti predviđene za rušenje ne predstavljaju spomenike kulture niti imaju spomenička svojstva. Utjecaj izgradnje UPOV-a neće se odraziti na ostale objekte:

Infrastruktura

U vrijeme izgradnje na pojedinim lokacijama doći će do privremenog presijecanja prometnica ili polaganja kolektora u trup prometnice ili uz prometnicu, zbog čega će doći do privremenih prekida prometa na pojedinim prometnicama ili do otežanog prometovanja.

Tijekom izgradnje kanalizacijskog sustava na pojedinim lokacijama doći će do križanja postojećih podzemnih TK kabela, postojećih podzemnih kabela srednjenaponske i niskonaponske elektromreže, plinskih instalacija te vodoopskrbnih cjevovoda s novim kolektorima kanalizacije kao i djelomičnog vođenja istih paralelnom trasom. Navedeni utjecaji lokalnog su karaktera i kratkotrajni.

Tijekom izgradnje novog uređaja za pročišćavanje na Delti neće doći do prestanka rada postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda te neće biti negativnog utjecaja na more. Predviđeno je da postojeći uređaj bude u radu dok se ne uspostavi puna funkcionalnost novog uređaja za pročišćavanje.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na elemente infrastrukture. Negativni utjecaji su mogući jedino u slučaju akcidentnih situacija i prilikom eventualnih rekonstrukcija na sustavu odvodnje.



4.1.9 Utjecaji uslijed nastajanja otpada

Tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje uređaja za pročišćavanje i kolektorskog sustava na lokacijama izvođenja radova nastajat će građevni i komunalni otpad. Navedeni utjecaj je lokalan i kratkotrajan.

Tijekom korištenja

Otpad nastao na gruboj i finoj rešetki (Katalog otpada - oznaka 19 08 01)

Krupni otpad izdvojen je iz influenta mehaničkim pročišćavanjem i ispiranjem na rešetkama. Ispiranje na rešetki vrši se radi odvajanja organskih tvari sa otpada. Ovaj otpad se stješnjava na kompaktorima i odvaja u najlon vreće i u kontejnere volumena 1000 l. Količine otpada s rešetki procjenjuju se oko 1.400 t/god. Navedeni otpad, samo na otvorenom uzrokuju neugodne mirise i privlače insekte. Budući da se ove tvari skupljaju u zatvorene kontejnere ovom negativnom utjecaju izloženi su samo zaposlenici

Otpad s pjeskolova-mastolova

Pijesak istaložen u pjeskolovu (Katalog otpada - ključni broj 19 08 02) prebacuje se u klasirer pijeska s kontejnerom. Procijenjena dnevna količina pijeska iznosi oko 634 t/god.

Ulja i masti iz otpadnih voda (Katalog otpada - ključni broj 19 08 10) izdvajaju se u pjeskolovu-mastolovu te se skupljaju u odgovarajuća okna. Procijenjena dnevna količina ulja i masti iznosi oko 372 t/god.

Sušeni mulj s uređaja (Katalog otpada - ključni broj 19 08 05)

Dehidrirani i stabilizirani mulj privremeno će se skladištiti u sklopu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Procijenjena količina mulja kreće se oko 5.120 t/god.

Zasićene otopine koje nastaju uslijed procesa pročišćavanja zraka na uređaju za uklanjanje neugodnih mirisa. Procijenjena količina navedenih otopina kreće se oko:

- Otopina natrijskog hipoklorida – 15 t/tjedno
- Otopina natrijskog hidroksida – 15 t/tjedno
- Sumporna kiselina – 1,6 t/tjedno

Zasićeni aktivni ugljen korišten u procesu pročišćavanja zraka na uređaju za otklanjanje neugodnih mirisa. Predviđena je njegova zamjena 1 puta u dvije godine i način zamjene je da dobavljač aktivnog ugljena dođe, preuzme zasićeni aktivni ugljen te zamjeni sa novim. Nakon toga brigu o aktivnom ugljenu preuzima dobavljač koji ga može regenerirati te ponovo koristi bilo za ovaj ili drugi UPOV.

4.1.10 Razvoj buke

Tijekom izgradnje

Izvori buke

Tijekom građevinskih radova u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja te teretnih vozila vezanih na rad gradilišta.

Dopuštene razine buke

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene člankom 17 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave".



Tijekom dnevnog razdoblja, dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB.

Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave".

Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i upisati u građevinski dnevnik.

Tijekom korištenja

Izvori buke

U trenutku izrade Studije, investitor nema na raspolaganju detaljnije podatke o konstrukciji zgrada niti o postrojenjima/uređajima pa su u dogovoru sa projektantom za potrebe studije definirane slijedeće pretpostavke:

- Svi dominantni izvori buke smještaju se u zatvorene, prisilno ventilirane prostore. Fasadne stijene i krovovi zgrada izvode se kao konstrukcije indeksa zvučne izolacije $R_w \geq 30$ dB, zakretna ulazna vrata indeksa zvučne izolacije $R_w \geq 23$ dB odnosno rolo vrata indeksa zvučne izolacije $R_w \geq 21$ dB.
- Za usis zraka u prostor puhalo predviđeni su otvori površine 2,4 m² sa zvučno izoliranim rešetkama $R_w = 12$ dB, po jedan u južnoj i u istočnoj fasadnoj stijeni.
- Očekivane najviše razine buke u pojedinim prostorima građevine iznose : $L_p \leq 85$ dB(A) u crpnim stanicama, $L_p \leq 80$ dB(A) u prostoru sušila, kotla i puhalo te $L_p \leq 70$ dB(A) u svim ostalim prostorima zgrade.
- Svi izvori buke će biti trajno u radu, tijekom dnevnog i noćnog razdoblja (od 00,00 do 24,00 sati).

Na taj način analizirana je najnepovoljnija očekivana situacija u pogledu zaštite od buke.

Očekivani promet vezan za predmetni zahvat iznosi 2 teretna vozila dnevno. Unutar poslovnog kompleksa dopuštena brzina kretanja vozila iznosi 20 km/h. Za pristup poslovnom kompleksu sa ceste D404 vozila će koristiti postojeću javnu cestu duljine cca 110 m, koja preko mosta preko Rječine povezuje područje Delte sa cestom D404. Brzina kretanja navedenom pristupnom cestom ograničena je na 30 km/h.

Transport je predviđen isključivo tijekom dnevnog razdoblja.

Referentne točke imisije

Bukom zahvata najugroženije će biti buduće susjedne građevine čija je gradnja omogućena novim prostornim planom na mjestu postojećih gospodarskih objekata.

Kao referentne računske točke imisije odabrano je šest točaka na granici parcele zahvata, točke G1 - G6 na grafičkom prikazu. Visina referentnih točaka imisije iznosi 4 m iznad razine tla.

Dopuštene razine buke

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke određene su prema namjeni prostora i dane su u tablici 1 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave":



Zona	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenjske razine buke imisije $L_{R,A,eq}$ [dB(A)]	
		dan	noć
1	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	- Na granici građevne čestice unutar ove zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A) - Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave zahvat se smješta unutar zone mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem (zona 4), za koju najviše dopuštene razine buke u vanjskom prostoru iznose 65 dB(A) danju odnosno 50 dB(A) noću.

Proračun razina buke imisije

Proračun širenja buke u okoliš proveden je komercijalnim računalnim programom "Lima", metodom prema:

- HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda proračuna - buka industrijskih izvora,
 - RLS 90 / 1990: Richtlinien fuer den Laermschutz an Strassen - buka vozila pri kretanju prometnicama,
- te su njihovi utjecaji sumirani .

U proračunu su korištene maksimalne vrijednosti razine buke navedene u poglavlju *Izvori buke*.

Rezultati proračuna dani su u grafičkom prikazu u prilogu studije. Na orto-foto podlozi su prikazane krivulje jednakih razina zvučnog tlaka koje će se u okolišu javljati kao posljedica predmetnog zahvata (slika 4.2.1 - dnevno razdoblje, slika 4.2.2 - noćno razdoblje).

Očekivane razine buke koje će se na referentnim točkama imisije javljati kao posljedica rada planiranog zahvata su dane u tabličnom prikazu u nastavku.

Referentna točka imisije	$L_{A,eq}$ [dB(A)]	
	dan	noć
G1 - granica parcele / sjever	44,2	36,8
G2 - granica parcele / zapad	30,5	30,2
G3 - granica parcele / jugozapad	36,5	36,5
G4 - granica parcele / jug	43,8	43,8
G5 - granica parcele / istok	36,4	35,7
G6 - granica parcele / istok	39,9	39,2

Proračunate očekivane razine buke na svim referentnim točkama su niže od dopuštenih za dnevno i za noćno razdoblje.

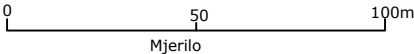
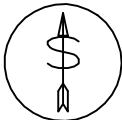


- LEGENDA:
1. PREDTRETMAN
 2. PJESKOLOV I MASTOLOV
 3. PRIMARNI TALOŽNIK
 4. PROSTORIJA ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE
 5. SUŠILO
 6. BIOFILTERI
 7. NADZORNA PROSTORIJA
 8. PROSTORIJA PUHALA
 9. UV DEZINFEKCIJA
 10. SPREMNIK PLINA
 11. SPREMNIK ZGUSNUTOG I DIGESTIRANOG MULJA
 12. DIGESTOR
 13. TRETMAN MIRISA - KORAK 2
 14. TRETMAN MIRISA - KORAK 1
 15. PROSTORIJA ZA KEMIČALIJE
 16. KOTAO

G1-G6 Referentne točke imisije buke

Razredi jednakih razina buke:

- >80 dB(A)
- 76 - 80 dB(A)
- 71 - 75 dB(A)
- 66 - 70 dB(A)
- 61 - 65 dB(A)
- 56 - 60 dB(A)
- 51 - 55 dB(A)
- 46 - 50 dB(A)
- 41 - 45 dB(A)
- 36 - 40 dB(A)
- <35 dB(A)

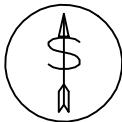


Slika 4.1.1: Prikaz širenja buke zahvata u okoliš - dnevno razdoblje



- LEGENDA:
- 1. PREDTRETMAN
 - 2. PJESKOLOV I MASTOLOV
 - 3. PRIMARNI TALOŽNIK
 - 4. PROSTORIJA ZA ELEKTRIČNE INSTALACIJE
 - 5. SUŠILO
 - 6. BIOFILTERI
 - 7. NADZORNA PROSTORIJA
 - 8. PROSTORIJA PUHALA
 - 9. UV DEZINFEKCIJA
 - 10. SPREMNIK PLINA
 - 11. SPREMNIK ZGUSNUTOG I DIGESTIRANOG MULJA
 - 12. DIGESTOR
 - 13. TRETMAN MIRISA - KORAK 2
 - 14. TRETMAN MIRISA - KORAK 1
 - 15. PROSTORIJA ZA KEMIČALIJE
 - 16. KOTAO
- G1-G6 Referentne točke imisije buke

- Razredi jednakih razina buke:
- >80 dB(A)
 - 76 - 80 dB(A)
 - 71 - 75 dB(A)
 - 66 - 70 dB(A)
 - 61 - 65 dB(A)
 - 56 - 60 dB(A)
 - 51 - 55 dB(A)
 - 46 - 50 dB(A)
 - 41 - 45 dB(A)
 - 36 - 40 dB(A)
 - <35 dB(A)



0 50 100m
Mjerilo

Slika 4.1.2: Prikaz širenja buke zahvata u okoliš - noćno razdoblje



4.2 Utjecaj nakon prestanka korištenja

Sustav javne odvodnje Rijeka je trajan zahvat koji će se po potrebi nadograđivati i na kojem će se poboljšavati učinkovitost pročišćavanja otpadnih voda te se zbog toga ne očekuje prestanak njegova korištenja.

4.3 Utjecaj u slučaju ekološkog incidenta

Postoji mogućnost da prilikom izgradnje sustava te kasnije prilikom njegovog korištenja dođe do slučajnih ili namjernih oštećenja.

Tijekom građenja uslijed sudara ili prevrtanja građevinskih strojeva i transportnih sredstava moguće je otjecanje većih količina naftnih derivata ili ulja u tlo te posredno u podzemne vode.

Tijekom korištenja, ekološke nesreće i incidenti mogu se dogoditi u slučaju nekontroliranog izlivanja otpadne vode na tlo, posredno u podzemne vode i u recipijent za vrijeme potresa, te namjernog oštećivanja sustava.

Moguć je i prestanak rada sustava ili njegovih pojedinih dijelova zbog, raznih kvarova, prekida u opskrbi električnom energijom, požara, dotoka morske vode na uređaj i slično. U tom slučaju došlo bi do povećanog onečišćenja tla i/ili recipijenta.

Kanalizacijske cijevi mogu puknuti uslijed slijeganja terena, pojave većih predmeta u kanalizaciji te prodorom korijenja drveća u sustav.

Pretpostavlja se da bi ovi negativni utjecaji bili prostorno i vremenski ograničeni.

4.4 Utjecaji tijekom rušenja postojećeg objekta

Utjecaj na zrak

Najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom rušenja može imati raznošenje prašine sa gradilišta. Utjecaj prašenja na području gradilišta vremenski je izuzetno promjenjiv, te uvelike ovisi o meteorološkim uvjetima, prvenstveno vjetru i kiši. Vjetar raznosi prašinu s gradilišta i stvara je erozijom odlagališta sipkih materijala unutar gradilišta.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i teških vozila koji rade na gradilištu praktički nemaju utjecaja na kvalitetu zraka izvan gradilišta. Njihova je emisija na gradilištu izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti strojeva koji se koriste odnosno intenzitetu građevinskih radova.

Pojava širenja prašine izvan gradilišta može biti samo povremena, a preventivnim mjerama zaštite zraka tijekom rušenja potrebno je osigurati da izvan građevinske čestine nema širenja prašine.

Utjecaj na vode i tlo

Budući se lokacija postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nalazi u blizini mora, može doći do onečišćenja vode uslijed ispiranja nasutog i rasutog materijala s površine gradilišta te odnošenja istog u more.



Negativni utjecaji mogući su jedino u slučaju nepoštivanja pojedinih radnih postupaka tijekom rušenja ili u slučaju akcidentnih situacija (curenje goriva i maziva, popravak strojeva na lokaciji, nailazak na otpad nepoznatog sastava).

Razvoj buke

Tijekom rušenja u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja te teretnih vozila vezanih na rad gradilišta i odvoz materijala.

Utjecaj uslijed nastajanja otpada

Tijekom rušenja na lokaciji će nastajati otpad od rušenja objekata uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija.

4.5 Procjena rizika

Prilikom normalnog rada sustava javne odvodnje ne postoje rizici za život i zdravlje ljudi, materijalna dobra i okoliš. Rizici se pojavljuju samo u trenutku kada dođe do akcidentnih situacija.

Dva su aspekta pojma "rizik":

- vjerojatnost pojave akcidenta unutar određenog vremenskog razdoblja
- posljedice za ljude, imovinu i okoliš.

Analiza opasnosti pokušaj je odmjeravanja posljedica akcidenta s vjerojatnošću njegove pojave. Vjerojatnost i posljedice rijetko se mogu izračunati matematičkom preciznošću. Ipak, često ih se može dovoljno točno procijeniti da bi se osmislile praktične mjere obračunavanja s rizikom.

Svrha procjene rizika je unapređivanje svijesti lokalne zajednice i jačanje svijesti svih ljudi u zajednici o opasnostima koje mogu postojati i kao takva predstavlja pomoć lokalnoj zajednici u postizanju bolje pripravnosti za neželjene događaje izazvane mogućim akcidentima, te u pripremi planova intervencija za spašavanje života, imovine i okoliša. Općeniti cilj procjene rizika je sprječavanje gubitka života i imovine, te očuvanje okoliša.

Na lokaciji planiranog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda za potrebe obrade mulja predviđena je izvedba 2 digestora za potrebe procesa anaerobne digestije mulja kao i spremnik za bioplin koji nastaje u procesu. Karakteristike proizvedenog bioplina:

Energetska vrijednost (6.0 – 6.5) kWh/ m³

Granica eksplozivnosti (6 – 12)% bioplina u zraku

Temperatura zapaljenja (650 – 750) ° C sa gornjim postotkom metana

Kritični tlak (75 – 89) bar

Kritična temperatura: – 82.5 ° C

Spec. težina 1.2 kg/ m³

Sastav bioplina:

- metan (CH₄) (55 – 70)% - nije otrovan, ali je izuzetno zapaljiv i stvara eksplozivne smjese sa zrakom. Izaziva gušenje u zatvorenim prostorijama, ako snižava koncentraciju kisika ispod 19,5 %.
- ugljični dioksid (CO₂) (30 – 45)%
- Sumporovodik - H₂S (0.5- 1,0) % vol. – pri sobnoj temperaturi to je otrovan i zapaljiv plin bez boje, neugodna mirisa po pokvarenim (gnjilim) jajima. Na sreću, zbog vrlo neugodna mirisa, koji se osjeća u koncentracijama mnogo manjim od otrovnih, može ga se na vrijeme otkriti. Mirisom se može otkriti sumporovodik kojeg je volumni udio u zraku manji od 0,02 ppm.



- Amonijak (NH_3) (0,05 – 0,1)% vol. – pri normalnoj temperaturi i tlaku amonijak je bezbojan plin, oštra, karakteristična mirisa, lakši od zraka, lako topljiv u vodi. Toksičan je i korozivan prema pojedinim materijalima
- Vodene pare (1 – 5)% vol. – izazivaju veliku koroziju naročito instrumenata
- Siloxanes 0 – 50 mg /m³ - Abrazija metalnih dijelova na opremi

Osim nabrojanih kemijskih spojeva koji čine bioplin koji nastaje iz otpadnih muljeva sanitarnih otpadnih voda u sastavu bioplina nalaze se i mnoge bakterije i virusi koji mogu djelovati na okolinu ili na čovjeka iritirajući ili izazivajući određene bolesti kod većih koncentracija.

Metodologija procjene posljedica izvanrednog događanja

Procjena posljedica od izv. događanja provodi se prema dokumentu 40 CFR 68 američke agencije za zaštitu okoliša (EPA) i metodologiji koja je opisana u "Smjernicama za analizu izvanlokacijskih posljedica", a koje su stručna tehnička podloga navedenom dokumentu.

Procjena posljedica od izvanrednog događanja obuhvaća analizu scenarija najgoreg mogućeg slučaja i analizu tzv. alternativnih scenarija istjecanja. Najgori mogući slučaj predstavlja slučaj ispuštanja najveće količine opasne tvari, a čije djelovanje rezultira najvećom udaljenošću od mjesta ispuštanja. Alternativni scenariji istjecanja predstavljaju realniji pokušaj utvrđivanja izv. događanja. Za njih postoji veća vjerojatnost da će se dogoditi u usporedbi sa najgorim mogućim slučajem.

U literaturi kao opći primjeri mogućih izvanrednih događanja u svezi s ukapljenim plinovima pod tlakom, u koje se svrstava i bioplin, navode se:

- oštećenje armature na spremniku
- lakše oštećenje spremnika
- teže oštećenje spremnika
- potpuno uništenje spremnika

Mogući uzroci izvanrednog događanja:

- Oštećenje spremnika ili pokrova reaktora, cijevnih elemenata ili armature uslijed neredovitog održavanja i tehničkog zastarijevanja.
- Izlaganje spremnika ili pokrova reaktora izvoru topline.
- Nepridržavanje sigurnim radnim postupcima u redovitom radu i održavanju
- Upotreba nekompatibilne opreme i alata kod rada na spremniku ili reaktorima.
- Prepunjenost spremnika ili reaktora.
- Neadekvatan rad instrumentalne opreme.
- Elementarna nepogoda
- Teroristički napad

Pri procjeni posljedica od izv. događanja u svim vrstama scenarija pozornost se usmjerava na akutno (kratkotrajno) trovanje do kojeg dolazi udisanjem. Pri tome je bitno identificirati mjesta unutar i izvan lokacije objekta u kojima ljudi rade, žive ili borave. Ta mjesta su: lokacija objekta te mjesta izvan lokacije objekta gdje ljudi žive i borave.

Zona ugroženosti određena je granicom opasnosti, a to je granica gdje koncentracija amonijaka u zraku iznosi min. 25 ppm, SO₂ min 0,3 ppm ili sumporaste kiseline 2 mg/m³. Kod ovih koncentracija u okolišu nastaju prvi učinci (u skladu sa dokumentom 40 CFR 68, osnova za određivanje granice opasnosti je "Emergency Response Planning Guideline 2 (ERPG-2) čije se vrijednosti koriste kao referentne vrijednosti koncentracija opasnih tvari pri procjeni izvanlokacijskih posljedica)

**Procjena posljedica izvanrednog događanja u najgorem mogućem slučaju**

Maksimalna količina opasne tvari odnosi se na količinu opasne tvari koja se trajno ili povremeno nalazi u jednom procesu na promatranoj lokaciji. Ovdje je to 5400 nm³ bioplina. Dva reaktora u jednoj seriji i jedan spremnik bioplina:

Scenarij najgoreg mogućeg slučaja

Najgori mogući slučaj definira se kao ispuštanje cjelokupne količine bioplina iz reaktora i spremnika, nakon čega se stvara oblak otrovnog plina koji se zavisno od smjera vjetra širi izvan lokacije Delte. Za analizu scenarija najgoreg mogućeg slučaja korištene su slijedeći ulazni parametri:

- vrijeme ispuštanja cjelokupne količine bioplina u radni prostor – 10 min
- ispuštanje se odvija na otvorenom prostoru (faktor 1)
- postojeće su aktivne mjere zaštite
- temperatura ispuštene tvari 38 ° C
- brzina vjetra iznosi 1,5 m/s, atmosferska stabilnost klasa F
- temperatura zraka je 25 ° C, relativna vlažnost 50%
- topografija terena ravnog tipa
- granica opasnosti je za koncentraciju 25 ppm – amonijak,
- granica opasnosti 0,3 ppm sumpor dioksid- nastaje izlaženjem H₂S iz spremnika i vezanjem na kisik.

Proračun zone ugroženosti

Izračunata je duljina mlaza i volumen širenja mlaza obzirom na miješanje sa zrakom, koji istječe iz otvora cjevovoda – za slijedeće promjere otvora:

Promjer otvora $d = 0,008$ m, $r = 0,003$ m – mala propuštanja

Tlak u spremniku $p = 1,200$ bar

Tlak atmosferski $p_a = 1,00$ bar

Brzina strujanja zraka $v = 1,5$ m/s

Količina bioplina u reaktoru $V = 6600$ nm³

Kritična duljina mlaza je: $L_{krit} = 6,55$ m

Promjer otvora $d = 0,6$ m, $r = 0,3$ m – pretpostavka havarije

Brzina istjecanja maksimalna 30 m/s

Tlak u reaktoru $p_r = 1,200$ bar

Tlak atmosferski $p = 1,00$ bar

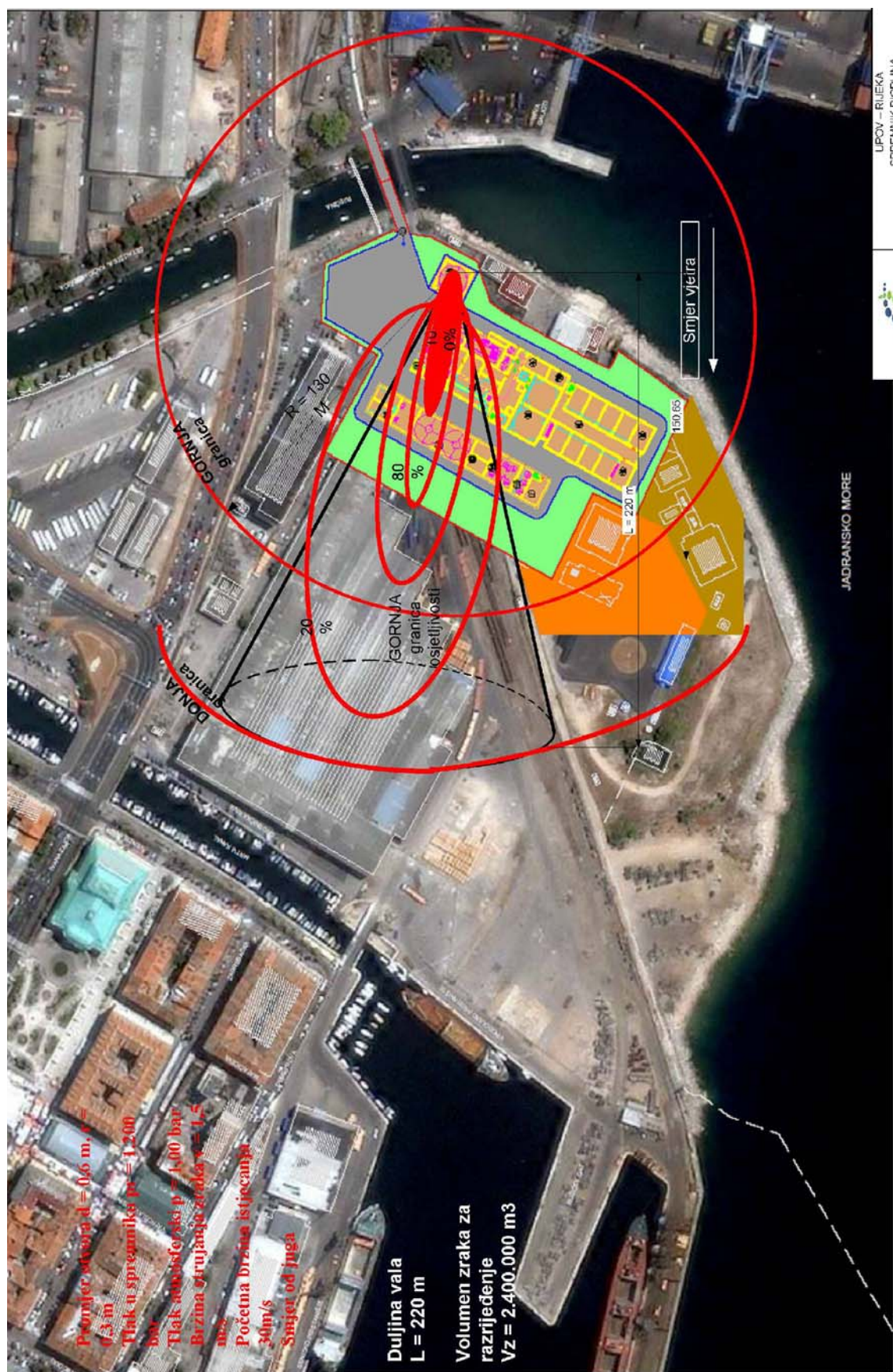
Brzina strujanja zraka $v = 1,5$ m/s

Količina bioplina u reaktoru $V = 6600$ nm³

Kritična duljina mlaza je: $L = 220$ m

Prema referentnom modelu udaljenost od točke ispuštanja bioplina do donje granice opasnosti iznosi 220 m.

Zaključno u najgorem mogućem slučaju koji je definiran kao ispuštanje cijelokupne količine bioplina iz jednog procesa, zonom ugroženosti smatra se područje polumjera 220 m (slika 4.5.1).



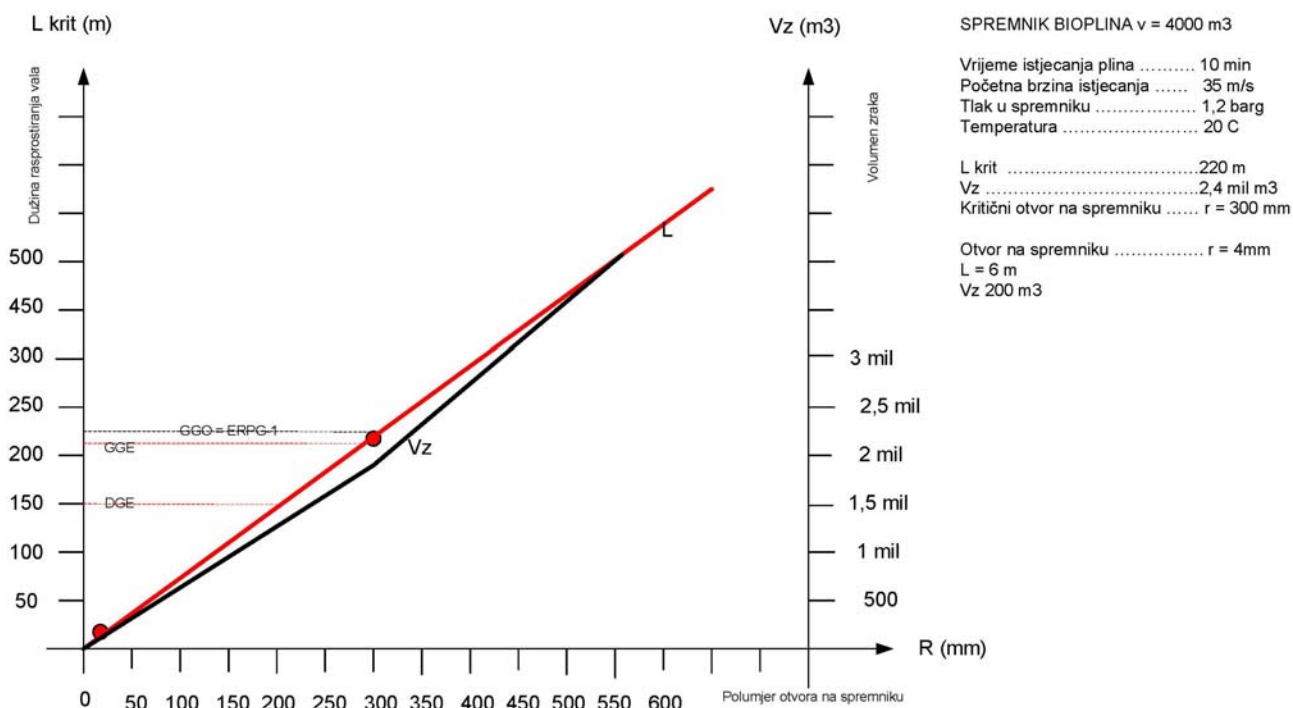
Slika 4.5.1: Procjena zona ugroženosti



Značajke zone ugroženosti

Obzirom da je bioplin i teži od zraka pretpostavka je da će zona ugroženosti biti samo područje Delte i okolina, u jednu i drugu stranu, odnosno u nižim područjima, ovisno od smjera strujanja zraka.

Na dijagramu u prilogu je prikazana zona ugroženosti za manja i veća istjecanja u slučaju velikih havarija. Dijagram je dao najbolju viziju zone ugroženosti kod istjecanja na otvoru promjera 600mm, odnosno od $R = 300$ mm kada se smatra da će kroz isti otvor sav bioplin isjeći iz spremnika bioplina.



Kod većih istjecanja bioplin (odnosno metan) ulazi kroz otvore građevina i smanjuje koncentraciju kisika u zraku. Smanjena koncentracija kisika na 19,5 % volumenski otežava disanje odnosno izaziva gušenje. Obavezna su mjerenja % kisika u zraku u okolišu uređaja čime se osigurava okoliš i zaposlenici.

Alternativni scenariji istjecanja mogu se dogoditi uslijed oštećenja armature ili lakšeg oštećenja spremnika ili bioreaktora. Ovaj je scenarij prikazana kod veličine otvora od 8 mm, odnosno $R = 4$ mm. Zona ugroženosti je cca 6 m radijusa od izvora ispuštanja.



4.6 Upravljanje izvanrednim situacijama

Postupci nužni za efikasno provođenje interventnih mjera uključuju brzu dojavu o nastalom zagađenju, poduzimanje mjera na sprječavanju širenja zagađenja, utvrđivanje uzroka zagađenja i procjenu opasnosti, definirane postupke provođenja mjera za pojedine slučajeve iznenadnog zagađenja, uključivanje specijaliziranih tvrtki na sanaciji zagađenja, obavještanje i uključivanje nadležnih inspekcija, državnih tijela i javnih institucija u provedbu interventnih mjera te obavještanje javnosti.

Interventne mjere u slučaju istjecanja otpadne vode iz sustava javne odvodnje na površinu terena ili u podzemlje:

- dojava dežurnoj službi ili zapažanje dispečera, o nastalom incidentu obavještava se šef pripravnosti VIK-a koji izlazi na očevid gdje se utvrđuje da li se radi o velikoj ili maloj ugroženosti okoliša
- mala ugroženost okoliša – sanaciju vrši PRJ Kanalizacija
- velika ugroženost okoliša – obavještava se i poziva na očevid vodopravni inspektor i Hrvatske vode – Sektor zaštite voda, ako je došlo do ugrožavanja higijene javnih objekata obavještava se sanitarna inspekcija i NZZJZ PGŽ
- obavještava se PRJ Vodovod u slučaju ugrožavanja izvorišta vode za piće – oni aktiviraju operativni plan za vodoopskrbu
- direktor VIK-a obavještava javnost o incidentu
- u slučaju incidenta na javno prometnoj površini obavijestiti Prometnu policiju
- voditelj operativnog djelovanja VIK-a utvrđuje uzroke zagađenja i pokreće sanaciju vlastitim sredstvima ili angažira specijaliziranu tvrtku
- obavještanje o prestanku zagađenja

Interventne mjere u slučaju iznenadnog istjecanja otpadne vode iz sustava javne odvodnje u Rječinu ili potoke u gradu

- dojava dežurnoj službi ili zapažanje dispečera, o nastalom incidentu obavještava se šef pripravnosti VIK-a koji izlazi na očevid
- direktor VIK-a obavještava javnost o incidentu
- obavještava se vodopravni inspektor i Hrvatske vode – Sektor zaštite voda koji aktiviraju operativni plan Hrvatski voda obzirom da se radi o državnoj vodi
- obavještava se PRJ Vodovod u slučaju ugrožavanja izvorišta vode za piće – oni aktiviraju operativni plan za vodoopskrbu
- voditelj operativnog djelovanja VIK-a utvrđuje uzroke zagađenja i pokreće sanaciju vlastitim sredstvima ili angažira specijaliziranu tvrtku

Interventne mjere u slučaju iznenadnog istjecanja otpadne vode iz sustava javne odvodnje u more

- dojava dežurnoj službi ili zapažanje dispečera, o nastalom incidentu obavještava se šef pripravnosti VIK-a koji izlazi na očevid
- ako se radi o manjoj količini vode izvan zone kupanja otklanjanje uzroka provodi VIK
- ako se radi o velikoj količini vode - obavještava se Inspekcija zaštite okoliša, NZZJZ PGŽ (ako je ugroženo more za kupanje), Lučka kapetanija vodopravni inspektor i Hrvatske vode – Sektor zaštite voda
- direktor VIK-a obavještava javnost o incidentu
- voditelj operativnog djelovanja VIK-a utvrđuje uzroke zagađenja i pokreće sanaciju vlastitim sredstvima ili angažira specijaliziranu tvrtku
- laboratorij PRJ Kanalizacija – ispitivanje mora nakon sanacije
- obavještanje javnosti o prestanku zagađenja



Interventne mjere u slučaju iznenadnog zagađenja u sustavu javne odvodnje

- dojava dežurnoj službi ili zapažanje dispečera, o nastalom incidentu obavještava se Rukovoditelj uređaja koji izlazi na očevid
- obavještava se stožer grada Rijeke za incidentna zagađenja, vodopravni inspektor, Hrvatske vode – Sektor zaštite voda, Lučka kapetanija (ako prijeti zagađenje mora) Inspekcija zaštite okoliša i NZZJZ PGŽ (ako je ugroženo more za kupanje)
- obavještava se laboratorij PRJ Kanalizacija – praćenje vrste i obima zagađenja, ako nije uljno
- obavještava se PRJ Vodovod u slučaju ugrožavanja izvorišta vode za piće – oni aktiviraju operativni plan za vodoopskrbu
- sanacija nastalih zagađenja provodi se vlastitom opremom ili se angažira specijalizirana tvrtka
- direktor VIK-a obavještava javnost o incidentu, posljedicama, mjerama i završetku

interventne mjere u slučaju iznenadnog zagađenja na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Delta – puknuće podmorskog ispusta

- dojava dežurnoj službi ili zapažanje dispečera, o nastalom incidentu obavještava se Rukovoditelj uređaja koji izlazi na očevid
- direktor VIK-a obavještava javnost o incidentu
- obavještava se Lučka kapetanija, a u sezoni kupanja Inspekcija zaštite okoliša i NZZJZ PGŽ
- angažira se specijaliziranu tvrtku radi popravka ispusta
- VIK donosi se zaključak o prestanku zagađenja i po potrebi obavještava javnost

Interventne mjere u slučaju iznenadnog zagađenja na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Delta – kvar opreme i prestanak funkcionalnosti uređaja – voda otječe obilaznim vodom

- dojava dežurnoj službi ili zapažanje dispečera, o nastalom incidentu obavještava se Rukovoditelj uređaja koji izlazi na očevid
- direktor VIK-a obavještava javnost o incidentu
- obavještava se vodopravna inspekcija i Lučka kapetanija, a u sezoni kupanja Inspekcija zaštite okoliša i NZZJZ PGŽ
- uklanjanje kvara vlastitom opremom ili se angažira se specijaliziranu tvrtku
- VIK donosi se zaključak o prestanku zagađenja i po potrebi obavještava javnost

Interventne mjere u slučaju iznenadnog zagađenja na centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Delta – dotok iznenadnog zagađenja na uređaj

- dojava dežurnoj službi ili zapažanje dispečera, o nastalom incidentu obavještava se Rukovoditelj uređaja koji izlazi na očevid
- direktor VIK-a obavještava javnost o incidentu
- obavještava se vodopravna inspekcija i u slučaju da je zagađenja dospjelo u more Lučku kapetaniju
- obavještava se laboratorij PRJ Kanalizacija – praćenje vrste i obima zagađenja
- voditelj operativnog djelovanja VIK-a utvrđuje uzroke zagađenja i pokreće sanaciju vlastitim sredstvima ili angažira specijaliziranu tvrtku
- VIK donosi se zaključak o prestanku zagađenja i po potrebi obavještava javnost



4.7 Utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat

4.7.1 Općenito

U 2012. godini Europska agencija za okoliš objavila je izvješće "Klimatske promjene, utjecaji i ranjivost u Europi", u kojem su prikazani podaci o prošlim i prognoziranim klimatskim promjenama u Europi, te na temelju niza pokazatelja procjenjuje ranjivost društva, ljudsko zdravlje i ekosustave u Europi i identificira regije u Europi kod kojih je najveći rizik od utjecaja klimatskih promjena.

Glavni rezultati / ključne poruke iz izvješća su:

- Klimatske promjene (porast temperature, promjene u oborinama i smanjenje leda i snijega) opažaju se u svijetu i Europi; neke od promatranih promjena dosegle rekordne vrijednosti u posljednjih nekoliko godina.
- Opažene klimatske promjene već utječu na okoliš i društvo; daljnji utjecaji promjene klime odrazi će se na buduće promjene.
- Klimatske promjene mogu povećati postojeće ranjivosti i produbiti socio-ekonomskih nejednakosti u Europi.
- Troškovi šteta od elementarnih nepogoda su porasli; predviđa se da će u budućnosti doprinos klimatskih promjena dodatno povećati navedene troškove
- Kombinirani učinci predviđenih klimatskih promjena i društveno-ekonomski razvoj mogu dovesti do visokih troškova šteta; navedeni troškovi mogu se značajno smanjiti provođenjem mjera ublažavanja i prilagodbe.
- Uzroci najvažnijih skupe klimatskih promjena predviđa se razlikuju jako diljem Europe.
- Tekuće i planirano praćenje i istraživanje klimatskih promjena na nacionalnoj i EU razini može poboljšati procjenu utjecaja prošlih i predviđenih klimatskih promjena, na taj način proširuje se baza podataka na temelju kojih se određuju mjere prilagodbe.

Promatranja pokazuju:

- Smanjene snježnog pokrivača, topljenje arktičkog leda te povećanje razine mora
- Više temperature i povećana količina oborina u sjevernoj Europi. U južnoj Europi porast temperature i smanjene oborine.
- Povećana učestalost suša u južnoj Europi.
- Povećanje rizika od poplava.

U travnju 2013. godine Europska komisija usvojila je strategiju EU o prilagodbi klimatskim promjenama. Strategija ima za cilj da Europa postane više otporna na klimatske promjene. Preuzimanjem koherentnog pristupa i osiguravanjem daljnjih koordinacija, povećati će se spremnost i sposobnost svih razina upravljanja da odgovori na učinke klimatskih promjena.

Mjere prilagodbe EU uključuju glavne smjerove klimatskih promjena (za ublažavanje i prilagodbu) u EU sektorske politike i financiranja, uključujući pitanja mora i unutarnjih voda, šumarstva, poljoprivrede, bio raznolikosti, infrastrukture i objekata, te također i migracija i socijalna pitanja.

EU također ulaže u nadogradnju znanja kroz istraživanja i Europsku platformu za klimatske promjene. Ova platforma pokrenuta u ožujku 2012., nudi više korisnih sredstava kao podršku politici prilagodbe i donošenja odluka, kao što su:

- Skup alata za planiranje prilagodbe;
- Projekte i primjere Studija sa specifičnim primjerima;

- Informacije o aktivnostima prilagodbe na svim razinama, od EU kroz regionalne i nacionalne do lokalne razine.

Osim toga, sudionici na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini potiču se da sudjeluju u izradi EU Strategije prilagodbe. EU je izradila Smjernice o integraciji klime u EU pravila i ulaganja i kako iskoristiti instrumente i financijska sredstva osigurana od strane Komisije za prilagodbe klimatskim promjenama.

Vodni resursi su pod direktnim utjecajem klimatskih promjena, a upravljanje tim resursima utječe na ugroženost ekosustava, društveno-gospodarske djelatnosti i ljudsko zdravlje. Očekuje se da će vodno gospodarstvo imati središnju ulogu u prilagodbi klimatskim promjenama.

Predviđa se da će klimatske promjene:

- Dovedi do velikih promjena u dostupnosti vode po cijeloj Europi s povećanjem nestašice vode i suše, uglavnom u južnoj Europi
- Povećati rizike od poplava na većem dijelu Europe.

4.7.2 Utjecaj promjena

Slijedom prethodno navedenog, izradit će se procjena utjecaja klimatskih promjena na predmetni projekt te primijeniti mjere prilagodbe gdje je to potrebno kako bi se osigurala održivost projekta. Pri procjeni utjecaja klimatski promjena zasebno će se analizirati utjecaj na sustav vodoopskrbe i sustav javne odvodnje.

Procjena utjecaja provedena je prema Smjernicama Europske komisije (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient). Sukladno navedenim Smjernicama ključni elementi za određivanje klimatske ranjivosti projekta i procjenu rizika su analiza osjetljivosti (modul 1) na određene klimatske promjene i procjena izloženosti (modul 2) na trenutne i buduće klimatske promjene.

Modul 1 - Analiza osjetljivosti zahvata (sensitivity-S)

Osjetljivost zahvata treba odrediti u odnosu na raspon klimatskih varijabli i sekundarnih učinaka. S obzirom na široki raspon varijabli određene su one za koje se smatra da su važne za planirani zahvat, te će se s obzirom na njih razmatrati osjetljivost projekta.

Osjetljivost projekta na ključne klimatske varijable (primarne i sekundarne promjene) procjenjuje se kroz četiri teme:

Tema	Opskrba vodom	Sustav javne odvodnje
Transportni pravci	Cjevovodi, crpne stanice i rezervoari	Cjevovodi i crpne stanice
Ulaz	Dostupnost vode i energija	Energija
Izlaz	Kakvoća vode za piće, potrošnja vode	Kakvoća pročišćene vode
Infrastruktura i proizvodni procesi	Zahvaćanje voda	Pročišćavanje otpadnih voda

Svaka od navedenih tema vrednuje se ocjenama 2-visoka osjetljivost, 1-srednja osjetljivost i 0-nama osjetljivosti kroz svaku od odabranih klimatskih varijabli.

- Visoka osjetljivost: Klimatske varijabla / opasnosti može imati značajan utjecaj na imovinu i procese, ulaza, izlaza i prometnih veza.



- Srednja osjetljivost: Klimatske varijabla / opasnosti može imati blagi utjecaj na imovinu i procese, ulaza, izlaza i prometnih veza.
- Nema osjetljivost: Klimatske varijabla / opasnosti nema učinka.

Osjetljivost na klimatske promjene	
2	Visoka
1	Srednja
0	Nema

U narednoj tablici prikazana je ocjena osjetljivost zahvata (vodoopskrbe i javne odvodnje aglomeracije Rijeka) na klimatske promjene kroz spomenute četiri teme.

Opskrba vodom							Odvodnja			
Transport	Izlaz	Ulaz	Infrastruktura i proizvodni procesi				Transport	Izlaz	Ulaz	Infrastruktura i proizvodni procesi
					Osjetljivost					
				OV	Primarni utjecaji	JO				
				1	Porast srednje temperature	1				
				2	Porast ekstremnih temperatura	2				
				3	Promjene prosječnih oborina	3				
				4	Promjene ekstremnih oborina	4				
				5	Prosječna brzina vjetra	5				
				6	Promjene maksimalnih brzina vjetra	6				
				7	Vlažnost	7				
				8	Sunčevo zračenje	8				
				OV	Sekundarni utjecaji	JO				
				9	Produljenje sušnih razdoblja	9				
				10	Porast razine mora	10				
				11	Dostupnost vodnih resursa	11				
				12	Oluje	12				
				13	Obalne poplave	13				
				14	Erozija obala	14				
				15	Kakvoća vode za kupanje	15				
				16	Promjene u turizmu	16				



Modul 2 - Procjena izloženosti zahvata (exposure -E)

Nakon što je identificirana osjetljivost zahvata sljedeći korak je procjena izloženosti zahvata i imovine / infrastrukture na klimatske opasnosti na lokaciji/ama gdje se zahvat provodi.

Podaci o izloženosti trebaju biti prikupljeni za klimatske promjene na koje je zahvat visoko ili umjereno osjetljiv i to za sadašnje i buduće stanje klime.

Izloženost klimatskim promjenama		
Visoka	3	
Srednja	2	
Nema	1	

U sljedećoj tablici prikazana je sadašnja i buduća izloženost projekta kroz primarne i sekundarne klimatske parametre.



ID	Ostetljivost Primarni utjecaji	Trenutna izloženost	Buduća izloženost
1	Porast srednje temperature	Rijeka se nalazi u području maritimne klime sjevernog Jadrana s relativno toplim ljetima i blagim zimama. Pozitivan trend porasta srednje temperature, prisutan je na području cijele Hrvatske, a postao je osobito izražen u posljednjih 50 i još više u posljednjih 25 godina. U razdoblju od 1901. do 2008. godine porast srednje godišnje temperature iznosio je +0,09°C na 10 god. za period od 108 godina. Za period od 50 godina iznosi +0,28°C na 10 god., te +0,75°C na 10 god. za period od 25 godina.	2 Najveće promjene srednje temperature zraka (za period do 2040. godine) očekuju se ljeti kada bi temperatura mogla porasti oko 1°C (područje obale i otoka sjevernog Jadrana). U jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi oko 0,8°C, a zimi i u proljeće 0,2°C-0,4°C. Ne očekuje se značajan porast maksimalnih temperature, ali se očekuje porast broja toplih dana.
2	Porast ekstremnih temperatura	Prema dostupnim podacima nije zabilježeno povećanje ekstremnih temperatura	1 Trend godišnjih količina oborine pokazuje njihovo smanjenje tijekom 20. stoljeća na cijelom području Hrvatske, čime se ono pridružuje tendenciji osušenja na Mediteranu. Jače je izraženo na Jadransko -1,8% na 10god. Na području sjevernog Jadrana (Crikvenica) uočeno je smanjenje svih sezonskih količina oborine, najviše izraženo ljeti (-2,7% na 10god), a zatim u proljeće (-2,2% na 10god) i zimi (-1,8% na 10god).
4	Promjene ekstremnih oborina	Prema dostupnim podacima nije zabilježeno povećanje ekstremnih oborina	1 Nema dostupnih podataka.
5	Prosječna brzina vjetra	Izloženost lokacije nije zabilježena	1 Ne očekuju se promjene u izloženosti.
6	Promjene maksimalnih brzina vjetra	Izloženost lokacije nije zabilježena	2 Ne očekuju se promjene u izloženosti.
7	Vlažnost	Izloženost lokacije nije zabilježena	1 Ne očekuju se promjene u izloženosti.
8	Sunčevo zračenje	Nema dostupnih podataka	2 S povećanjem broja sunčanih dana može se povećati sunčevo zračenje
Sekundarni utjecaji			
9	Produljenje sušnih razdoblja	Prevladavajući porast sušnih razdoblja na Jadranu te slabo izražen trend u kontinentalnom području doprinose tomu da Hrvatska ostaje u prijelaznom području između opće tendencije porasta oborine u sjevernoj Europi te smanjenja na Mediteranu	2 Ne očekuje se značajna promjena broja suhih dana. Za područje sjeverozapadne Hrvatske očekuje se porast od 3 dana godišnje što odgovara promjenama do 2%. Dio naseljenog obalnog područja u neposrednoj blizini mora i može biti izložen poplavama zbog porasta razine mora.
10	Porast razine mora	Trenutna razina mora te pokreti plime nemaju utjecaja na područje	3 Dio naseljenog obalnog područja u neposrednoj blizini mora i može biti izložen poplavama zbog porasta razine mora.
11		U vodoopskrbu područja Rijeke su uključeni: izvor Rječine, izvor Zvir I, kaptaža Zvir II i izdanci u Martinšćici. Iako presušuje, izvor Rječine je zbog vodnog potencijala i položaja u vodoopskrbi na prvom mjestu. Iz tog izvora se gravitacijom opskrbljuje grad Rijeka i prigradska naselja s izuzetno kvalitetnom pitkom vodom 8-9 mjeseci tijekom godine. Izdašnost izvora se mijenja od 0-80 m3/s. Međutim, kao povremeni izvor, ne predstavlja stabilan sustav vodoopskrbe grada Rijeke. U sušnom periodu, kad presuši izvor Rječine za vodoopskrbu se koriste vode iz stalnih priobalnih izvorišta: Zvir I, Zvir II i Martinšćica.	3 Dostupnost vode može smanjiti zbog smanjenja oborina.
12	Dostupnost vodnih resursa	Nema dostupnih podataka	2 Nema dostupnih podataka
13	Oluje	Pojedina obalna područja grada Rijeke izložena su (rijetko) obalni poplavama.	2 Moguća česća obalna plavljenja zbog porasta razine mora.
14	Obalne poplave	Erozija obala slabo je izražena	3 Ne očekuju se promjene u izloženosti.
15	Kakvoća vode za kupanje	Prema postojećim podacima more priobalnog pojasa, na najvećem broju postaja i mjerenja izvršene su ili dobre kakvoće, a vrlo je malo mjerenja koja pokazuju zadovoljavajuću kakvoću vode za kupanje.	1 Ne očekuju se promjene u izloženosti.
16	Promjene u turizmu	Trenutno pozitivan trend.	1 Ne očekuju se promjene u izloženosti.



Modul 3 - Analiza ranjivosti zahvata (vulnerability-V)

Procjena osjetljivost i izloženosti za zahvat sada se može koristiti za procjenu visoke razine osjetljivosti pomoću korištenja jednostavne matrice:

Za svaku lokaciju projekta, ranjivost (V) se izračunava na sljedeći način:

$$V = S * E$$

gdje je:

- S - osjetljivost,
- E - izloženost

Razina ranjivosti	
Visoka	3
Umjerena	
Zanemariva	

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava



Modul 4 - Procjena rizika

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti sa fokusom na ranjivosti koje su ocjenjene sa umjerenom ili visokom. Međutim, u usporedbi s analizom izloženosti, procjenom rizika se lakše uočava veza klimatskih promjena sa provedbom projekta.

Sustav javne odvodnje

Osjetljivost	JO13	Obalne poplave
Razina osjetljivosti		
Transport	4	
Izlaz		
Ulaz		
Infrastruktura i proizvodni procesi	4	
Opis	Povišenje razine mora može imati utjecaja na cjevovode i elemente odvodnje (crpne stanice na niskom terenu): - obalni kolektori mogu puknuti te može doći do prodora slane vode - crpne stanice je potrebno prilagoditi kako bi se omogućilo incidentno prelijevanje - moguće je plavljenje crpnih stanica kao i drugih elemenata u sustavu	
Rizik	- infiltracija slane vode u sustav odvodnje može imati negativan utjecaj na biološki tretman otpadne vode te znatan utjecaj na kakvoću pročišćenih voda. - incidentni preljevi su projektirani na način da je moguće prelijevanje na prethodno definiranom nivou vode. Povećanje razine mora će zahtijevati izmjene projektiranih kota preljeva. - elementi sustava koji se nalaze na niskom terenu mogu biti poplavljeni.	
Rizik od pojave	Predviđa se povećanje razine mora. Ne postoje točne procjene o tome koliko će se povećati razina mora na području Jadranskog mora. Pretpostavljaju se iznosi između neznatnog povećanja do 80 cm.	
Posljedice	Infiltracija morske vode može imat značajan utjecaj na biološki stupanj pročišćavanja otpadnih voda. Povećanje razine mora može povećati pritisak na obalne kolektore te stoga povećati infiltraciju slane vode. Dodatne količine morske vode mogu ući u sustav odvodnje putem incidentnih ispusta. Objekti na niskom terenu mogu biti poplavljeni. Utjecaj plavljenja na objekte je nizak obzirom da se većina objekata nalazi iznad nivoa mora.	
Mjere smanjenja rizika		
Primijenjene mjere	Dio obalnih kolektora koji su pod utjecajem infiltracije morske vode je rekonstruiran..	
Potrebne mjere	Redovito praćenje saliniteta otpadnih voda u obalnim kolektorima. Redovita analiza razine mora i osjetljivost objekata na niskom terenu.	

*Opskrba vodom*

Osjetljivost	OV 3	Promjene prosječnih oborina
Razina osjetljivosti		
Transport		
Izlaz		
Ulaz	4	
Infrastruktura i proizvodni procesi		
Opis	Izvor Rječine najizdašniji je izvor pitke vode na području vodoopskrbnog sustava Rijeke. iz tog izvora se gravitacijom opskrbljuje grad Rijeka i prigradska naselja s izuzetno kvalitetnom pitkom vodom 8-9 mjeseci tijekom godine. Izdašnost izvora se mijenja od 0-100 m³/s. Međutim, kao povremeni izvor, ne predstavlja stabilan sustav vodoopskrbe. Smanjenje prosječna količina oborina može imati utjecaj na izdašnost izvora te se može dogoditi da presušuje i više od dosadašnjih 3 do 4 mjeseca.	
Rizik	Nedovoljan kapacitet vodnih resursa za opskrbu vodovodnog sustava tijekom ljetne sezone što bi moglo rezultirati nestašicom vode (ulaz).	
Rizik od pojave	Za period od 2011.-2040. očekuje se blago smanjenje prosječne oborine, dok se u razdoblju nakon 2040. to smanjenje povećava. Kombinacija općeg porasta temperature, smanjenje prosječna količina oborina i prirodne varijacije mogu dovesti do nedovoljne opskrbe tijekom ljeta.	
Posljedice	Nestašice vode tijekom ljeta i turističke sezone može imati utjecaj na turizam i gospodarstvo.	
Mjere smanjenja rizika		
Primijenjene mjere	Praćenje i monitoring izvorišta.	
Potrebne mjere	Provoditi odgovarajuće procjene klimatskih utjecaja na vodne resurse kako bi mogli poduzeti odgovarajuće mjere kada i ako je potrebno.	

*Opskrba vodom*

Osjetljivost	OV 9	Produljenje sušnih razdoblja
Razina osjetljivosti		
Transport		
Izlaz	4	
Ulaz	4	
Infrastruktura i proizvodni procesi		
Opis	Izvor Rječine najizdašniji je izvor pitke vode na području vodoopskrbnog sustava Rijeke. iz tog izvora se gravitacijom opskrbljuje grad Rijeka i prigradska naselja s izuzetno kvalitetnom pitkom vodom 8-9 mjeseci tijekom godine. Izdašnost izvora se mijenja od 0-100 m ³ /s. Međutim, kao povremeni izvor, ne predstavlja stabilan sustav vodoopskrbe. Produljenje sušnih razdoblja može imati utjecaj na izdašnost izvora te se može dogoditi da presušuje i više od dosadašnjih 3 do 4 mjeseca.	
Rizik	Nedovoljan kapacitet vodnih resursa za opskrbu vodovodnog sustava tijekom ljetne sezone što bi moglo rezultirati nestašicom vode (ulaz).	
Rizik od pojave	Očekuje se produljenje sušnih razdoblja. Ista se mogu javiti u bilo koje doba godine, međutim najčešće u ljeto i jesen.	
Posljedice	Smanjena dostupnost vode u kombinaciji s većom potrošnjom vode može dovesti do problema u opskrbi vodom.	
Mjere smanjenja rizika		
Primijenjene mjere	Praćenje i monitoring izvorišta.	
Potrebne mjere	Provoditi odgovarajuće procjene klimatskih utjecaja na vodne resurse kako bi mogli poduzeti odgovarajuće mjere kada i ako je potrebno.	

4.8 Procjena količine stakleničkih plinova

Utjecaj planiranog zahvata na klimatske promjene procjenjuje se izračunom Ugljičnog otiska (Carbon Footprint) uređaja za pročišćavanja otpadnih voda (UPOV) kao i ostalih elementa sustava odvodnje otpadnih voda te vodoopskrbnog sustava, uzimajući u obzir emisije stakleničkih plinova, korištenje električne energije te transportne potrebe.

Opskrba vodom

Zahvat vodoopskrbe uključuje rekonstrukciju vodovodne infrastrukture (zamjenu dotrajalih cijevi). Ovaj zahvat ne rezultira emisijom stakleničkih plinova te se neće razmatrati u daljnjim obradama.

Sustav javne odvodnje

Izvor stakleničkih plinova na sustavu odvodnje i UPOV-u mogu biti direktni i indirektni. Direktni izvori stakleničkih plinova su povezani sa samim postupkom obrade otpadnih voda (plinovi koji nastaju uslijed biokemijsko-fizikalnih procesa obrade), dok su indirektni povezani sa svim ostalim aktivnostima koje su nužne za normalni rad cijelog sustava javne odvodnje (potrošnja električne energije, odvoz mulja).

Da bi se dala procjena količina nastalih stakleničkih plinova potrebno je utvrditi izvore njihovog nastajanja koji mogu biti:

- Biološka obrada otpadnih voda
Pri biološkoj obradi otpadnih voda kao glavni produkt nastaje CO₂ koji je staklenički neutralan (IPPC smjernice).
- Obrada mulja
Postupkom anaerobne digestije proizvodi se značajna količina plina koji sadrži oko 65 – 70 % metana. Dobiveni metan koristiti će kao gorivo za izvor toplinske energije potrebne za proces sušenja mulja.
- Transport obrađenog mulja
Transport osušenog mulja kamionima na krajnje zbrinjavanje (spaljivanje), prilikom čega dolazi do emisije CO₂ uslijed sagorijevanja fosilnih goriva.
- Potrošnja električne energije
Potrošnja el. energije na uređaju i sustavu odvodnje

Staklenički plinovi nemaju isti potencijal globalnog zagrijavanja koji je mjera kojom se opisuje utjecaj jedinične mase pojedinog plina na globalno zatopljenje, a u odnosu na istu količinu ugljikovog dioksida. Pri tom se uzima u obzir fizikalno-kemijska osobina plina i procijenjeni životni vijek u atmosferi. Potencijal globalnog zagrijavanja navedenih plinova dan je u tablici 4.7.1.

Tablica 4.8.1: Potencijal globalnog zagrijavanja glavnih stakleničkih plinova koji nastaju pri radu sustava odvodnje i UPOV-u

tvar	potencijal globalnog zagrijavanja
CO ₂	1 kgCO ₂ -e
CH ₄	25 kgCO ₂ -e/kgCH ₄
N ₂ O	298 kgCO ₂ -e/kgN ₂ O

**Procjena količina stakleničkih plinova**

Potrošnja el. energije na UPOV-u iznosi 7.968.450 kWh/god, dok se na svim crpnim stanicama na sustavu predviđa potrošnja el. energije u iznosu od 1.349.040 kWh/god. U nastavku je dan izračun količina nastalog CO₂e koji rezultira potrošnjom navedenih količina el. energije.

Objekt	Potrošnja (kWh/god)	kg CO ₂ /kWh*	Emisija CO ₂ /god (t)
UPOV	7.968.450	0,317	2.605,7
Crpne stanice	1.349.040	0,327	441,1
Ukupno			3.046,8

Transport sušenog mulja do konačne lokacije Koromačno. Godišnja proizvodnja mulja iznosi oko 4.653 t. Predviđeno je da se na dan odveze jedna tura sušenog mulja što na godišnjoj razini iznosi oko 63.364 km prijeđenih kilometara. U tablici u nastavku dan je prikaz godišnje emisije CO₂ nastale kao posljedica transporta mulja.

Ukupan god. transport t*km	Spec. Emisija kg CO ₂ /t*km*	Emisija CO ₂ /god (t)
807.760	0,236	190,6

Ukupni nastanak stakleničkih plinova iz direktnih i indirektnih izvora na godišnjoj razini prikazan je u nastavku.

Izvor emisije	Emisija CO ₂ /god (t)
Potrošnja el. energije	3.046,8
Transport	190,6
Ukupno	3.237,4



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I
PROGRAM PRAĆENJA STANJA
OKOLIŠA**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
: Alan Kereković, dipl.ing.geol.




Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
: Alan Kereković, dipl.ing.geol.
: dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
: Iva Vidaković, prof.biol.
: Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.







Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.



Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.





SADRŽAJ:

5.1..... Općenito	3
5.2..... Mjere zaštite prije početka građenja.....	3
5.3..... Mjere zaštite tijekom građenja i korištenja zahvata	5
5.3.1 Mjere zaštite zraka	5
5.3.2 Mjere zaštite voda	6
5.3.3 Mjere zaštite tla	7
5.3.4 Mjere zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti	7
5.3.5 Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine	7
5.3.6 Zaštita komunalne infrastrukture	7
5.3.7 Zaštita od buke	8
5.3.8 Gospodarenje otpadom	8
5.4..... Mjere zaštite nakon prestanka korištenja	9
5.5..... Mjere zaštite tijekom rušenja postojećeg uređaja.....	9
5.6..... Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih nezgoda.....	11
5.7..... Program praćenja stanja okoliša	12
5.7.1 Praćenje kakvoće otpadnih voda.....	12
5.7.2 Praćenje razine buke.....	13
5.7.3 Praćenje kvalitete zraka	13
5.8..... Zakonske osnove mjera zaštite.....	13



5.1 Općenito

Nepovoljne utjecaje kanalizacijske mreže i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sustava javne odvodnje „Grad“ na okoliš potrebno je izbjeći ili, ako to nije moguće, smanjiti na najmanju moguću mjeru. Zaštitne mjere temelje se na pravnim, administrativnim, tehničkim i tehnološkim uvjetima. Provođenje mjera zaštite predviđeno je tijekom izgradnje zahvata, njegovog korištenja te u slučaju ekološkog incidenta. Propisane mjere odnose se na zaštitu ljudi, tla i voda te samog kanalizacijskog sustava i uređaja.

5.2 Mjere zaštite prije početka građenja

Prije početka građenja nositelj zahvata mora:

- putem sredstava javnog informiranja, tijekom postupka procjene utjecaja na okoliš, obavijestiti zainteresirano pučanstvo o planiranom zahvatu i očekivanim utjecajima koje može uzrokovati planirana gradnja,
- osigurati odgovarajuću lokaciju za smještaj mehanizacije, opreme za građenje i održavanje opreme i strojeva; preporučuje se da lokacija bude uz prostor budućeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Na tom prostoru mora biti sagrađena nepropusna podloga s odgovarajućim prihvatnim kapacitetom za pojedinog potencijalnog onečišćivača,
- osigurati odgovarajuću lokaciju za privremeno skladištenje viška iskopanog materijala
- obilježiti gradilište
- izraditi Projekt krajobraznog uređenja
- Ventilacijski sustav postrojenja za obradu otpadnih voda izvesti tako da se sav prikupljen neugodnim mirisima onečišćeni zrak prije ispuštanja u okolinu pročititi u uređaju za uklanjanje neugodnih mirisa.
- Granične vrijednosti emisija na ispustu ventilacijskog sustava postrojenja za obradu otpadnih voda su:

Onečišćujuća tvar	Granična vrijednost	
Sumporovodik (H_2S)	3 mg/m ³	Pri masenom protoku 15 g/h ili više
Amonijak (NH_3)	30 mg/m ³	Pri masenom protoku 150 g/h ili više
Ukupne amine i merkaptane izražene kao ukupni ugljik	20 mg/m ³	Pri masenom protoku 100 g/h ili više

- Uređaj za uklanjanje neugodnih mirisa projektirati tako da su izvan granica zahvata ne dolazi do pojave neugodnih mirisa.
- U sklopu glavnog projekta izraditi „Elaborat o sprječavanju širenja neugodnih mirisa u okoliš“ u kojem će se proračunom disperzije potvrditi da za projektirane parametre ispusta ventilacijskog sustava izvan granica zahvate neće biti prekoračen prag detekcije za slijedeće pokazatelje:



Tvar neugodnog mirisa	Prag detekcije mirisa
Sumporovodik	2 µg/m ³
Amonijak	27 µg/m ³
Merkaptani	0,3 ppb
Amini	0,03 ppb
Indol	0,3 ppb
Skatol	1 ppb

S obzirom da Hrvatska nema razvijen cjeloviti zakonodavni okvir koji obuhvaća složenu problematiku emisija i utjecaja neugodnih mirisa, pri analizi utjecaja koristiti smjernice koje se primjenjuju u zemljama članicama Europske Unije.

- Izraditi dokument „Plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju *sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa*“ skraćeno „Plan upravljanja neugodnim mirisima“ (engl. odour management plan). Riječ je o operativnom dokumentu koji treba primjenjivati operater uređaja za obradu otpadnih voda (UPOV). U njemu treba detaljno opisati mjere smanjenja emisija neugodnih i operativne postupke kojima je cilj sprječavanje emisije i širenja neugodnih mirisa izvan granica UPOV-a. Dokument mora sadržavati slijedeće:
 - opis lokacije, uređaja za obradu otpadnih voda i radnih aktivnosti, opis izvora i tehnika smanjenja emisija neugodnih mirisa,
 - opis (prikaz na karti) najbližih lokacija gdje stanovništvo boravi i živi, te buduće stanje u okolini uređaja temeljem postojeće prostorno-planske dokumentacije
 - detaljni opis organizacije rada i odgovornosti pri normalnom radu i postupanje u slučaju kvara na uređaju, identifikacija potreba vezanih za održavanje uređaja: oprema, rezervni dijelovi, materijali za rad i dr.
 - upravljanje i postupanje u procesima kritičnim za emisije neugodnih mirisa u okoliš (npr. pravilna uporaba: uređaja, pravilno vođenje procesa, pravilno korištenje materijala, provjera pravilnog rada uređaja (ili dijelova uređaja), pravilno održavanje i nadzor rada)
 - obuka zaposlenika,
 - održavanje i inspekciju postrojenja, pri normalnom radu i u slučaju kvara na uređaju (opremi),
 - postupci pri upravljanju prolijevanja onečišćenih voda ;
 - vođenje evidencije - format, odgovornost za završetak i mjesto zapisa;
 - planiranje ponašanja u iznenadnim događajima koji mogu dovesti do širenja neugodnih mirisa u okoliš uključivo i način suradnje s lokalnim vlastima.

S obzirom da Hrvatska nema razvijen okvir za obuhvat ove problematike, za izradu dokumenta koristiti smjernice nadležnih tijela Ujedinjenog Kraljevstva (DEFRA; EA, SEPA) koje se odnose na izradu engl. „Odour management plan“. Dokument treba izraditi pravna osoba koja ima suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša za grupe poslova koje se odnose na izradu studija o utjecaju zahvata na okoliš i pripremu dokumentacije vezane za postupak utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.



- Bioplinско postrojenje projektirati tako da ovisno o tipu uređaja zadovoljava slijedeće granične vrijednosti emisija u zrak:

	Dimni broj	CO (mg/m ³)	NO _x (mg/m ³)	Uvjet
Uređaj za loženje	0	100	200	U suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa, uz volumni udio kisika 3%.
Plinski motor	-	100	75	U suhom otpadnom plinu temperature 273 K i tlaka 101,3 kPa, uz volumni udio kisika 15%.

- Za planirani zahvat treba izraditi projekt zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke postavljena u studiji o utjecaju na okoliš. Najviše dopuštene razine buke koja se na granici parcele javlja kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznose 65 dB(A) danju odnosno 50 dB(A) noću.
- O početku radova izvijestiti konzervatorsku ustanovu, radi nadzora tijekom radova zbog mogućnosti nailaska na arheološka nalazišta,

5.3 Mjere zaštite tijekom građenja i korištenja zahvata

5.3.1 Mjere zaštite zraka

Spriječiti raznošenje prašine i blata s gradilišta provođenjem slijedećih mjera:

- prati kotače vozila prije izlaska na javne prometnice
- po potrebi prilazne dijelove javnih prometnica čistiti od prašine i blata.

Teret (sipki, građevinski) prevoziti u tehnički ispravnim vozilima, te ga prema potrebi vlažiti ili prekriti zaštitnim pokrivačem radi sprječavanja prašenja

Na gradilištu provoditi preventivne mjere kojima će se emisije onečišćujućih tvari u zrak tijekom izgradnje svoditi na najmanju mjeru:

- izbjegavati nepotreban rad građevnih strojeva (gasiti strojeve na vrijeme),
- od izvođača zemljanih i građevinskih radova tražiti da prašenje ograniči na površinu gradilišta primjenom zaštitnih ograda ili raspršivanjem vode za suha i vjetrovita vremena na aktivnim prašnjavim područjima gradilišta, prikladno vrsti radova koji se provode na pojedinim dijelovima gradilišta,
- rastresite materijale prespavati što bliže podlozi kako bi se što je više moguće suzbilo prašenje tijekom utovara/istovara materijala na odlagališta ili teretna vozila,
- prilagoditi brzinu vozila stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnica, kao i rasipanje rastresitog tereta s vozila,
- odlagališta rastresitih materijala za suha i vjetrovita vremena vlažiti raspršivanjem vode.

Građevinski strojevi koji su izrađeni ili uvezeni nakon 13. veljače 2009. godine, a koriste se tijekom izgradnje, trebaju posjedovati tipsko uvjerenje sukladno Pravilniku o mjerama za sprečavanje emisija plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretne strojeve TPV 401 (NN 16/09).



Objekti u kojima se obrađuju otpadne vode moraju biti zatvoreni i pod stalnim podtlakom kako bi se spriječilo nekontrolirano širenje neugodnih mirisa u okoliš.

Prihvat sadržaja septičkih jama mora biti izveden tako da nema širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Redovito otklanjati kruti otpada sa rešetki i sita mehaničke predobradom otpadnih voda, te njime rukovati i skladištiti ga na način da nema širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Mulj nastao tijekom procesa pročišćavanja otpadnih voda skladištiti u zatvorenim objektima tako da nema širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Kruti otpad i obrađeni mulj odvoziti posebnim zatvorenim vozilima kako bi se izbjeglo širenje neugodnih mirisa.

Redovito čistiti i prati radne površine.

Zrak iz zatvorenih objekata opterećen neugodnim mirisima provesti u „uređaj za uklanjanje neugodnih mirisa“ prije ispuštanja u okoliš.

Provoditi preventivne mjere smanjenja emisije neugodnih mirisa što uključuje održavanje „uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa“ u skladu sa „Planom upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“

U slučaju pritužbe stanovništva na širenje neugodnih mirisa postupati u skladu sa „Plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“.

Revidirati i nadopunjavati „Plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“ temeljem iskustva prikupljenog tijekom rada uređaja za obradu otpadnih voda s ciljem smanjenja utjecaja na okoliš u pogledu širenja neugodnih mirisa.

5.3.2 Mjere zaštite voda

Na gradilištima osigurati dovoljan broj kemijskih sanitarnih čvorova te povjeriti pravnoj osobi redovito pražnjenje istih.

Sve kišne preljeve za koje se predmetnim zahvatom predviđa rekonstrukcija ili izgradnja potpuno novih objekata je potrebno projektirati i graditi sukladno pravilima struke. Pri tome je u odnosu na složenost cjelokupnog sustava potrebno izraditi matematički model sustava odvodnje, te na temelju rezultata dobivenih na modelu utvrditi optimalne dimenzije (duljina preljeva, visina preljevnog praga i dr.).

Na rasteretnim građevinama se dopušta početak prelijevanja mješavine oborinske i sanitarne otpadne vode, shodno kriterijima standarda ATV – 128. Za zaštitu od plutajućih tvari ispred preljevnog praga potrebno je postaviti uronjenu pregradu.

Provoditi redovitu kontrolu rada uređaja odnosno kontrolu kvalitete otpadnih voda sukladno programu praćenja kakvoće otpadnih voda na ulazu u uređaj te na izlazu nakon postupka pročišćavanja.



Sanitarne otpadne vode nastale na uređaju prikupiti internim sustavom odvodnje i pročišćavati na uređaju.

Oborinske vode s manipulativnih površina prikupiti sustavom interne odvodnje i pročišćavati na uređaju.

Vršiti redovitu kontrolu ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda sukladno Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, ka i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11).

Izraditi interno uputstvo za provođenje kontrole ispravnosti građevina za javnu odvodnju otpadnih voda sukladno gore navedenom Pravilniku.

5.3.3 Mjere zaštite tla

Strojeve koji se koriste za izvođenje zemljanih radova redovito kontrolirati (vršiti redovite godišnje kontrole) u pogledu prokapljivanja goriva i/ili maziva.

Materijal iz iskopa koji će se koristiti za gradnju te višak iskopanog materijala nasipati na za to unaprijed određenu površinu, koju odredi lokalna zajednica prije početka izvođenja radova.

Redovito održavati dijelove sustava odvodnje: provjeravati protočnosti i vodonepropusnost cjevovoda, kontrolirati stanje objekata uređaja.

5.3.4 Mjere zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti

Nadzemne dijelove objekata uređaja za pročišćavanje otpadnih voda arhitektonski prilagoditi krajobrazu kako bi se što bolje uklopili u prostor.

5.3.5 Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

U slučaju otkrića arheoloških lokaliteta obavijestiti nadležni konzervatorski odjel te izvršiti zaštitno arheološko istraživanje prema njegovim uputama. Nakon dovršenog istraživanja prema uputama voditelja istraživanja i nadležnog konzervatorskog odjela izraditi projekt konzervacije nalaza i eventualne prezentacije nalaza.

Osigurati mjere zaštite arheoloških lokaliteta za vrijeme izvođenja zemljanih i građevinskih radova.

5.3.6 Zaštita komunalne infrastrukture

Na dionicama prometnica na kojima će doći do privremenog prekida prometa uspostaviti privremenu regulaciju prometa i osigurati alternativne prometne smjerove.

Nakon završetka radova raskopane dionice prometnica sanirati i dovesti u prvobitno stanje.



U slučaju prekida bilo koje komunalne instalacije, izvoditelj radova dužan je, prema uputama i uz nadzor nadležne komunalne službe obaviti popravak iste u što kraćem roku.

5.3.7 Zaštita od buke

Tijekom građevinskih radova zaštita od buke primarno se ostvaruje kroz organizaciju gradilišta te korištenjem malobučnih građevinskih strojeva i uređaja.

Bučne radove treba organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.

Emisija buke bitno ovisi o stanju opreme. Zbog toga treba postrojenja i uređaje redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.

5.3.8 Gospodarenje otpadom

Građevni (Katalog otpada - ključni broj 17 01 07, 17 05 04) i komunalni (Katalog otpada - ključni broj 20 03 01) kao i sav nastali otpad na lokacijama gradilišta treba odvojeno skupljati, odgovarajuće skladištiti te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Otpad s rešetki (Katalog otpada - ključni broj 19 08 01) kompaktirati i prikupljati u zatvorene kontejnere te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Ulja i masti s mastolova (Katalog otpada - ključni broj 19 08 10) skupljati u odgovarajuća okna. Pražnjenje i čišćenje i odvoz sadržaja nepropusnih okana obavljat će samo pravna osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnih tvari uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Pijesak s pjeskolova (Katalog otpada - ključni broj 19 08 02) prikupljati u kontejnere te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Sušeni mulj (Katalog otpada - ključni broj 19 08 05), oslobođen viška vode (90% suhe tvari) predati će se osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Zasićene otopine

Zasićene otopine kemikalija iz uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa obavljat će osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Zasićeni aktivni ugljen iz uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa obavljat će osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.



5.4 Mjere zaštite nakon prestanka korištenja

Kao što je izloženo u poglavlju 4 točka 4.4 sustav javne odvodnje Rijeka predviđen je kao trajna građevina, odnosno ne očekuje se prestanak njegovog korištenja. Postojeće septičke jame na dijelovima područja gdje se dograđuje sustav odvodnje adekvatno imobilizirati/zabrtviti.

5.5 Mjere zaštite tijekom rušenja postojećeg uređaja

Opće mjere

Za provedbu planiranog zahvata izraditi dokumentaciju za uklanjanje objekta s odgovarajućim strukovnim projektima.

Vidno obilježiti zonu izvođenja radova, sa svim potrebnim oznakama i upozorenjima u skladu sa zakonom i propisima (gradilišna ograda, znakovi upozorenja za prolaznice i vozila, zaštite).

Prije početka rušenja izvesti otpajanje priključka vodovoda i kanalizacije kao i isključenje od napajanja s elektro mreže.

Zaštita zraka

Uklanjanje objekata obavljati u dnevnoj smjeni i za vrijeme vjetera male brzine odnosno „tišine“.

Postupak uklanjanja objekata vezan uz mogućnost nastajanja prašine obavljati uz blago vlaženje i polijevanje otpadnog građevnog materijala vodom.

Prekrivati folijom ili drugim nepropusnim materijalom odloženi usitnjeni otpadni građevinski materijal.

Prevoziti rasuti građevinski materijal u tehnički ispravnim vozilima koja su primjerena te ga vlažiti ili prekrivati, pogotovo za vjetrovitih dana.

U slučaju pojave većih količina prašine prilikom rušenja građevinskih objekata, rada radnih strojeva i prometovanja kamiona, prskati gradilište i interne prometnice vodom.

U slučaju pojave vjetera velike brzine privremeno prekinuti sve radove.

Pri transportu građevnog materijala obavezno je poduzimanje mjera osiguranja tereta od ispadanja s vozila prekrivanjem tereta nepropusnim pokrivačem.

Zaštita voda i tla

Zabraniti skladištenje goriva i maziva za strojeve na gradilištu.

Prije početka rušenja isprazniti sve bazene crpnih stanica, pjeskolove – mastolove i sl.

Zabraniti pranje vozila i dijelova vozila na lokaciji

Privremeno skladištenje materijala organizirati na lokacijama koje što više udaljene od obale.

Zaštita infrastrukture



Odvoz građevinskog otpada obavljati isključivo u za to namijenjenim teretnim vozilima koja moraju biti proizvedena, opremljena, rabljena i održavana na način da se onemogući nekontrolirano izlivanje motornog ulja u tlo, te kako bi se izbjegla prekomjerna emisija buke

Osigurati kretanje transportnih sredstava i mehanizacije uređenim prometnim pravcima

Nakon završetka zahvata sanirati sva eventualna oštećenja na postojećoj prometnoj mreži.

Zaštita od buke

Tijekom organizacije, najbučnije radove u smislu emisijskih razina provoditi u vremenu 08:00 – 18:00 sati. Radove tijekom noći provoditi iznimno, uz uvažavanje odredbi Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i obaveznu prethodnu najavu lokalnom stanovništvu.

Redovito kontrolirati i održavati mehanizaciju

Gospodarenje otpadom

Prije početka uklanjanja/rušenja građevina sakupiti i predati sav otpad na zbrinjavanje osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Planski provesti rušenje i uklanjanje postrojenja i objekata kako bi se što manje miješale različite vrste otpada.

Osigurati na gradilištu površine za privremeno skladištenje, sortiranje i utovar rušenog i demontiranog materijala predviđenog za odvoženje i uporabu.

Građevinski otpad već prilikom rušenja razvrstati i odvojiti u zasebne skupine srodne vrste građevinskog materijala.

Ukoliko se tijekom rušenja/uklanjanja naiđe na otpad nepoznatog sastava, odnosno opasni otpad, isti skupljati u vodonepropusnim spremnicima na vodonepropusnom i natkrivenom terenu bez mogućnosti odvodnje u tlo ili vode. Otpad se mora skladištiti na način da se onemogući rasipanje, prolijevanje, širenje prašine i sl. O vrstama i količinama nađenog i skladištenog otpada i o svim izvanrednim događajima voditi očevidnik.

Provoditi kontrolu nad privremenim skladištem

Mjere zaštite od iznenadnih događaja

Ukoliko dođe do onečišćenja tla, potrebno je sav onečišćeni teren iskopati, privremeno skladištiti u obilježenom zatvorenom spremniku zaštićenom od vanjskih utjecaja te predati na zbrinjavanje osobi koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Na području zahvata osigurati posude i materijale (sredstva) za neutralizaciju prolivenih opasnih tvari.

Zaštitu na radilištu uklopiti u sustav zaštite lokacije, osigurati gradilišta, urediti i održavati protupožarne putove, obilježiti i osigurati propisnim znakovima zabrane posebno opasna mjesta.



5.6 Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih nezgoda

U slučaju nezgoda, samim su projektom predviđene odgovarajuće mjere zaštite, a održavanje opreme bitno je za siguran rad uređaja i ispusta. Zbog toga se već kod izbora opreme razmatra sigurnost i jednostavnost ponuđene opreme, kao i mogućnost dobave pričuvnih dijelova te općenito korištenja usluga (servisiranja) od dobavljača opreme.

Održavanje može biti organizirano na samom sustavu ili ugovoreno sa odgovarajućom tvrtkom, uključivo i dobavljačem opreme, naročito zbog pričuvnih dijelova opreme.

Upravljanje tehnološkim postupkom podrazumijeva organizaciju rada kojom će se u svakom trenutku sve radnje i postupci odvijati tako da se postignu ciljevi izgradnje sustava.

Da se spriječe i ublaže posljedice mogućih ekoloških nesreća nužno je:

- izraditi Operativni plan mjera za slučaju izvanrednih i iznenadnih onečišćenja,
- na ključnim mjestima sustava ugraditi odgovarajuće mjerače protoka.

Izraditi projekt zaštite od eksplozija i projekt zaštite od požara.

Predvidjeti aktivne i pasivne mjere zaštite od požara i eksplozije.

Mjere u slučaju nezgode:

- u slučaju curenja goriva i maziva uslijed sudara i kvara na strojevima i transportnim sredstvima tijekom izvođenja radova na gradilištu obavezno osigurati određenu količinu upijajućih sredstava/materijala.
- u slučaju kvara na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda, otpadne vode treba preusmjeriti na odgovarajuće mimovode do ispusta u more.
- za potrebe rada uređaja i crpnih stanica u izvanrednim okolnostima predvidjeti alternativni izvor energije ili napajanje iz dva nezavisna izvora.
- radi sigurnosti, za slučaj kvara, u crpnoj stanici predvidjeti minimalno dvije crpke, jednu radnu i jednu rezervnu.
- na crpnim stanicama na području dogradnje kanalizacijskog sustava potrebno je predvidjeti odgovarajući retencijski prostor
- osigurati automatsku dojavu prestanka rada crpnih stanica
- provoditi kontrolu prodora morske vode u sustav
- u slučaju prodora morske vode u sustav, otpadne vode na uređaju preusmjeriti na odgovarajuće mimovode do ispusta u more
- u slučaju curenja kiselina poduzeti mjere zaštite izradom brana od pijeska ili sličnog materijala. Malu količinu kiseline otplahnuti obilno vodom. Okružiti velika prolijevanja pijeskom ili zemljom. Neutralizirati oprezno s natrijevim karbonatom ili vapnom (opasnost od stvaranja topline i prskanja kiseline), prepumpati u spremnike i odložiti na odlagalište tehnološkog otpada.



- u slučaju curenja lužina spriječiti zagađivanje recipijenta i kanalizacije zasipavanjem zemljom ili pijeskom. Prolivenu tekućinu pokupiti pomoću materijala koji vežu tekućinu (pijesak, kремена zemlja, univerzalna sredstva za vezanje, piljevina).
- industrijski objekti koji se priključuju na sustav javne odvodnje, moraju prije priključenja, pročistiti svoje otpadne vode tako da koncentracije onečišćujućih tvari u otpadnim vodama ne prelaze vrijednosti propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br.80/13, 43/14)

5.7 Program praćenja stanja okoliša

Programom praćenja okoliša kao djelotvornoj mjeri za zaštitu okoliša, odnosno umanjena negativnog utjecaja sustava javne odvodnje Rijeka predviđeno je praćenje stanja okoliša za vrijeme korištenja sustava. Nakon izgradnje, odnosno tijekom rada sustava javne odvodnje treba pratiti:

- kakvoću otpadnih voda,
- razinu buke
- kvalitetu zraka
- ispravnost rada ispusta

Praćenje navedenih parametara stanja okoliša treba isključivo povjeriti institucijama ovlaštenim za takve poslove.

5.7.1 Praćenje kakvoće otpadnih voda

U skladu s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14) potrebno je uspostaviti praćenje funkcioniranja sustava kao i efekt pročišćavanja što znači uzimanje uzoraka prije ulaska na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda i prije ispusta u recipijent.

Ispitivanja se provode 24 puta godišnje sukladno članku 13. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14)

U uzorcima vode na ulazu u uređaj treba ispitivati:

- pH vrijednost,
- protok
- otopljeni kisik, KPK i BPK5,
- količinu taložne tvari i ukupne suspendirane tvari,
- amonijak,
- ukupne masnoće i mineralna ulja.

U uzorcima vode na izlazu iz uređaja treba ispitivati:

- pH vrijednost,
- elektrovodljivost,
- otopljeni kisik, KPK i BPK5,
- količinu taložne tvari i ukupne suspendirane tvari,
- ukupan dušik i amonijak,
- ukupan fosfor i ortofosfate
- ukupne masnoće i mineralna ulja,
- anionske i kationske detergente,

ili kako je propisano Vodopravnom dozvolom sustava odvodnje Rijeka.



5.7.1.1 Praćenje utjecaja ispusta na kakvoću mora

Dosadašnja ispitivanjima kakvoće mora na plažama koja se provode sukladno Uredbi o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08) treba nastaviti.

5.7.1.2 Kontrola ispravnosti rada ispusta

Tijekom rada sustava javne odvodnje preporuča se ronilački pregled podmorskog ispusta. Pregled treba obaviti jednom godišnje prije početka sezone kupanja te eventualno nakon neuobičajeno loših vremenskih prilika (oluja).

5.7.2 Praćenje razine buke

Tijekom građenja

Ukoliko se ukaže potreba za izvođenje građevinskih radova tijekom noćnog razdoblja, potrebno je provesti mjerenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom najugroženijeg postojećeg stambenog objekta.

Mjerenje treba provesti tijekom prvih noćnih radova te ponavljati tijekom svakih idućih 30 dana, sve do prekida radova noću.

Tijekom korištenja

Buku treba mjeriti na referentnim točkama prema Studiji (G1-G6) i projektu zaštite od buke. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

Prva mjerenja treba provesti tijekom probnog rada postrojenja. Nakon toga, mjerenja treba provoditi u vremenskim razmacima od dvije godine te dodatno pri izmjeni dominantnih izvora buke postrojenja.

5.7.3 Praćenje kvalitete zraka

Na ispustu ventilacijskog sustava uređaja za obradu otpadnih pratiti slijedeće pokazatelje:

- Kontinuirano pratiti koncentracije sumporovodika
- Ostale tvari neugodnog mirisa: amonijak, merkaptane i amine pratiti povremenim mjerenjima najmanje jednom u šest mjeseci

Mjerenja na ispustu bioplinskog postrojenja provoditi ovisno o vrsti uređaja:

- Za mali/srednji uređaj za loženje - povremenim mjerenjem, najmanje jedanput u dvije godine.
- Za plinski motor - povremenim mjerenjem, najmanje jedanput godišnje.

Bilježiti pritužbe građana u skladu s procedurama predviđenim „Plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“

5.8 Zakonske osnove mjera zaštite

Mjere zaštite od buke:

Dopuštene razine buke s gradilišta propisane su člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).



Dopuštene razine imisije buke u otvorenom prostoru te dozvoljene razine buke pri noćnom radu propisane su člankom 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Mjere zaštite zraka:

Predložene mjere su u skladu s člankom 9. stavkom 4. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11) gdje je navedeno da izvori onečišćenja moraju biti izgrađeni, opremljeni, korišteni i održavani tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti.

Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku dane su u Prilogu 1 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12)

Zaštita tla:

Navedene mjere u skladu su s člankom 21. stavkom 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13)

Gospodarenje otpadom:

Propisane mjere zbrinjavanja građevnog otpada u skladu su člankom 5. i 6. Pravilnika o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08).

Propisane mjere zbrinjavanja otpada u skladu su s mjerama i ciljevima gospodarenja otpada propisanih člankom 9. Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13).

Člankom 5. i 6. Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11) propisani su uvjeti pod kojima se otpad s uređaja može odlagati na odlagalištu neopasnog otpada.

Člankom 4. Pravilnika o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14) propisani su uporaba i zbrinjavanje otpada, a člankom 16. Plan gospodarenja otpadom.

Klasifikacija otpada provedena je sukladno Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05, 39/09)

Zaštita voda:

Mjere zaštite u skladu su s člankom 7. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14) kojim je definiran potreban stupanj pročišćavanja te određene granične vrijednosti pokazatelja u otpadnim vodama koji se ispuštaju u prirodni prijemnik iz uređaja za pročišćavanje nakon pročišćavanja (tablica 2 i 2a).

Zaštita od nezgoda:

Propisane mjere u skladu su s Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11), te člankom 72. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14).



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **OCJENA PRIHVATLJIVOSTI
ZAHVATA ZA EKOLOŠKU
MREŽU**

Projektant : dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

Izradio : dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

: Alan Kereković, dipl. ing. geol.

: Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

: Mladen Plantak, mag. geogr.

: Marta Srebočan, mag.oecol./prot.nat.

: Iva Vidaković, prof.biol.

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.





Vezano uz utjecaj planiranog zahvata na ekološku mrežu, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo je Rješenje (klasa: UP/I612-07/14-60/30, ur. broj: 517-07-1-1-2-14-4 od 22. travnja 2014.) kojim se navodi da je planirani zahvat sustav javne odvodnje Grad prihvatljiv za ekološku mrežu. Rješenje je priloženo u nastavku.



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA

I PRIRODE

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14

Tel: 01/ 3717 111

fax: 01/ 4866 100

KLASA: UP/I 612-07/14-60/30

URBROJ: 517-07-1-1-2-14-4

Zagreb, 22. travnja 2014.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode temeljem članka 30. stavka 4. vezano uz članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013) te članak 18. Zakona o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave (Narodne novine broj 150/2011, 22/2012, 39/2013, 125/2013 i 148/2013), a povodom zahtjeva nositelja zahvata KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka, Dolac 14, HR-51000 Rijeka, zastupanog po opunomoćeniku Elektroprojekt d.d., Humboldta 4, HR-10000 Zagreb, za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat – Aglomeracija Rijeka – sustav javne odvodnje Grad, nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

Namjeravani zahvat - Aglomeracija Rijeka – sustav javne odvodnje Grad, nositelja zahvata KD Vodovod i kanalizacija d.o.o., iz Rijeke, **prihvatljiv je za ekološku mrežu.**

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka, iz Rijeke, podnio je 12. ožujka 2014. godine Ministarstvu zaštite okoliša i prirode zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat - Aglomeracija Rijeka – sustav javne odvodnje Grad u Primorsko-goranskoj županiji. Uz zahtjev je dostavljen i Elaborat prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat - Aglomeracija Rijeka – sustav javne odvodnje Grad koji je izradio Elektroprojekt d.d., Humboldta 4, HR-10000, siječanj 2014.

Po zaprimljenom zahtjevu sukladno odredbama članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirodi, Ministarstvo je 19. ožujka 2014. godine zatražilo mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode (u daljnjem tekstu Zavod). Uvidom u zaprimljenu dokumentaciju i temeljem mišljenja Zavoda (KLASA: 612-07/14-38/132, URBROJ: 366-07-14-14-4) od 17. travnja 2014. godine, Ministarstvo je utvrdilo kako slijedi:

Predmetnim zahvatom planira se proširenje i rekonstrukcija jedinstvenog kanalizacijskog sustava aglomeracije Rijeka. Planirana veličina sustava iznosi oko 220 000 ES (ekvivalent stanovnika), a njime su obuhvaćeni Grad Rijeka, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Jelenje, Općina Čavle i Općina Matulji. Na predmetnom području planira se proširenje djelomično izgrađenog sustava javne odvodnje izgradnjom 297,5 km gravitacijskih i tlačnih kolektora, 16 crpnih stanica na glavnim kolektorima i 164 crpne stanice na sekundarnoj mreži čime bi se na sustav priključilo novih 51 540 stanovnika. Na rubnim, rijetko naseljenim područjima aglomeracije gdje su specifični troškovi izgradnje sustava veliki, predviđeno je zadržavanje postojećeg načina odvodnje putem septičkih jama.



Rekonstrukcija postojećeg sustava uključuje izgradnju novih fekalnih, oborinskih, rasteretnih i mješovitih kanala, novih crpnih stanica, separatora za oborinske vode, preljevnih građevina i dr. Planiranim proširenjem kanalizacijskog sustava nije predviđeno da kanalizacijski cjevovodi prelaze preko vodotoka Rječine, te nisu planirani radovi u koritu i na obalama Rječine. Zahvatom je također predviđena i izgradnja novog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) na lokaciji 8 m sjeveroistočno od sadašnje lokacije UPOV-a Rijeka. Veličina predviđene nove lokacije iznosi 2,2 ha. Novi UPOV će se sastojati od objekata mehaničke i biološke obrade, objekata obrade mulja i podmorskog ispusta. Podmorski ispust je postojeći objekt koji se sastoji od kopnene dionice dužine 220 m i podmorske dionice dužine 500 m na kraju koje je izvedena difuzorska sekcija dužine 48 m. Osim otpadne vode prikupljene sustavom odvodnje, na UPOV-u će se također pročišćavati sadržaj septičkih i sabirnih jama kućanstava koja neće biti spojena na sustav odvodnje.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013) dio planiranog zahvata nalazi se unutar područja ekološke mreže područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) „HR2000658 Rječina“ i „HR5000019 Gorski Kotar i sjeverna Lika“ te područja očuvanja značajnog za ptice (POP) „HR1000019 Gorski Kotar i sjeverna Lika“. U neposrednoj blizini obuhvata zahvata nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) „HR2000643 Obruč“ i „HR3000467 Podmorje Kostrene“.

S obzirom da se planirani radovi izgradnje i rekonstrukcije kanalizacijskog sustava izvode na mjestima postojećih prometnica ili kolektora u naseljenim područjima gdje nisu prisutna ciljna staništa niti staništa pogodna za život i razmnožavanje ciljnih vrsta te s obzirom da će se planiranom izgradnjom i rekonstrukcijom kanalizacijske mreže i uređaja za pročišćavanje smanjiti broj septičkih jama odnosno ispuštanje nepročišćene vode u podzemlje i okolne vodotoke, a pročišćavanjem na novom uređaju poboljšati kakvoća otpadne vode koja se ispušta u more, Prethodnom ocjenom zahvata može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na područja ekološke mreže.

Sukladno odredbama članka 27. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode za zahvate za koje je posebnim propisom kojim se uređuje zaštita okoliša određena obveza procjene utjecaja na okoliš, Prethodna ocjena obavlja se prije pokretanja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Člankom 29. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Prethodnu ocjenu za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu kojim se uređuje zaštita okoliša i za zahvate na zaštićenom području u kategoriji nacionalnog parka, parka prirode i posebnog rezervata.

Nadalje člankom 30. stavkom 4. Zakona o zaštiti prirode propisano je da ako nadležno tijelo isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je zahvat prihvatljiv za ekološku mrežu.

Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, uvažavajući gore navedeno mišljenje Zavoda ocijenjeno je da se može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za



predmetni zahvat nije potrebno provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U skladu s odredbama članka 44. stavak 3. Zakona o zaštiti prirode ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje naplaćena je u iznosu od 70,00 kn u državnim biljezima prema tarifnom broju 1 i 2 Zakona o upravnim pristojbama te poništena (Narodne novine, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/2000, 116/2000, 163/2003, 17/2004, 110/2004, 141/2004, 150/2005, 153/2005, 129/2006, 117/2007, 25/2008, 60/2008, 20/2010, 69/2010, 126/2011, 112/2012, 19/2013 i 80/2013).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA



DOSTAVITI:

1. Elektroprojekt d.d., Humboldta 4, HR-10000 Zagreb;
2. KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka, Dolac 14, HR-51000 Rijeka;
3. Uprava za inspeksijske poslove, ovdje;
4. U spis predmeta, ovdje



Obzirom da je u međuvremenu došlo do izmjena u projektnom rješenju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, od Ministarstva zaštite okoliša i prirode zatraženo je mišljenje o potrebi provedbe ponovnog provođenja postupka prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Vezano uz navedeno, od Ministarstva je zaprimljeno Očitovanje (klasa: 612-07/15-39/34, ur. broj: 517-07-1-1-2-15-2 od 12.lipnja 2015.) da nije potrebno ponovo provoditi postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Očitovanje je priloženo u nastavku.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111, fax: 01 / 4866 100

KLASA: 612-07/15-39/34
URBROJ: 517-07-1-1-2-15-2
Zagreb, 12. lipnja 2015.

Elektroprojekt d.d.
A. von Humboldta 4
HR-10000 Zagreb

PREDMET: Prethodna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat
„Aglomeracija Rijeka – Sustav javne odvodnje Grad“

- očitovanje, daje se

Poštovani,

Uprava za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode, zaprimila je 28. svibnja 2015. godine dopis u kojem tražite mišljenje o potrebi ponovnog provođenja postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat „Aglomeracija Rijeka – Sustav javne odvodnje Grad“ u Primorsko-goranskoj županiji.

Za navedeni zahvat Ministarstvo je temeljem Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013) provelo postupak Prethodne ocjene i izdalo Rješenje (KLASA: UP/I 612-07/14-60/30; URBROJ: 517-07-1-1-2-14-4 od 22. travnja 2014.) da je planirani zahvat „Aglomeracija Rijeka – Sustav javne odvodnje“ prihvatljiv za ekološku mrežu.

Uvidom u predmetni dopis utvrđeno je da se radi o izmjeni projektnog rješenja. Predviđene izmjene odnose se na tehničko rješenje biološke obrade otpadnih voda i obrade mulja na planiranom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV). Umjesto SBR bazena predviđeni su biološki aerirani bazeni, a kod obrade mulja dodani su digestori i sušać mulja tako da će se na lokaciji stvarati otpadni mulj s 90 % suhe tvari, umjesto dosadašnjih 25 %, čime se smanjuje količina otpadnih tvari s lokacije UPOV-a. Ostali dijelovi zahvata ostaju isti.

Obzirom na navedeno, Ministarstvo smatra da se spomenutim izmjenama projektnog rješenja ne mijenja obuhvat zahvata za kojeg je u ranijem postupku već utvrđeno da neće imati značajnih negativnih utjecaja na cjelovitost i ciljeve očuvanja ekološke mreže te da stoga nije potrebno ponovno provesti postupak Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

S poštovanjem,



DOSTAVITI:

1. Naslovu;
2. U spis predmeta, ovdje;



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **SAŽETAK STUDIJE**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

: Alan Kereković, dipl.ing.geol.

: dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Glavni projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.



Sadržaj:

7.1	OPIS ZAHVATA.....	3
7.2	VARIJANTE RJEŠENJA ZAHVATA	8
7.3	OPIS LOKACIJE I OKOLIŠA ZAHVATA	9
7.4	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	12
7.5	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA.....	18



7.1 OPIS ZAHVATA

Sustavom javne odvodnje aglomeracije Rijeka obuhvaćeno je slijedeće:

- Proširenje sustava odvodnje na preostali dio grada Rijeke (iznad obilaznice) te na pet jedinica lokalne samouprave (Kastav, Viškovo, Jelenje, Čavle i Matulji) s namjenom usklađivanja područja s Direktivom 91/271/EEZ, 98/15/EZ
- Rekonstrukcija postojećeg sustava odvodnje otpadnih voda na području postojećeg sustava odvodnje komunalnih otpadnih voda (dogradnja retencijskih bazena, sanacija/rekonstrukcija preljevnih građevina, izgradnja novih transportnih kolektora te sanacija dijelova kanalizacije)
- Izgradnja novog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (u nastavku UPOV) kapaciteta 200.000 ES s ispuštom u more na području riječkog zaljeva
- Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda na dionicama koje se poklapaju s trasama cjevovoda odvodnje koji se planiraju graditi kao i s trasama postojećih cjevovoda odvodnje koji se planiraju rekonstruirati

Proširenje i rekonstrukcija kanalizacijskog sustava

Proširenje sustava

Kanalizacijskim sustavom pokrivena su sva područja unutar II. zone sanitarne zaštite izvorišta pitke vode, te područja na kojima je specifični trošak izgradnje sustava manji od 15.000 kn po novopriključenom stanovniku. Na ostalim područjima, koja nisu unutar II. zone sanitarne zaštite i gdje su veliki specifični troškovi izgradnje sustava, predviđeno je zadržavanje postojećeg načina odvodnje, tj. odvodnja putem septičkih jama.

Izgradnjom 254,3 km kolektora i pripadajućih crpnih stanica, očekuje se da će se na sustav priključiti novih 44.236 stanovnika. Time bi na sustav bilo priključeno ukupno 130.872 stanovnika, tj. 76 % ukupnog broja stanovnika na području aglomeracije. Postojeće rješenje odvodnje sa septičkim jamama zadržat će se za ukupno 13.761 stanovnika.

Rekonstrukcija postojećeg sustava

Rekonstrukcijom postojećeg sustava odvodnje nije predviđeno spajanje novih sanitarnih dijelova sustava na postojeći sustav komunalnih otpadnih voda, već je predviđena izgradnja novih tranzitnih kolektora do UPOV-a. Uz nužne rekonstrukcije na sustavu komunalnih otpadnih voda, predviđena je i izgradnja tranzitnih kolektora za direktno povezivanje novih sanitarnih dijelova sustava na UPOV Rijeke (slika 1.2.2.2).

Navedenom rekonstrukcijom obuhvaćeno je slijedeće:

- izgradnja 24,3 km novih sanitarnih kanala,
- izgradnja novih 3,77 km oborinskih i rasteretnih kanala,
- izgradnja 1,29 km novih kanala komunalnih otpadnih voda,
- izgradnja 8 novih crpnih stanica,
- izgradnja 4 separatora za oborinske vode,
- rekonstrukcija zatvorenog kanala Škurinjskog kolektora u duljini 1,6 km,
- rekonstrukcija kanalizacijske mreže na području tržnice,
- rekonstrukcija 15 postojećih preljevnih građevina,
- izgradnja 16 novih preljevnih građevina,
- izgradnja 15 retencijskih bazena ukupnog korisnog volumena 13.340 m³,

Vodoopskrbni sustav

Na promatranom području predviđa se izvesti rekonstrukcija vodovodne mreže i to na dionicama gdje se izvodi i kanalizacijska infrastruktura. Kriteriji za odabir cjevovoda koji će se rekonstruirati su slijedeći:



- zamjena cjevovoda izvedenih od neadekvatnih cijevnih materijala (lijevano željezni cjevovodi s olovnim glavama, azbest cementni cjevovodi, čelične cijevi bez katodne zaštite)
- izmicanje glavnih transportnih cjevovoda izvan privatnih parcela radi lakšeg pristupa i održavanja
- uski koridori za polaganje instalacija
- potreba poboljšanja vodoopskrbnih uvjeta (razdvajanje transportnih i opskrbnih cjevovoda).

Navedenom rekonstrukcijom bilo bi obuhvaćeno oko 150 km vodoopskrbne mreže.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Lokacija UPOV-a predviđena je sjeveroistočno od postojećeg uređaja na desnoj obali Rječine od koje je odmaknuta 8 m. Pomicanjem lokacije UPOV-a sjeveroistočnije od sadašnje lokacije, oslobađa se južni, atraktivniji dio područja Delte za izgradnju urbanistički atraktivnih sadržaja. Veličina predviđene lokacije za izgradnju novog UPOV-a Rijeka iznosi oko 2,2 ha. Zapadno od lokacije UPOV-a nalazi se kontejnerski terminal, istočno su skladišta dok sa sjeverne strane prolazi prometnica D404.

Izgradnjom novog uređaja za pročišćavanje prestaje potreba za radom postojećeg uređaja, za koji je predviđeno da bude u funkciji tijekom perioda izgradnje i probnog rada novog uređaja odnosno do uspostave konačne funkcionalnosti novog uređaja. Kao što je naprijed navedeno, lokacija novog uređaja izmaknuta je u odnosu na postojeći uređaj, stoga izgradnja novog UPOV-a neće utjecati na objekte postojećeg uređaja čime je omogućen nesmetan rad postojećeg uređaja tijekom perioda izgradnje. Jedini problem može predstavljati položaj trase postojećeg dovodnog kolektora koji prolazi parcelom novog uređaja. Ukoliko se utvrdi da kolektor prolazi dijelovima parcele na kojima će se izvoditi radovi, izvršit će se njegovo privremeno izmještanje izvan zone radova čime se osigurava nesmetan dotok otpadne vode na postojeći uređaj. Uspostavom pune funkcionalnosti novog uređaja, objekti postojećeg uređaja će se ukloniti, a lokacija će se krajobrazno urediti.

Ulazni podaci

Hidraulička i biokemijska opterećenja nutrijentima prikazana su u tablicama u nastavku.

Tablica 7.1.1: Kretanje priključenosti na sustav odvodnje i količine otpadnih voda na promatranom području za sljedećih 30 godina

Godina projekta	2011	2012	2013	2018	2023	2030	2044
UPOV Rijeka							
Ukupni kapacitet bez prijema septika (ES)	117.542	112.461	113.328	159.815	186.360	187.914	191.073
Ukupni kapacitet sa prijemom septika				182.801	196.542	198.104	201.270
Ukupni kapacitet prema BPK₅	117.542	112.461	113.328	182.801	196.542	198.104	201.270
HIDRAULIČKI KAPACITET							
Q_{D,dM} (m³/d)	11.805	11.138	11.271	18.060	21.750	21.732	21.681
Q_{ind,dM} (m³/d)	9.539	9.129	9.069	9.409	9.742	10.088	10.817
Q_{sep,dM} (m³/d)	0	0	0	345	153	153	153
Q_{WW,dM} (m³/d)	21.344	20.267	20.340	27.814	31.645	31.973	32.651
Q_{inf,dM} (m³/d)	6.403	6.080	6.102	8.241	9.448	9.546	9.750
Q_{DW,d,M} (m³/d)	27.747	26.347	26.443	36.054	41.092	41.519	42.401
Q_{Comb,d,M} (m³/d)	41.589	39.491	39.634	53.869	61.516	62.156	63.477
Q_{DW,h,max} (m³/h)	1.686	1.607	1.612	2.189	2.465	2.489	2.537



$Q_{Comb.h,max}$ (m ³ /h)	2.606	2.476	2.483	3.355	3.801	3.844	3.933
$Q_{DW,h,max}$ (l/s)	435	413	415	575	652	658	672
$Q_{Comb.h,max}$ (l/s)	724	688	690	932	1.056	1.068	1.093
BIOLOŠKO OPTEREĆENJE OTPADNIH VODA							
BPK₅ (kg/d)	7.053	6.748	6.800	10.968	11.793	11.886	12.076
KPK (kg/d)	16.013	15.321	15.413	25.176	26.135	26.392	26.918
ST (kg/d)	8.307	7.948	8.009	15.946	15.200	15.313	15.542
N-uk (kg/d)	1.333	1.275	1.284	1.898	2.135	2.154	2.192
P-uk (kg/d)	235	225	227	331	369	372	380
BPK₅ (mg/l)	254	256	257	304	287	286	285
KPK (mg/l)	577	582	583	698	636	636	635
ST (mg/l)	299	302	303	442	370	369	367
N-uk (mg/l)	48	48	49	53	52	52	52
P-uk (mg/l)	8	9	9	9	9	9	9

Prema provedenoj analizi prikazanoj u tablici 7.1.1 usvojeni konačni kapacitet UPOV-a Rijeka iznosi 200.000 ES.

Opis uređaja

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) člankom 7. stavkom 1. propisano je da se komunalne otpadne vode, sukladno odlukama o odvodnji, prikupljaju, odvoje i pročišćavaju na uređaju s najmanje drugim stupnjem pročišćavanja, odnosno odgovarajućim pročišćavanjem u slučaju iz stavka 7. članka 7. Planom provedbe vodno-komunalnih direktiva u točki 4.2 Direktiva 91/271/EEZ o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda definirana je aglomeracija Rijeka kao i prijemnik pročišćenih otpadnih voda – more u Kvarnerskom zaljevu koje je navedeno kao normalno (ne svrstava se u osjetljiva područja). Također je definiran i potreban stupanj pročišćavanja – II stupanj. U tablici 7.1.2 prikazane su zahtijevane vrijednosti pojedinih parametara.

Tablica 7.1.2: Zahtijevane vrijednosti parametara vode na izlazu iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Rijeka

Parametar	Granične vrijednosti
BPK5	25 mgO ₂ /l
KPK	125 mgO ₂ /l
Ukupna ST	35 mgST/l

U nastavku je dan opis uređaja za pročišćavanje otpadnih voda koji se sastoji od: mehaničkog pročišćavanja, biološkog pročišćavanja te obrade mulja. Pročišćena otpadna voda ispuštat će se kroz postojeći podmorski ispust.

Otpad, koji završi u kanalizacijskom sustavu zbog različitih razloga treba odstraniti da bi se spriječila moguća šteta na ugrađenoj opremi UPOV-a. **Grube rešetke** uklanjaju krupni otpad iz otpadne vode, koji se automatski izdvaja u kompaktor. Kompaktor otpad stisne i transportira u prijenosni spremnik. Na ulazu su dvije rešetke. Svaka rešetka ima ispred i iza ručnu zapornicu. Kapacitet svake grube rešetke je dovoljan za maksimalni mogući dotok na UPOV.

Otpadna voda iz grubih rešetki otječe u **ulaznu crpnu stanicu**, koja je podijeljena na dvije komore. U svakoj komori se nalaze uronjene crpke. Jedna od crpka je manjeg kapaciteta za crpljenje malih protoka, dok su ostale većeg kapaciteta za crpljenje vršnih dotoka. Crpke naizmjenično počinju i prestaju s radom u skladu s razinom otpadnih voda u komori.



Svaka komora ima svoj mjerač nivoa otpadne vode, koji regulira rad crpki. U svakoj komori je i nivo-prekidač za zaštitu od rada crpki na suho ili plavljenja crpne stanice. Na svakom tlačnom cjevovodu ugrađeni su mjerači protoka. Na ulazu u komoru je ručna zapornica tako da se može svaka komora zatvoriti za potrebe servisiranja i održavanja.

Iz ulazne crpne stanice otpadna voda se crpi kroz **fino rotacijsko sito** s otvorima od 3 mm. Otpadne vode ulaze i protječu kroz otvoreni kraj nagnutog bubnja sita, dok plutajuće i suspendirane tvari ostaju u bubnju. Bujanj se počinje automatski okretati kad uzvodna razina otpadne vode prijeđe određenu granicu zbog začepljenja površine bubnja. Time se otpad podiže i odlaže u centralno postavljeni žlijeb. Uklanjanje otpada sa sita olakšavaju zgrtač i raspršivač. Pužni transporter u žlijebu okreće bubanj i transportira otpad sa sita kroz cijev pod nagibom. Nakon ove aktivnosti, otpad je dehidriran, kompaktiran i odložen u prijenosni spremnik. Predviđeno je više kanala s finim sitima, tako da je omogućeno zaobilaženje jednog od sita tijekom popravaka i radova na održavanju, a da ostala sita mogu primiti vršni dotok otpadnih voda. Ispred i iza svakog sita u kanalima su ugrađene ručne zapornice koje omogućuju rad jedne ili dvije linije dok se na trećoj liniji sita vrše radovi na održavanju.

Osim otpadne vode prikupljene sustavom odvodnje, na UPOV-u će se također pročišćavati sadržaj septičkih i sabirnih jama kućanstava, koja neće biti spojena na sustav odvodnje. Prije biološkog pročišćavanja, sadržaj septičkih jama također je potrebno provesti kroz mehanički tretman (uklanjanje otpada). Mehanički tretman i stanica za prihvrat septika izvest će se kao jedinstveni objekt, tz. **stanica za prihvrat sadržaja septičkih jama**. Vozila za prikupljanje sadržaja septičkih jama izravno se crijevom spajaju na kompaktnu prihvatnu stanicu smještenu u građevini, gdje se mjeri i bilježi protok. Stanica ima integrirano fino sito opremljeno transporterom za uklanjanje izdvojenog materijala, koji se odlaže u prijenosni spremnik. Transportirani materijal raspršivači ispiru vodom tijekom transporta na transporteru, te se potom odlaže u spremnik zajedno s otpadnom vodom iz septičkih jama. Spremnik je opremljen uronjenom miješalicom i uronjenom potisnom pumpom koja transportira sadržaj septičkih jama nizvodno od finih sita. Sva oprema za prihvrat sadržaja septičkih jama biti će ugrađena u izoliranu prostoriju i zaštićena je od eksplozije.

Pročišćena otpadna voda gravitacijski teče u **aerirani pjeskolov-mastolov**, koji se sastoji od dvije paralelne radne linije. Aerirani pjeskolov-mastolov opremljen je mosnim zgrtačem, koji prikuplja nataloženi pijesak s dna pomoću crpki izravno priključenih na most. Pijesak se putem sabirnih kanala transportira izravno u klasirer pijeska. Pijesak se u klasireru opremljenom miješalicom, ispire vodom i zatim transportira pomoću transportera u prijenosni spremnik. Voda od ispiranja prikuplja se u sifon i vraća u ulaznu crpnu stanicu. Obje linije mogu raditi istodobno. Na dotoku u svaku liniju je ručna zapornica. Masti se skupljaju u sporednom kanalu iz kojeg se pomoću zgrtača otklanjaju u okno za masti.

Nakon prolaska otpadne vode kroz predtretman, otpadne vode ulaze u primarnu obradu koja se vrši na **lameliranom primarnom taložniku**. Primarni taložnik sastoji se od koagulacijskog dijela, flokulacijskog dijela i lamelnog taložnog dijela. Za koagulaciju (zgrušnjavanje) koristi se željezni triklorid (FeCl_3). Pri navedenom postupku dolazi do međusobnog spajanja sitnih koloidnih čestica čime se povećava njihov obujam i masa. Za postupak flokulacije (pahuljičenja) koristi se polimer koji pospješuje spajanje manjih čestica u veće pahuljice. Nakon postupka koagulacije/flokulacije otpadna voda dotječe u lamelarni taložni dio gdje dolazi do taloženja primarni mulj niz lamele koji se sakuplja na dnu taložnika. Zgrtač koji se nalazi na dnu taložnika, prikuplja istaloženi primarni mulj te ga zgrće u spremnik iz kojeg se primarni mulj precrcpljuje dalje prema ugušćivaču. Prednost lameliranih taložnika je velika efektivna taložna površina koja se dobiva koso položenim lamelama, što poboljšava učinkovitost taložnika. Ovakvi taložnici su kompaktni, odnosno



zauzimaju puno manju površinu od klasičnih taložnika, što u slučajevima projekata s ograničenom površinom za izgradnju predstavlja veliku prednost. Korištenjem ovakvog tipa taložnika znatno se smanjuje ulazno biološko opterećenje. Nakon što otpadna voda prođe proces primarne obrade odvodi se dalje prema sekundarnoj obradi, odnosno na biološku obradu.

Biološki aerirani filter (BAF) ili biofiltri nalaze se u kompaktnoj filtraciji postrojenja s biološkim odvajanjem ugljika. BAF sadrži reaktor ispunjen medijem za filtriranje. Medij je u suspenziji ili se nalazi na dnu filtra na sloju šljunka. Dvostruka uloga medija je podržavati visoko aktivnu biomasu koja je vezana uz njega i filtrirati suspendirane tvari. Odvajanje ugljika odvija se u aerobnom načinu rada i u jednom reaktoru. Aeracija u BAF-u potrebna je za uspješno odvajanje ugljika. Zahvaljujući filtraciji, nije potrebno završno bistrenje (kao što je dekantiranje ili flotacija otopljenim kisikom). Suvišan biološki mulj koji se nakuplja uslijed onečišćenja i filtracije, uklanja se svakodnevnim ispiranjem svake ćelije BAF-a. Mulj se crpi u primarnu obradu gdje se vrši taloženje mulja. Pročišćena otpadna voda iz BAF-a skuplja se u **izlaznoj crpnoj stanici** iz koje se crpi u podmorski ispust.

Linija mulja – mehaničko sušenje mulja do min. 90% ST

Linija mulja sastoji se od slijedećih tehnoloških cjelina, odnosno koraka obrade mulja:

Zgušnjavanje mulja - Primarni i sekundarni mulj izdvojen iz primarnog taložnika usmjerava se prema spremniku mješovitog mulja, a iz spremnika prema zgušnjivaču (bubanj za zgušnjavanje).

Anaerobna digestija mulja - Zgusnuti mulj (5 % ST) sprema se u spremniku zgusnutog mulja $V = 120 \text{ m}^3$ (vrijeme zadržavanja 8 sati) kako bi se uprosječio dotok i kvaliteta mulja koji se usmjerava u anaerobnu digestiju (mezofilna digestija 33-35 °C). Anaerobna digestija mulja je postupak stabilizacije mulja kojim se smanjuje ili sprječava mogućnost daljnjeg truljenja mulja. Stabilizacijom mulja također se smanjuje broj patogenih organizama kao i neugodan miris.

Dehidracija mulja - Digestirani mulj (3,9 % ST) sprema se u spremniku digestiranog mulja $V = 120 \text{ m}^3$ (vrijeme zadržavanja 8 sati) nakon čega se usmjerava na dehidraciju centrifugama.

Sušenje mulja - Dehidrirani mulj se zadržava tijekom jednog dana u spremniku od 50 m^3 prije prolaska kroz sušač. Sušenje mulja provodi se na višim temperaturama (200 do 400° C) pri čemu dolazi do isparavanja vode, te ostaje mulj s 90% suhe tvari. Bioplin nastao kao rezultat anaerobne digestije koristi se kao gorivo za izvor toplinske energije potrebne za proces sušenja mulja, a također toplina proizvedena u procesu sušenja mulja koristi se i za održavanje konstantne temperature digestora. Osušeni mulj skladištiti će se u kontejnerima smještenim u objektu UPOV-a.

Uređenje i zaštita okoliša

Razmještaj objekata na lokaciji uređaja izveden je tako da je do svih objekata omogućen neometan pristup vozilima komunalnog poduzeća. Oko uređaja je predviđena zaštitna ograda s ulaznim vratima za kolni promet i za pješake. Nakon izgradnje objekata i prometnih površina predviđeno je oplemenjivanje pojasa uz ogradu uređaja sadnjom autohtonog raslinja ovog kraja.

Unutar lokacije uređaja predviđa se izvesti prateća infrastruktura koja obuhvaća:

1. spojne cjevovode kanalizacije u sklopu uređaja
2. vanjski vodovod na uređaju
3. razvod TK-kanalizacije u sklopu uređaja
4. razvod električnih instalacija
5. razvod mreže za dovod zraka – kojom je osiguran dovod suhog i filtriranog komprimiranog zraka
6. skladišta kemikalija – kemikalije će se skladištiti u zatvorenim spremnicima od



odgovarajućeg materijala koji će biti smješteni u odvojenim zatvorenim objektima. Navedeni prostori moraju biti suhi, hladni te je potrebno osigurati adekvatno prozračivanje. Ispod spremnika će biti izvedene tankvane koje mogu prihvatiti cjelokupan sadržaj spremnika. Dno i stjenke tankvana bit će obloženi materijalima koji su otporni na djelovanje agresivnih tekućina.

7. sustav za uklanjanje neugodnih mirisa iz objekta

UPOV Rijeka smješten je u centru grada, pa je predviđeno da se svi dijelovi uređaja smjeste u zatvorene prostorije u kojima će se održavati potlak kako neugodni mirisi ne bi nekontrolirano izlazili kroz otvore objekata. Izvedbom zrako-tijesnih objekata nastali neugodni mirisi ostaju unutar postrojenja, te će se izvesti sustav ventiliranja kojim će se osigurati dovod čistog zraka u objekte kao i odvod onečišćenog zraka iz prostorija. Prije ispuštanja onečišćenog zraka u okolinu predviđena je njegova obrada „kemijskim pranjem“ s dodatnim sigurnosnim korakom poliranja filtrom s aktivnim ugljenom. Onečišćeni zrak usisan iz prostorija prikuplja se u spremnik odakle se odakle se ubacuje u liniju za obradu zraka koju čine tri spremnika (slika 1.2.3.8) u kojima zrak struji od dna prema vrhu spremnika, a kemikalije, kroz koje zrak prolazi, raspršuju s vrha spremnika. Predviđene su dvije linije za obradu zraka koje rade istovremeno. Obrada zraka u svakoj liniji odvijat će se u tri faze:

- Kisela faza: zagađeni zrak se ispire s otopinom sumporne kiseline da se uklone spojevi dušika.
- Lužnata faza: dodavanjem natrijevog hidroksida stvaraju se odgovarajući pH uvjete za uklanjanje sumpornih spojeva.
- Oksidacijska faza: dodavanjem natrijevog hipoklorita uklanjaju se sumporni spojevi. Onečišćenja se transformiraju iz plinovitog u tekuće stanje. Obrađeni zrak iz linije za obradu prije ispuštanja u atmosferu dodatno se pročišćava na filtru s aktivnim ugljenom.

Infrastruktura uređaja

Pristup do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda bit će omogućen sa sjeveroistočne strane lokacije UPOV-a korištenjem postojećih prometnica i mosta preko Rječine.

Dovod telefonskih instalacija do uređaja za pročišćavanje izvest će se od postojeće telefonske mreže u skladu sa prethodnom suglasnosti i uvjetima HT-a.

Napajanje električnom energijom, tj. priključak na distributivni sustav nadležnog distributera će se izvesti preko trafostanice koju treba izgraditi za potrebe novog UPOV-a.

Opskrba vodom osigurat će se priključenjem na postojeću vodovodnu mrežu.

7.2 VARIJANTE RJEŠENJA ZAHVATA

U sklopu izrade Studije izvodljivosti i aplikacije za prijavu projekta razmatrane su varijante sustava javne odvodnje „Grad“ (područja aglomeracije Rijeka) koje se odnose na primijenjenu tehnologiju pročišćavanja otpadnih voda. Razmatrane su varijante biološkog pročišćavanja korištenjem SBR-a (postupak s naizmjeničnim punjenjem i pražnjenjem), varijanta pročišćavanja uz korištenje membranskog biološkog reaktora (MBR) te varijanta biološkog aeriranog filtera (BAF).



7.3 OPIS LOKACIJE I OKOLIŠA ZAHVATA

Prostorno-planska dokumentacija

Na promatranom području na snazi su Prostorni plan uređenja Primorsko - goranske županije te planovi nižeg reda; Prostorni plan uređenja Grada Rijeke, Generalni urbanistički plan Grada Rijeke, Prostorni plan uređenja Grada Kastva, Prostorni plan uređenja općine Jelenje, Prostorni plan uređenja općine Čavle, Prostorni plan uređenja općine Viškovo i Prostorni plan uređenja općine Matulji.

Pregledom cjelokupne prostorne dokumentacije, a koja se odnosi na planirani zahvat, može se zaključiti da je nužno sanirati sadašnje stanje odvodnje otpadnih voda kao jednu od mjera zaštite voda od onečišćenja.

Prostornim planom **Primorsko-goranske županije** definirane su aglomeracije na području županije te je navedeno da je potrebno raditi na povećanju stupnja razdjeljenosti sustava odvodnje. Sustav odvodnje na području Rijeke naveden je kao građevina vodnogospodarskog sustava od značaja za državu. Prostornim planom definirano je da je za sustav javne odvodnje Rijeka potreban minimalno drugi stupanj pročišćavanja. Prostornim planom **Grada Rijeke** centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda naveden je kao završna građevina sustava odvodnje "Rijeka" zajedno s podmorskim ispustom te određen je kao infrastrukturna građevina unutar građevinskog područja naselja GP-5 (Delta). Sustav odvodnje osim otpadnih voda na području obuhvata ovoga Plana, preuzima i prihvaća otpadne vode s područja odvodnje gradova i općina Kastav, Matulji, Viškovo, Čavle i Jelenje. Generalnim urbanističkim planom **Grada Rijeke** na području Delt utvrđena je površina za smještaj Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Prostornim planom **Općine Čavle** predviđa se izgradnja razdjelnog sustava odvodnje otpadnih (sanitarnih, oborinskih) voda. U dijelovima Općine gdje je planirana izgradnja kanalizacijskog sustava sukladno prihvaćenoj koncepciji, prikupljene sanitarne otpadne vode odvoditi će se na uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Rijeka. Prostornim planom **Općine Viškovo** navedeno je da je na području općine osnovni cilj izgradnja cjelovitog sustava odvodnje otpadnih voda uz potpuno pokrivanje svih potrošača. U odvodnji je osnovni cilj izgraditi kanalizacijsku mrežu koja se spaja na sustav odvodnje Rijeke i odvodi na pročišćavanje na uređaj na Delti. Kanalizacija će biti razdjelnog tipa, odvojene sanitarne i industrijske otpadne vode od oborinskih. Prostornim planom **Grada Kastva** predviđa se gradnja sustava odvodnje razdjelnog tipa u svim dijelovima građevinskog područja naselja Grada. Prikupljene sanitarne otpadne vode odvođu se na uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda Rijeka. Tamo gdje nema tehničke ni ekonomske opravdanosti za gradnju sustava javne odvodnje istu će biti moguće rješavati individualno. Prostornim planom **Općine Jelenje** predviđa se izgradnja razdjelnog sustava odvodnje otpadnih voda. Prikupljene sanitarne i tehnološke otpadne vode odvoditi će se na Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda Grada Rijeke na Delti. Prostornim planom **Općine Matulji** odvodnja otpadnih voda određena je kao razdjelni sustav, s posebnim sustavom sanitarnih otpadnih voda i posebnim sustavom oborinskih otpadnih voda.

Od Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja dobiveno je mišljenje da je planirani zahvat u skladu s važećom prostorno-planskom dokumentacijom.

Klimatološke i meteorološke značajke

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime Rijeka ima umjereno toplu kišnu klimu bez izrazito suhog razdoblja i minimumom oborine u toplom dijelu godine, te sa vrućim ljetom (oznaka Cfsa). Ovu klimu, poznatiju pod nazivom mediteranska klima, karakteriziraju vruća i suha ljeta, te blage zime. U prosjeku je najhladniji bio mjesec siječanj sa prosječnom temperaturom 5,9 °C, a najtopliji mjesec srpanj sa srednjom mjesečnom temperaturom 24,2 °C. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka ukazuje na to da je jesen toplija od proljeća što je karakteristika maritimnih klima tj. posljedica utjecaja mora na klimu ovog područja. U razdoblju od 1992.-2011. godine, srednja godišnja količina oborina



iznosila je 1554 mm. Najmanje oborina, 1021 mm bilo je 2003. godine, dok je najviše oborina, 2115 mm zabilježeno u 2010. godini. Na području Rijeke uglavnom pušu slabi vjetrovi (1-2 Bofora), a tišine se javljaju u 3% slučajeva godišnje. Tijekom cijele godine najčešće pušu vjetrovi iz sjeveroistočnog kvadranta, među njima je najčešći vjetar NNE smjera, osim u proljeće kada je češći vjetar N smjera.

Kvaliteta zraka

Prema dostupnim podacima na lokaciji Rijeka-1 u razdoblju od 2009. do 2013. godine kvaliteta zraka bila je prve kategorije za sve parametre osim za sumporovodik. S obzirom na razinu koncentracija sumporovodika u 2009. godini zrak je III kategorije isključivo zbog prekoračenja tolerantne vrijednosti za satne koncentracije H_2S što znači da je pojava neugodnih mirisa isključivo vezana za rijetka epizodna stanja. U 2009. godini nije bila prekoračena granična vrijednost za satne koncentracije sumporovodika jer je broj prekoračenja bio manji od tada dozvoljenih 7 prekoračenja u kalendarskoj godini. Iako je prekoračenja granične i/ili tolerantne vrijednosti varirao iz godine u godinu, ipak nije bilo drastične promjene u razini onečišćenja sumporovodikom. Napomenimo da prema danas važećim kriterijima za ocjenu kvalitete zraka tj. prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) kvaliteta zraka spram onečišćenja sumporovodikom u razdoblju od 2009. do 2013. godine također bi bila prve kategorije.

Hidrološke značajke

Najznačajniji vodotok na području sustava odvodnje otpadnih voda Rijeka je povremeni površinski vodotok Rječina duljine 18,60 km. Izvire ispod strme litice nešto sjevernije od područja Grada Rijeke, približno 2,5 km sjeverno od naselja Kukuljani iz uzlaznog krškog izvora. Izdašnost ovog izvora vrlo varira, od 0 do $120 m^3/s$, srednji godišnji protok iznosi $7,38 m^3/s$, a najčešće su njegove vrijednosti između 40 i $50 m^3/s$. Izvor Rječine je zbog povoljnoga visinskog položaja gravitacijski povezan cjevovodom s vodoopskrbnim sustavom grada. Izvor u sušnom razdoblju godine presuši. U razdoblju od 1945. god. do 2005. god. izvor Rječine prosječno je presušivao 42 dana godišnje, varirajući između 0 i 157 dana godišnje, uz trend porasta broja dana bez vode.

Kakvoća (stanje) voda

Na promatranom vodnom području od površinskih voda nalaz se kopnene površinske vode, te prijelazne i priobalne vode. Stanje vodnih tijela površinskih voda procijenjeno je na temelju podataka dobivenih od Hrvatskih voda. Stanje površinskih voda određeno je na temelju ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnih tijela.

Ekološko stanje površinskih kopnenih vodnih tijela procijenjeno je na temelju kemijskih i fizikalno kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te hidromorfološkog stanja, odnosno bez bioloških elemenata kakvoće. Za razliku od površinskih kopnenih vodnih tijela, ekološko stanje prijelaznih i priobalnih voda procijenjeno je i na temelju bioloških parametara kakvoće.

U sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja površinskih kopnenih voda zadovoljava samo vodno tijelo JKRN 13 0005 (izvorišni dio Rječine). Ostala vodna tijela ne zadovoljavaju tražene kriterije.

Dva vodna tijela (JKRN 13 0002 i JKRN 13 0004) ne zadovoljavaju kriterije dobrog stanja zbog hidromorfoloških promjena što nije pod utjecajem sustava javne odvodnje. Tri vodna tijela (JKRN 13 0003, JKRN 13 0001 i JKRN 915002) ne zadovoljavaju kriterije dobrog stanja zbog kemijskih i fizikalno kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te hidromorfoloških promjena. Loše stanje fizikalno kemijskih parametara vjerojatno je posljedica neizgrađenosti sustava javne odvodnje.



Vezano za prijelazne vode u sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja prijelaznih voda zadovoljava samo vodno tijelo P3_2_RJ, dok vodno tijelo P1_2_RJ zbog hidromorfološkog stanja ne zadovoljava kriterije dobrog stanja.

U sadašnjim uvjetima izgrađenosti i funkcioniranja sustava javne odvodnje grada Rijeke kriterije dobrog stanja priobalnih voda zadovoljava samo vodno tijelo O423-RIZ, dok vodno tijelo O423-RILP ne zadovoljava kriterije dobrog stanja zbog zajednice makroalgi i zajednice bentoskih beskralješnjaka te hidromorfoloških promjena i pripada u kategoriju umjereno dobrih vodnih tijela.

Navedena vodna tijela koja ne zadovoljavaju najmanje dobro stanje zbog značajnih hidromorfoloških promjena ispunjavaju kriterije da budu svrstana u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela, u kojima sukladno ODV trebaju postići najmanje dobar ekološki potencijal. Takva vodna tijela na promatranom području od površinskih kopnenih voda su sva vodna tijela osim vodnog tijela JKRN130005 (izvorišni dio Rječine), od prijelaznih voda vodno tijelo P1_2RJ (Rječina prije ušća u more), a od priobalnih voda vodno tijelo O423-RILP (dio mora uz priobalje).

Podzemne vode na promatranom području čine dva grupirana vodna tijela, vodno tijelo JGIKCPV_04– RIJEČKI ZALJEV i vodno tijelo JGIKCPV_05– RIJEKA-BAKAR (slika 3.2.710). Sukladno Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2013. – 2015. (NN 82/13) vodno tijelo JGIKCPV_05– RIJEKA-BAKAR zadovoljava kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja, a vodno tijelo JGIKCPV_04– RIJEČKI ZALJEV zadovoljava kriterije dobrog količinskog stanja dok je kemijsko stanje procijenjeno kao dobro

Sanitarna kakvoća vode na plažama

More priobalnog pojasa na lokacijama šest plaža istočno od planiranog uređaja za pročišćavanje i šest plaža zapadno od planiranog uređaja za pročišćavanje u razdoblju 2011.-2014. g., na najvećem broju postaja i mjerenja izvrsne je ili dobre kakvoće, a vrlo je malo mjerenja koja pokazuju zadovoljavajuću kakvoću vode za kupanje.

Izuzetak od navedenih dobrih vrijednosti kakvoće mora su tri mjerenja na postajama Kantrida – rekreacijski centar 3. Maj i Kantrida istok, na kojima je 26.07., 27.07. i 01.08.2011.g., detektirano nezadovoljavajuće stanje. S obzirom da su ove plaže najbliže riječkoj luci i niz tok morskih struja moguće da je mjerenjima detektiran izdvojeni slučaj onečišćenja ili s gradskog područja, luke ili priobalne industrije. Budući da ranije nije dolazilo do ovakvih loših rezultata, oni vjerojatno nisu posljedica onečišćenja iz ispusta jer bi se to i ranije događalo.

Ekološka mreža

Vezano uz utjecaj planiranog zahvata na ekološku mrežu, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo je Rješenje (klasa: UP/I612-07/14-60/30, ur. broj: 517-07-1-1-2-14-4 od 22. travnja 2014.) kojim se navodi da je planirani zahvat sustav javne odvodnje Grad prihvatljiv za ekološku mrežu.

Naselja i stanovništvo

Predviđeni obuhvat predmetnog zahvata osim grada Rijeke uključuje i područje grada Kastva, te općina Viškovo, Čavle, Jelenje (i vrlo mali dio općine Matulji). Prema zadnjem popisu stanovništva, 2011. godine na tom je području živjelo oko 166.100 stanovnika u ukupno 63.200 kućanstava. Prosječna veličina kućanstva kreće se od 2,7 do 3,1 članova. Grad Rijeka obuhvaća 2 naselja, grad Kastav jedno, a općine Viškovo 7, Čavle 10 te Jelenje 17 naselja.



Infrastruktura

Iako je područje na kojem se vrši vodoopskrba relativno veliko (517 km²), pokrivenost vodoopskrbom iznimno je visoka. Na području pružanja usluge vodoopskrbe, postojećim sustavom zadovoljeno je ukupno 99,2% potreba vode. To je znatno više od državnog prosjeka koji iznosi oko 80%. Ukupna duljina vodoopskrbne mreže iznosi 798 km (912 km s priključcima). Specifična potrošnja vode u posljednjih pet godina kreće u granicama 158 – 164 l/st na dan, a gubici u sustavu 18,7 – 19,9 %. Na području grada Rijeke vodoopskrba je orijentirana na kaptiranje nekoliko krških izvora kojih u širem području ukupno ima oko 40. U vodoopskrbu područja Rijeke su uključeni: izvor Rječine, izvor Zvir I, kaptaža Zvir II i zdenci u Martinšćici.

Na području sustava javne odvodnje Rijeka koje obuhvaća područje gradova Rijeke i Kastva, te općina Viškovo, Čavle, Jelenje i vrlo mali dio općine Matulji do sada je izgrađeno: 405 km kanalizacijske mreže, 40 crpna stanica, 15 kišnih preljeva i 12 razdjelnih okana. Postojeći kanalizacijski sustav može se generalno podijeliti na tri dijela: zapadni, centralni i istočni. Zapadni i centralni dio sastaju se na početku Mrtvog kanala, a s istočnim se povezuju neposredno ispred uređaja za pročišćavanje na Delti. Prema podacima komunalnog društva, na postojeći kanalizacijski sustav priključeno je 61 % stanovništva Grada Rijeke, odnosno 78.462 stanovnika) i manji dio područja Grada Kastva i Općine Čavle. U Općini Kastav priključeno je oko 22% stanovništva, odnosno 2.437 stanovnika, dok je u Općini Čavle priključeno približno 1%, odnosno 104 stanovnika. Iz navedenog proizlazi da je na postojeći sustav javne odvodnje „GRAD“ priključeno oko 81.003 stanovnika, odnosno 48% svih stanovnika na predmetnom području.

Postojeći uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) koji se nalazi na lokaciji Delta projektiran je 1989. godine, a izgrađen 1994. godine. U projektu su bile predviđene dvije faze izgradnje:

- Prva faza obuhvaćala je izgradnju grubih rešetki, pužne crpne stanice (u dva stupnja), finih rešetki, mjernog kanala, aeracijski pjeskolov i mastolov te dozažni sifonski bazen s podmorskim ispustom.
- U drugoj fazi, koja nije izgrađena, bili su predviđeni sustav za doziranje kemikalija za koagulaciju, taložnik, zgušnjivač mulja, dehidracija i kondicioniranje mulja te silos za mulj.

Uređaj je projektiran za maksimalno biološko opterećenje od 540.000 ES. Sa stajališta hidrauličkog opterećenja, kapacitet uređaja je 3.000 l/s maksimalnog kišnog protoka te 1.500 l/s maksimalnog sušnog protoka.

Zbog predimenzioniranosti uređaja, u sušnom periodu radi samo jedna pužna pumpa s kapacitetom 500 l/s i upotrebljava se samo jedna linija pjeskolova dok je druga linija prazna. Rad uređaja nije optimalan (rad crpki) što rezultira povećanim troškovima rada i problemima s održavanjem. Prema sadašnjim količinama otpadne vode, te realnim trendovima za budućnost, postojeći uređaj je predimenzioniran i za buduće količine otpadnih voda. Grube i fine rešetke te crpna stanica smješteni su u zatvorenom objektu, ali se otpadni zrak ne pročišćava. Problem predstavlja i odvajanje pijeska i masti izdvojenih u objektu pjeskolova-mastolova. Ovisno od vremenskim uvjetima i smjeru vjetrova, uređaj je izvor neugodnih mirisa.

7.4 OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Mogući utjecaji na kvalitetu zraka

Potencijalno najveći utjecaj na kvalitetu zraka tijekom izgradnje može imati raznošenje prašine sa gradilišta. Utjecaj prašenja na području gradilišta vremenski je izuzetno promjenjiv, te osim o vrstama i intenzitetu građevinskih radova uvelike ovisi o meteorološkim uvjetima, prvenstveno vjetru i kiši.



Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i teških vozila koji rade na gradilištu praktički nemaju utjecaja na kvalitetu zraka izvan gradilišta. Njihova je emisija na gradilištu izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti strojeva koji se koriste odnosno intenzitetu građevinskih radova.

Najznačajniji utjecaj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje na kvalitetu zraka jest u mogućnosti pojave neugodnih mirisa.

Po svojoj prirodi nastanaka, otpadne vode koje ulaze u kanalizacijski sustav sadrže tvari neugodnog mirisa. U otpadnim vodama kao produkt bakterijske razgradnje nastaje metan, te brojene tvari neugodna mirisa kao npr. sumporovodik, amonijak, merkaptani, amini, indol, skatol, organski sulfidi i dr. Spomenute tvari nisu opasne po zdravlje u koncentracijama koje se javljaju u okolini uređaja za pročišćavanje, te se u pogledu utjecaja na kvalitetu zraka njihov utjecaj sagledava kao dodijavanje mirisom što utječe na kvalitetu življenja ljudi. U uređaju za pročišćavanje neugodni se mirisi oslobađaju pri ulasku u uređaj zbog miješanja odnosno vrtloženja otpadne vode koja dolazi glavnim gradskim kolektorom u ulaznu crpnu stanicu. Kao poseban izvor neugodnih mirisa mogu se istaknuti slijedeći dijelovi uređaja: sito i kompaktor krutog otpada, kompaktna stanica za prihvrat sadržaja septičkih jama te postrojenje za obradu mulja. Načelno, bilo koji dio postrojenja gdje može doći do anaerobne razgradnje potencijalni je izvor neugodnih mirisa.

Tehničkim i organizacijskim mjerama moguće je postići sprječavanje širenja neugodnih mirisa u okoliš iz svih dijelova uređaja za obradu otpadnih voda koji su smješteni u zatvorenim zgradama pod stalnim podtlakom. Tehničke mjere podrazumijevaju adekvatno izveden sustav ventilacije sa visokoučinkovitom obradom zraka kojom je moguće postići da u okolini zahvata koncentracije tvari neugodna mirisa budu manje od praga detekcije. Organizacijskim mjerama osigurava se pravilan rad uređaja za obradu otpadnih voda u cjelini, te provođenje mjera za sprječavanje širenja neugodnih mirisa sa lokacije uključivo i efikasan rad sustava ventilacije i uklanjanja neugodnih mirisa.

Utjecaj na površinske vode i more

Budući se gradilište uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nalazi u blizini mora, može doći do onečišćenja vode uslijed ispiranja nasutog i rasutog materijala s površine gradilišta te odnošenja istog u more. Navedeni utjecaj je lokalan i kratkotrajan.

Tijekom izgradnje sustava javne odvodnje grada Rijeke ne očekuje se pogoršanje sadašnjeg stanja površinskih voda.

Tijekom korištenja sustava javne odvodnje zbog dogradnje i sanacije postojećeg kanalizacijskog sustava očekuje se poboljšanje kemijskih i fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te kemijskog stanja površinskih voda na kopnu te i radi poboljšanja kvalitete pročišćenih voda do poboljšanje kemijskih i fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te kemijskog stanja prijelaznih i priobalnih voda. Poboljšanje kemijskih i fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće te prioriternih i onečišćujućih tvari (kemijsko stanje) dovest će i do poboljšanja bioloških elemenata kakvoće vode.

Ispust pročišćene vode

Do 2040 g. će zasigurno većina kućanstava i skoro svi privredni objekti biti spojeni na sustav odvodnje otpadnih voda. Imajući na umu najveće realno moguće povećanje dotoka otpadne vode na dvostruko sadašnjeg dotoka i uzimajući u obzir planirano poboljšanje u tehnologiji obrade otpadnih voda, procjenjujemo da će utjecaj u parametrima eutrofikacije ostati praktički jednak današnjemu ali će se današnja slika karakterističnog doseg a indikatorskih organizama smanjiti.



Gornja procjena znači da nije opravdano graditi novi podzemski ispust jer njime javne plaže istočno i zapadno od ispusta neće imati bolju kakvoću mora za kupanje barem što se tiče utjecaja od podzemskog ispusta.

Utjecaj na eutrofikaciju Riječkog zaljeva će 2040 g. ostati približno isti kao i danas. Naime, povećani dotok otpadne vode biti će kompenziran većom učinkovitošću planiranog sustava za pročišćavanje voda. Nadalje, taj se utjecaj neće smanjiti gradnjom dužeg podzemskog ispusta, pa prema tome i sa strane utjecaja na eutrofikaciju, duži ispust nije opravdan.

Kišni preljevi i retencijski bazeni

Kod postojećih kišnih preljeva retencijski volumen osiguran u uzvodnim kolektorima i ne zadovoljava potrebne standarde zaštite recipijenta. Rekonstrukcijom, odnosno izgradnjom novih kišnih preljeva s retencijskim bazenima, poboljšat će se kakvoća vode. Stoga rekonstrukcija, odnosno izgradnja novih kišnih preljeva s retencijskim bazenima predstavlja pozitivan utjecaj na kakvoću voda.

Utjecaj na podzemne vode

Tijekom izgradnje sustava javne odvodnje grada Rijeke ne očekuje se pogoršanje sadašnjeg stanja podzemnih voda uz pravilno izvedenu zaštitu rova i građevinskih jama uz primjenu mjera zaštite na radu i zaštite okoliša, a sve prema pravilima građevinske struke uz prisustvo nadzornog inženjera i dovoljan i odgovarajući fazni pristup gradilištu. Negativni utjecaji mogući su jedino u slučaju nepoštivanja pojedinih radnih postupaka tijekom građenja ili u slučaju akcidentnih situacija (curenje goriva i maziva, popravak strojeva na lokaciji).

Zbog izgradnje sustava, odnosno smanjenja pritisaka očekuje se poboljšanje stanja podzemnih voda. Ovaj trajni pozitivni utjecaji na stanje podzemnih voda je veoma značajan, budući da je na znatnom dijelu gornjih dijelova grada Rijeke sadašnja odvodnja riješena septičkim jamama od kojih većina nije nepropusna

Međutim, tijekom korištenja sustava procjeđivanje otpadne vode u podzemlje moguće je kao posljedica loše izvedenih građevina sustava i korištenja neadekvatnih građevinskih materijala (pukotine na bazenima, kanalima i bazenima crpne stanice, loše izvedeni spojevi cjevovoda te spojevi cjevovoda i objekata).

Procjeđivanje također može nastati uslijed lošeg održavanja sustava: začepljenje cjevovoda, dotrajalost objekata. Navedeni utjecaji mogu se javiti povremeno i lokalnog su karaktera.

U slučaju nestanka električne energije moguće je doći do prelijevanja otpadne vode u precrpnim stanicama.

Utjecaj na tlo

Usljed radova na dogradnji kolektora sustava odvodnje i izgradnji uređaja za pročišćavanje ne očekuju se utjecaji na tlo obzirom da se radovi izvode pretežno na asfaltiranim prometnicama (cjevovodi kanalizacije), a uređaj se izvodi u zoni mješovite namjene (komunalno-industrijska zona Delte).

Procjeđivanje otpadne vode u tlo moguće je kao posljedica loše izvedenih građevina sustava i korištenja neadekvatnih građevinskih materijala (pukotine na bazenima, kanalima i bazenima crpne stanice, loše izvedeni spojevi cjevovoda te spojevi cjevovoda i objekata).

Procjeđivanje također može nastati uslijed lošeg održavanja sustava: začepljenje cjevovoda, dotrajalost objekata. Navedeni utjecaji javljaju se povremeno i lokalnog su karaktera.



Utjecaj biološku raznolikost

Utjecaj na biljni i životinjski svijet

Uslijed radova na dogradnji kolektora sustava odvodnje i izgradnji uređaja za pročišćavanje neće doći će do promjene ekoloških uvjeta na prostorima zahvata – asfaltirane prometnice i zona mješovite namjene (komunalno-industrijska zona Delte), a niti u podmorju jer se zadržava postojeći podmorski ispust.

Rad i održavanje kolektorskog sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda neće imati utjecaj na biljni i životinjski svijet obzirom da su cjevovodi položeni prometnim površinama u naseljenim područjima, a uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nalazi se u zoni mješovite namjene (komunalno – industrijska zona Delte).

Utjecaj na zaštićena područja

Na promatranom području planiranog zahvata od zakonom zaštićenih područja nalazi se samo spomenik prirode „Zametska pećina“ koja je udaljena oko 90 m od prometnice po kojoj se planira položiti kanalizacijski cjevovod, pa se ne očekuju utjecaji na pećinu prilikom izvođenja radova.

Tijekom korištenja ne očekuju se utjecaji na zaštićena područja.

Područja ekološke mreže

Analiza mogućih utjecaja zahvata provedena je u Elaboratu prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i prirode od 22.04.2014 i 12.05.2015.godine potvrđeno je, na osnovu uvida u Elaborat prethodne ocjene zahvata da je planirani zahvat izgradnje sustava hajne odvodnje „Grad“ prihvatljiv za ekološku mrežu odnosno da se na temelju Prethodne ocjene može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na cjelovitost i ciljeve očuvanja područja ekološke reže te nije potrebno provesti Glavnu ocjenu zahvata. Rješenja Ministarstva dano su u prilogu 6.

Mogući utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Na širem području zahvata nalaze se pojedinačni arheološki lokaliteti te povijesne građevine. Međutim treba istaknuti da proširenjem i rekonstrukcijom kanalizacijske mreže te izgradnjom uređaja za pročišćavanje otpadnih voda spomenici kulturne baštine neće biti ugroženi jer će se cjevovodi kanalizacije polagati u postojećim prometnicama, a izgradnja uređaja izvest će se na lokaciji na kojoj nema evidentiranih spomenika kulture.

Tijekom korištenja ne očekuje se utjecaji na kulturnu baštinu.

Utjecaj na krajobraz

Potencijalna lokacija za izgradnju nalazi se na ušću Rječine, na umjetno nasutoj površini neposredno uz obalu mora. U neposrednoj blizini se nalazi kontejnerski terminal. Utjecaj na vizualne kao i strukturne značajke krajobraz iskazati će se u vidu izmjena obalne linije i vizura s mora, no ujedno predstavlja i dodatnu mogućnost oplemenjivanja predmetnog prostora koji je trenutno degradiranih kvaliteta. Nužna će biti primjena kvalitetnog projekta krajobraznog uređenja.

Utjecaj na infrastrukturu

Utjecaj na gospodarske objekte odnosi se na rušenje dijelova napuštenih skladišta Exportdrva i postojećih radiona i skladišta luke. Prema Zavodu za zaštite kulture objekti predviđene za rušenje ne predstavljaju spomenike kulture niti imaju spomenička svojstva. Utjecaj izgradnje UPOV-a neće se odraziti na ostale objekte:



U vrijeme izgradnje na pojedinim lokacijama doći će do privremenog presijecanja prometnica ili polaganja kolektora u trup prometnice ili uz prometnicu, zbog čega će doći do privremenih prekida prometa na pojedinim prometnicama ili do otežanog prometovanja.

Tijekom izgradnje kanalizacijskog sustava na pojedinim lokacijama doći će do križanja postojećih podzemnih TK kabela, postojećih podzemnih kabela srednjenaponske i niskonaponske elektromreže, plinskih instalacija te vodoopskrbnih cjevovoda s novim kolektorima kanalizacije kao i djelomičnog vođenja istih paralelnom trasom. Navedeni utjecaji lokalnog su karaktera i kratkotrajni.

Tijekom izgradnje novog uređaja za pročišćavanje na Delti neće doći do prestanka rada postojećeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda te neće biti negativnog utjecaja na more. Predviđeno je da postojeći uređaj bude u radu dok se ne uspostavi puna funkcionalnost novog uređaja za pročišćavanje.

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se negativni utjecaji na elemente infrastrukture. Negativni utjecaji su mogući jedino u slučaju akcidentnih situacija i prilikom eventualnih rekonstrukcija na sustavu odvodnje.

Utjecaji uslijed nastajanja otpada

Tijekom izgradnje uređaja za pročišćavanje i kolektorskog sustava na lokacijama izvođenja radova nastajat će građevni i komunalni otpad. Navedeni utjecaj je lokalan i kratkotrajan.

Otpad nastao na gruboj i finoj rešetki (Katalog otpada - oznaka 19 08 01)

Krupni otpad izdvojen je iz influenta mehaničkim pročišćavanjem i ispiranjem na rešetkama. Ispiranje na rešetki vrši se radi odvajanja organskih tvari sa otpada. Ovaj otpad se stiješnjava na kompaktorima i odvaja u najlon vreće i u kontejnere volumena 1000 l. Količine otpada s rešetki procjenjuju se oko 1.400 t/god. Navedeni otpad, samo na otvorenom uzrokuju neugodne mirise i privlače insekte. Budući da se ove tvari skupljaju u zatvorene kontejnere ovom negativnom utjecaju izloženi su samo zaposlenici

Otpad s pjeskolova-mastolova

Pijesak istaložen u pjeskolovu (Katalog otpada - ključni broj 19 08 02) prebacuje se u klasirer pijeska s kontejnerom. Procijenjena dnevna količina pijeska iznosi oko 634 t/god.

Ulja i masti iz otpadnih voda (Katalog otpada - ključni broj 19 08 10) izdvajaju se u pjeskolovu-mastolovu te se skupljaju u odgovarajuća okna. Procijenjena dnevna količina ulja i masti iznosi oko 372 t/god.

Sušeni mulj s uređaja (Katalog otpada - ključni broj 19 08 05)

Dehidrirani i stabilizirani mulj privremeno će se skladištiti u sklopu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Procijenjena količina mulja kreće se oko 5.120 t/god.

Zasićene otopine koje nastaju uslijed procesa pročišćavanja zraka na uređaju za uklanjanje neugodnih mirisa. Procijenjena količina navedenih otopina kreće se oko:

- Otopina natrijskog hipoklorida – 15 t/tjedno
- Otopina natrijskog hidroksida – 15 t/tjedno
- Sumporna kiselina – 1,6 t/tjedno

Zasićeni aktivni ugljen korišten u procesu pročišćavanja zraka na uređaju za otklanjanje neugodnih mirisa. Predviđena je njegova zamjena 1 puta u dvije godine i način zamjene je da dobavljač aktivnog ugljena dođe, preuzme zasićeni aktivni ugljen te zamjeni sa novim. Nakon toga brigu o aktivnom ugljenu preuzima dobavljač koji ga može regenerirati te ponovo koristi bilo za ovaj ili drugi UPOV.



Razvoj buke

Tijekom građevinskih radova u okolišu će se javljati buka kao posljedica rada građevinskih strojeva i uređaja te teretnih vozila vezanih na rad gradilišta.

Najviše dopuštene razine vanjske buke koja se javlja kao posljedica rada gradilišta su određene člankom 17 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave". Tijekom dnevnog razdoblja, dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08,00 do 18,00 sati dopušta se prekoračenje dopuštene razine buke za dodatnih 5 dB.

Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći vrijednosti iz tablice 1 "Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave". Iznimno je dopušteno prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtjeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć odnosno dva dana tijekom razdoblja od 30 dana. O iznimnom prekoračenju dopuštenih razina buke izvođač radova je obavezan pismenim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju i upisati u građevinski dnevnik.

Za vrijeme korištenja najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine vanjske buke određene su prema namjeni prostora. Budući da se zahvat smješta unutar zone mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem (zona 4), za koju najviše dopuštene razine buke u vanjskom prostoru iznose 65 dB(A) danju odnosno 50 dB(A) noću.

Utjecaj nakon prestanka korištenja

Sustav javne odvodnje Rijeka je trajan zahvat koji će se po potrebi nadograđivati i na kojem će se poboljšavati učinkovitost pročišćavanja otpadnih voda te se zbog toga ne očekuje prestanak njegova korištenja.

Utjecaj u slučaju ekološkog incidenta

Postoji mogućnost da prilikom izgradnje sustava te kasnije prilikom njegovog korištenja dođe do slučajnih ili namjernih oštećenja.

Tijekom građenja uslijed sudara ili prevrtanja građevinskih strojeva i transportnih sredstava moguće je otjecanje većih količina naftnih derivata ili ulja u tlo te posredno u podzemne vode.

Tijekom korištenja, ekološke nesreće i incidenti mogu se dogoditi u slučaju nekontroliranog izlivanja otpadne vode na tlo, posredno u podzemne vode i u recipijent za vrijeme potresa, te namjernog oštećivanja sustava.

Moguć je i prestanak rada sustava ili njegovih pojedinih dijelova zbog, raznih kvarova, prekida u opskrbi električnom energijom, požara i slično. U tom slučaju došlo bi do povećanog onečišćenja tla i/ili recipijenta.

Kanalizacijske cijevi mogu puknuti uslijed slijeganja terena, pojave većih predmeta u kanalizaciji te prodorom korijenja drveća u sustav.

Pretpostavlja se da bi ovi negativni utjecaji bili prostorno i vremenski ograničeni.

Procjena rizika

Procjena posljedica izvanrednog događanja u najgorem mogućem slučaju. Maksimalna količina opasne tvari odnosi se na količinu opasne tvari koja se trajno ili povremeno nalazi u jednom procesu na promatranoj lokaciji. Ovdje je to 5400 nm³ bioplina. Dva reaktora u



jednoj seriji i jedan spremnik bioplina. Najgori mogući slučaj definira se kao ispuštanje cjelokupne količine bioplina iz reaktora i spremnika, nakon čega se stvara oblak otrovnog plina koji se zavisno od smjera vjetra širi izvan lokacije Delte.

Zaključno u najgorem mogućem slučaju koji je definiran kao ispuštanje cijelokupne količine bioplina iz jednog procesa, zonom ugroženosti smatra se područje polumjera 220 m. Obzirom da je bioplin i teži od zraka pretpostavka je da će zona ugroženosti biti samo područje Delte i okolina, u jednu i drugu stranu, odnosno u nižim područjima, ovisno od smjera strujanja zraka. Kod većih istjecanja bioplin (odnosno metan) ulazi kroz otvore građevina i smanjuje koncentraciju kisika u zraku. Smanjena koncentracija kisika na 19,5 % volumenski otežava disanje odnosno izaziva gušenje. Obavezna su mjerenja % kisika u zraku u okolišu uređaja čime se osigurava okoliš i zaposlenici.

Alternativni scenariji istjecanja mogu se dogoditi uslijed oštećenja armature ili lakšeg oštećenja spremnika ili bioreaktora. Ovaj je scenarij prikazana kod veličine otvora od 8 mm, odnosno $R = 4\text{ mm}$. Zona ugroženosti je cca 6 m radijusa od izvora ispuštanja.

Upravljanje izvanrednim situacijama

Postupci nužni za efikasno provođenje interventnih mjera uključuju brzu dojavu o nastalom zagađenju, poduzimanje mjera na sprječavanju širenja zagađenja, utvrđivanje uzroka zagađenja i procjenu opasnosti, definirane postupke provođenja mjera za pojedine slučajeve iznenadnog zagađenja, uključivanje specijaliziranih tvrtki na sanaciji zagađenja, obavješćavanje i uključivanje nadležnih inspekcija, državnih tijela i javnih institucija u provedbu interventnih mjera te obavješćavanje javnosti.

7.5 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Prije početka građenja nositelj zahvata mora:

- putem sredstava javnog informiranja, tijekom postupka procjene utjecaja na okoliš, obavijestiti zainteresirano pučanstvo o planiranom zahvatu i očekivanim utjecajima koje može uzrokovati planirana gradnja,
- osigurati odgovarajuću lokaciju za smještaj mehanizacije, opreme za građenje i održavanje opreme i strojeva; preporučuje se da lokacija bude uz prostor budućeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Na tom prostoru mora biti sagrađena nepropusna podloga s odgovarajućim prihvatnim kapacitetom za pojedinog potencijalnog onečišćivača,
- osigurati odgovarajuću lokaciju za privremeno skladištenje viška iskopanog materijala
- obilježiti gradilište
- izraditi Projekt krajobraznog uređenja
- Ventilacijski sustav postrojenja za obradu otpadnih voda izvesti tako da se sav prikupljen neugodnim mirisima onečišćeni zrak prije ispuštanja u okolinu pročistiti u uređaju za uklanjanje neugodnih mirisa.
- Pridržavati se graničnih vrijednosti emisija na ispustu ventilacijskog sustava Uređaj za uklanjanje neugodnih mirisa projektirati tako da su izvan granica zahvata ne dolazi do pojave neugodnih mirisa.
- U sklopu glavnog projekta izraditi „Elaborat o sprječavanju širenja neugodnih mirisa u okoliš“
- Izraditi dokument „Plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“ skraćeno „Plan upravljanja neugodnim mirisima“ (engl. odour management plan). Riječ je o operativnom dokumentu koji treba primjenjivati operater uređaja za obradu otpadnih voda (UPOV)..
- Bioplinско postrojenje projektirati tako da ovisno o tipu uređaja zadovoljava slijedeće zadane granične vrijednosti emisija u zrak:



- Za planirani zahvat treba izraditi projekt zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke postavljena u studiji o utjecaju na okoliš. Najviše dopuštene razine buke koja se na granici parcele javlja kao posljedica djelovanja izvora buke predmetnog zahvata iznose 65 dB(A) danju odnosno 50 dB(A) noću.
- O početku radova izvijestiti konzervatorsku ustanovu, radi nadzora tijekom radova zbog mogućnosti nailaska na arheološka nalazišta,

Mjere zaštite tijekom građenja i korištenja zahvata

Mjere zaštite zraka

Spriječiti raznošenje prašine i blata s gradilišta provođenjem slijedećih mjera:

- prati kotače vozila prije izlaska na javne prometnice
- po potrebi prilazne dijelove javnih prometnica čistiti od prašine i blata.

Teret (sipki, građevinski) prevoziti u tehnički ispravnim vozilima, te ga prema potrebi vlažiti ili prekriti zaštitnim pokrivačem radi sprječavanja prašenja

Na gradilištu provoditi preventivne mjere kojima će se emisije onečišćujućih tvari u zrak tijekom izgradnje svoditi na najmanju mjeru.

Građevinski strojevi koji su izrađeni ili uvezeni nakon 13. veljače 2009. godine, a koriste se tijekom izgradnje, trebaju posjedovati tipsko uvjerenje sukladno Pravilniku o mjerama za sprečavanje emisija plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretne strojeve TPV 401 (NN 16/09).

Objekti u kojima se obrađuju otpadne vode moraju biti zatvoreni i pod stalnim podtlakom kako bi se spriječilo nekontrolirano širenje neugodnih mirisa u okoliš.

Prihvat sadržaja septičkih jama mora biti izveden tako da nema širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Redovito otklanjati kruti otpada sa rešetki i sita mehaničke predobradom otpadnih voda, te njime rukovati i skladištiti ga na način da nema širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Mulj nastao tijekom procesa pročišćavanja otpadnih voda skladištiti u zatvorenim objektima tako da nema širenja neugodnih mirisa u okoliš.

Kruti otpad i obrađeni mulj odvoziti posebnim zatvorenim vozilima kako bi se izbjeglo širenje neugodnih mirisa.

Redovito čistiti i prati radne površine.

Zrak iz zatvorenih objekata opterećen neugodnim mirisima provesti u „uređaj za uklanjanje neugodnih mirisa“ prije ispuštanja u okoliš.

Provoditi preventivne mjere smanjenja emisije neugodnih mirisa što uključuje održavanje „uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa“ u skladu sa „Planom upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“

U slučaju pritužbe stanovništva na širenje neugodnih mirisa postupati u skladu sa „Planom upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“.



Revidirati i nadopunjavati „Plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“ temeljem iskustva prikupljenog tijekom rada uređaja za obradu otpadnih voda s ciljem smanjenja utjecaja na okoliš u pogledu širenja neugodnih mirisa.

Mjere zaštite voda

Na gradilištima osigurati dovoljan broj kemijskih sanitarnih čvorova te povjeriti pravnoj osobi redovito pražnjenje istih.

Sve kišne preljeve za koje se predmetnim zahvatom predviđa rekonstrukcija ili izgradnja potpuno novih objekata je potrebno projektirati i graditi sukladno pravilima struke. Pri tome je u odnosu na složenost cjelokupnog sustava potrebno izraditi matematički model sustava odvodnje, te na temelju rezultata dobivenih na modelu utvrditi optimalne dimenzije (duljina preljeva, visina preljevnog praga i dr.).

Na rasteretnim građevinama se dopušta početak prelijevanja mješavine oborinske i sanitarne otpadne vode, shodno kriterijima standarda ATV – 128. Za zaštitu od plutajućih tvari ispred preljevnog praga potrebno je postaviti uronjenu pregradu.

Provoditi redovitu kontrolu rada uređaja odnosno kontrolu kvalitete otpadnih voda sukladno programu praćenja kakvoće otpadnih voda na ulazu u uređaj te na izlazu nakon postupka pročišćavanja.

Sanitarne otpadne vode nastale na uređaju prikupiti internim sustavom odvodnje i pročišćavati na uređaju.

Oborinske vode s manipulativnih površina prikupiti sustavom interne odvodnje i pročišćavati na uređaju.

Vršiti redovitu kontrolu ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda sukladno Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, ka i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11).

Izraditi interno uputstvo za provođenje kontrole ispravnosti građevina za javnu odvodnju otpadnih voda sukladno gore navedenom Pravilniku.

Mjere zaštite tla

Strojeve koji se koriste za izvođenje zemljanih radova redovito kontrolirati (vršiti redovite godišnje kontrole) u pogledu prokapljivanja goriva i/ili maziva.

Materijal iz iskopa koji će se koristiti za gradnju te višak iskopanog materijala nasipati na za to unaprijed određenu površinu, koju odredi lokalna zajednica prije početka izvođenja radova.

Redovito održavati dijelove sustava odvodnje: provjeravati protočnosti i vodonepropusnost cjevovoda, kontrolirati stanje objekata uređaja.

Mjere zaštite biološka i krajobrazne raznolikosti

Nadzemne dijelove objekata uređaja za pročišćavanje otpadnih voda arhitektonski prilagoditi krajobrazu kako bi se što bolje uklopili u prostor.



Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

U slučaju otkrića arheoloških lokaliteta obavijestiti nadležni konzervatorski odjel te izvršiti zaštitno arheološko istraživanje prema njegovim uputama. Nakon dovršenog istraživanja prema uputama voditelja istraživanja i nadležnog konzervatorskog odjela izraditi projekt konzervacije nalaza i eventualne prezentacije nalaza.

Osigurati mjere zaštite arheoloških lokaliteta za vrijeme izvođenja zemljanih i građevinskih radova.

Zaštita komunalne infrastrukture

Na dionicama prometnica na kojima će doći do privremenog prekida prometa uspostaviti privremenu regulaciju prometa i osigurati alternativne prometne smjerove.

Nakon završetka radova raskopane dionice prometnica sanirati i dovesti u prvobitno stanje.

U slučaju prekida bilo koje komunalne instalacije, izvoditelj radova dužan je, prema uputama i uz nadzor nadležne komunalne službe obaviti popravak iste u što kraćem roku.

Zaštita od buke

Tijekom građevinskih radova zaštita od buke primarno se ostvaruje kroz organizaciju gradilišta te korištenjem malobučnih građevinskih strojeva i uređaja.

Bučne radove treba organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.

Emisija buke bitno ovisi o stanju opreme. Zbog toga treba postrojenja i uređaje redovito kontrolirati i održavati kako u radu ne bi došlo do povećane emisije buke.

Gospodarenje otpadom

Građevni (Katalog otpada - ključni broj 17 01 07, 17 05 04) i komunalni (Katalog otpada - ključni broj 20 03 01) kao i sav nastali otpad na lokacijama gradilišta treba odvojeno skupljati, odgovarajuće skladištiti te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Otpad s rešetki (Katalog otpada - ključni broj 19 08 01) kompaktirati i prikupljati u zatvorene kontejnere te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Ulja i masti s mastolova (Katalog otpada - ključni broj 19 08 10) skupljati u odgovarajuća okna. Pražnjenje i čišćenje i odvoz sadržaja nepropusnih okana obavljat će samo pravna osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnih tvari uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Pijesak s pjeskolova (Katalog otpada - ključni broj 19 08 02) prikupljati u kontejnere te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.



Sušeni mulj (Katalog otpada - ključni broj 19 08 05), oslobođen viška vode (90% suhe tvari) predati će se osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Zasićene otopine

Zasićene otopine kemikalija iz uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa obavljat će osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Zasićeni aktivni ugljen iz uređaja za uklanjanje neugodnih mirisa obavljat će osoba koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Mjere zaštite nakon prestanka korištenja

Kao što je izloženo u poglavlju 4 točka 4.4 sustav javne odvodnje Rijeka predviđen je kao trajna građevina, odnosno ne očekuje se prestanak njegovog korištenja. Postojeće septičke jame na dijelovima područja gdje se dograđuje sustav odvodnje adekvatno imobilizirati/zabrtviti.

Mjere zaštite tijekom rušenja postojećeg uređaja

Opće mjere

Za provedbu planiranog zahvata izraditi dokumentaciju za uklanjanje objekta s odgovarajućim strukovnim projektima.

Vidno obilježiti zonu izvođenja radova, sa svim potrebnim oznakama i upozorenjima u skladu sa zakonom i propisima (gradilišna ograda, znakovi upozorenja za prolaznice i vozila, zaštite).

Prije početka rušenja izvesti otpajanje priključka vodovoda i kanalizacije kao i isključenje od napajanja s elektro mreže.

Zaštita zraka

Uklanjanje objekata obavljati u dnevnoj smjeni i za vrijeme vjetera male brzine odnosno „tišine“.

Postupak uklanjanja objekata vezan uz mogućnost nastajanja prašine obavljati uz blago vlaženje i polijevanje otpadnog građevnog materijala vodom.

Prekrivati folijom ili drugim nepropusnim materijalom odloženi usitnjeni otpadni građevinski materijal.

Prevoziti rasuti građevinski materijal u tehnički ispravnim vozilima koja su primjerena te ga vlažiti ili prekrivati, pogotovo za vjetrovitih dana.

U slučaju pojave većih količina prašine prilikom rušenja građevinskih objekata, rada radnih strojeva i prometovanja kamiona, prskati gradilište i interne prometnice vodom.

U slučaju pojave vjetera velike brzine privremeno prekinuti sve radove.

Pri transportu građevnog materijala obavezno je poduzimanje mjera osiguranja tereta od ispadanja s vozila prekrivanjem tereta nepropusnim pokrivačem.



Zaštita voda i tla

Zabraniti skladištenje goriva i maziva za strojeve na gradilištu.

Prije početka rušenja isprazniti sve bazene crpnih stanica, pjeskolove – mastolove i sl.

Zabraniti pranje vozila i dijelova vozila na lokaciji

Privremeno skladištenje materijala organizirati na lokacijama koje što više udaljene od obale.

Zaštita infrastrukture

Odvoz građevinskog otpada obavljati isključivo u za to namijenjenim teretnim vozilima koja moraju biti proizvedena, opremljena, rabljena i održavana na način da se onemogući nekontrolirano izlijevanje motornog ulja u tlo, te kako bi se izbjegla prekomjerna emisija buke

Osigurati kretanje transportnih sredstava i mehanizacije uređenim prometnim pravcima

Nakon završetka zahvata sanirati sva eventualna oštećenja na postojećoj prometnoj mreži.

Zaštita od buke

Tijekom organizacije, najbučnije radove u smislu emisijskih razina provoditi u vremenu 08:00 – 18:00 sati. Radove tijekom noći provoditi iznimno, uz uvažavanje odredbi Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i obaveznu prethodnu najavu lokalnom stanovništvu.

Redovito kontrolirati i održavati mehanizaciju

Gospodarenje otpadom

Prije početka uklanjanja/rušenja građevina sakupiti i predati sav otpad na zbrinjavanje osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Planski provesti rušenje i uklanjanje postrojenja i objekata kako bi se što manje miješale različite vrste otpada.

Osigurati na gradilištu površine za privremeno skladištenje, sortiranje i utovar rušenog i demontiranog materijala predviđenog za odvoženje i uporabu.

Građevinski otpad već prilikom rušenja razvrstati i odvojiti u zasebne skupine srodne vrste građevinskog materijala.

Ukoliko se tijekom rušenja/uklanjanja naiđe na otpad nepoznatog sastava, odnosno opasni otpad, isti skupljati u vodonepropusnim spremnicima na vodonepropusnom i natkrivenom terenu bez mogućnosti odvodnje u tlo ili vode. Otpad se mora skladištiti na način da se onemogući rasipanje, proljevanje, širenje prašine i sl. O vrstama i količinama nađenog i skladištenog otpada i o svim izvanrednim događajima voditi očevidnik.

Provoditi kontrolu nad privremenim skladištem

Mjere zaštite od iznenadnih događaja

Ukoliko dođe do onečišćenja tla, potrebno je sav onečišćeni teren iskopati, privremeno skladištiti u obilježenom zatvorenom spremniku zaštićenom od vanjskih utjecaja te predati na zbrinjavanje osobi koja je registrirana i ima odobrenje za rukovanje i prikupljanje opasnog otpada uz popunjeni odgovarajući prateći list.



Na području zahvata osigurati posude i materijale (sredstva) za neutralizaciju prolivenih opasnih tvari.

Zaštitu na radilištu uklopiti u sustav zaštite lokacije, osigurati gradilišta, urediti i održavati protupožarne putove, obilježiti i osigurati propisnim znakovima zabrane posebno opasna mjesta.

Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih nezgoda

U slučaju nezgoda, samim su projektom predviđene odgovarajuće mjere zaštite, a održavanje opreme bitno je za siguran rad uređaja i ispusta. Zbog toga se već kod izbora opreme razmatra sigurnost i jednostavnost ponuđene opreme, kao i mogućnost dobave pričuvnih dijelova te općenito korištenja usluga (servisiranja) od dobavljača opreme.

Održavanje može biti organizirano na samom sustavu ili ugovoreno sa odgovarajućom tvrtkom, uključivo i dobavljačem opreme, naročito zbog pričuvnih dijelova opreme.

Upravljanje tehnološkim postupkom podrazumijeva organizaciju rada kojom će se u svakom trenutku sve radnje i postupci odvijati tako da se postignu ciljevi izgradnje sustava.

Da se spriječe i ublaže posljedice mogućih ekoloških nesreća nužno je:

- izraditi Operativni plan mjera za slučaju izvanrednih i iznenadnih onečišćenja,
- na ključnim mjestima sustava ugraditi odgovarajuće mjerače protoka.

Izraditi projekt zaštite od eksplozija i projekt zaštite od požara.

Predvidjeti aktivne i pasivne mjere zaštite od požara i eksplozije.

Mjere u slučaju nezgode:

- u slučaju curenja goriva i maziva uslijed sudara i kvara na strojevima i transportnim sredstvima tijekom izvođenja radova na gradilištu obavezno osigurati određenu količinu upijajućih sredstava/materijala.
- u slučaju kvara na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda, otpadne vode treba preusmjeriti na odgovarajuće mimovode do ispusta u more.
- za potrebe rada uređaja i crpnih stanica u izvanrednim okolnostima predvidjeti alternativni izvor energije ili napajanje iz dva nezavisna izvora.
- radi sigurnosti, za slučaj kvara, u crpnoj stanici predvidjeti minimalno dvije crpke, jednu radnu i jednu rezervnu.
- na crpnim stanicama na području dogradnje kanalizacijskog sustava potrebno je predvidjeti odgovarajući retencijski prostor
- osigurati automatsku dojavu prestanka rada crpnih stanica
- provoditi kontrolu prodora morske vode u sustav
- u slučaju prodora morske vode u sustav, otpadne vode na uređaju preusmjeriti na odgovarajuće mimovode do ispusta u more



- u slučaju curenja kiselina poduzeti mjere zaštite izradom brana od pijeska ili sličnog materijala. Malu količinu kiseline otplahnuti obilno vodom. Okružiti velika prolijevanja pijeskom ili zemljom. Neutralizirati oprezno s natrijevim karbonatom ili vapnom (opasnost od stvaranja topline i prskanja kiseline), prepumpati u spremnike i odložiti na odlagalište tehnološkog otpada.
- u slučaju curenja lužina spriječiti zagađivanje recipijenta i kanalizacije zasipavanjem zemljom ili pijeskom. Prolivenu tekućinu pokupiti pomoću materijala koji vežu tekućinu (pijesak, kremenca zemlja, univerzalna sredstva za vezanje, piljevina).
- industrijski objekti koji se priključuju na sustav javne odvodnje, moraju prije priključenja, pročistiti svoje otpadne vode tako da koncentracije onečišćujućih tvari u otpadnim vodama ne prelaze vrijednosti propisane Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br.80/13, 43/14)

Program praćenja stanja okoliša

Programom praćenja okoliša kao djelotvornoj mjeri za zaštitu okoliša, odnosno umanjenja negativnog utjecaja sustava javne odvodnje Rijeka predviđeno je praćenje stanja okoliša za vrijeme korištenja sustava. Nakon izgradnje, odnosno tijekom rada sustava javne odvodnje treba pratiti:

- kakvoću otpadnih voda,
- razinu buke
- kvalitetu zraka
- ispravnost rada ispusta

Praćenje navedenih parametara stanja okoliša treba isključivo povjeriti institucijama ovlaštenim za takve poslove.

Praćenje kakvoće otpadnih voda

U skladu s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14) potrebno je uspostaviti praćenje funkcioniranja sustava kao i efekt pročišćavanja što znači uzimanje uzoraka prije ulaska na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda i prije ispusta u recipijent.

Ispitivanja se provode 24 puta godišnje sukladno članku 13. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14)

U uzorcima vode na ulazu u uređaj treba ispitivati:

- pH vrijednost,
- protok
- otopljeni kisik, KPK i BPK5,
- količinu taložne tvari i ukupne suspendirane tvari,
- amonijak,
- ukupne masnoće i mineralna ulja.

U uzorcima vode na izlazu iz uređaja treba ispitivati:

- pH vrijednost,
- elektrovodljivost,
- otopljeni kisik, KPK i BPK5,
- količinu taložne tvari i ukupne suspendirane tvari,
- ukupan dušik i amonijak,
- ukupan fosfor i ortofosfate



- ukupne masnoće i mineralna ulja,
- anionske i kationske detergente,

ili kako je propisano Vodopravnom dozvolom sustava odvodnje Rijeka.

Praćenje utjecaja ispusta na kakvoću mora

Dosadašnja ispitivanjima kakvoće mora na plažama koja se provode sukladno Uredbi o kakvoći mora za kupanje (NN 73/08) treba nastaviti.

Kontrola ispravnosti rada ispusta

Tijekom rada sustava javne odvodnje preporuča se ronilački pregled podmorskog ispusta. Pregled treba obaviti jednom godišnje prije početka sezone kupanja te eventualno nakon neuobičajeno loših vremenskih prilika (oluja).

Praćenje razine buke

Tijekom građenja

Ukoliko se ukaže potreba za izvođenje građevinskih radova tijekom noćnog razdoblja, potrebno je provesti mjerenje buke u vanjskom prostoru ispred bukom najugroženijeg postojećeg stambenog objekta.

Mjerenje treba provesti tijekom prvih noćnih radova te ponavljati tijekom svakih idućih 30 dana, sve do prekida radova noću.

Tijekom korištenja

Buku treba mjeriti na referentnim točkama prema Studiji (G1-G6) i projektu zaštite od buke. Ovlaštena stručna osoba koja provodi mjerenja buke može, ovisno o situaciji na terenu, odabrati i druge mjerne točke.

Prva mjerenja treba provesti tijekom probnog rada postrojenja. Nakon toga, mjerenja treba provoditi u vremenskim razmacima od dvije godine te dodatno pri izmjeni dominantnih izvora buke postrojenja.

Praćenje kvalitete zraka

Na ispustu ventilacijskog sustava uređaja za obradu otpadnih pratiti slijedeće pokazatelje:

- Kontinuirano pratiti koncentracije sumporovodika
- Ostale tvari neugodnog mirisa: amonijak, merkaptane i amine pratiti povremenim mjerenjima najmanje jednom u šest mjeseci

Mjerenja na ispustu bioplinskog postrojenja provoditi ovisno o vrsti uređaja:

- Za mali/srednji uređaj za loženje - povremenim mjerenjem, najmanje jedanput u dvije godine.
- Za plinski motor - povremenim mjerenjem, najmanje jedanput godišnje.

Bilježiti pritužbe građana u skladu s procedurama predviđenim „Plan upravljanja uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u cilju sprječavanja emisija i širenja neugodnih mirisa“



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **PRIKAZ POTEŠKOĆA**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol. 

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 



Pri prikupljanju podataka i izradi Studije utjecaja na okoliš sustava javne odvodnje Grad nisu zabilježene nikakve poteškoće.



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **POPIS LITERATURE**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.



LITERATURA

- Air quality guidelines for Europe; Second edition, World Health Organization, Regional Office for Europe, European series No 91, Copenhagen, Denmark, 2000.
- AZO (2011): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2010. godinu
- AZO (2011): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2009. godinu
- AZO (2012): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2011. godinu
- AZO (2013): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2012. godinu
- AZO (2014): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2013. godinu
- Benac Č., Recentni geomorfološki procesi i oblici u području Riječkog zaljeva (1992)
- Brooks, N. H., Diffusion of sewage effluent in an ocean current. In *Proc. Int. Conf Waste Disposal Mar. Environ.*, Pergamon, Oxford, 1960, 246-267
- Brooks, N. H., Dispersion in Hydrologic and Coastal Environments. Environmental Protection Agency Rep. 660/3-73-010, Washington, USA, 1973.
- Crvena knjiga ptica Hrvatske
- Crvena knjiga sisavaca Hrvatske
- Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske
- Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske
- Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske
- Crvena knjiga vretenaca Hrvatske
- EKONERG(2015) Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2014. godini
- Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš – uklapanje u prostor izvedene luke otvorene za javni promet lokalnog značaja – luke Crni molo u Crikvenici, rekonstrukcija i dogradnja
- Fischer, H. B.; List, E. J.; Koch, R. C. Y.; Imberger, J.; Brooks, N. H. Mixing in Inland and Coastal Waters; Academic Press: New York, 1979.
- Hidrogeološko izvješće za potrebe Studije o utjecaju na okoliš za autocestu A8 (čvor Rogovići – Matulji), Geo-info d.o.o., dr.sc. Božidar Biondić, Zagreb, 2011.
- Hrvatske vode (2009.): Strategija upravljanja vodama
- Hrvatske vode: Hidrološke obrade vodotoka Rječina – podaci iz baze HV



- Hrvatske vode: Rezultati ispitivanja kakvoće voda vodotoka Rječina – podaci iz baze HV
- Ispitivanje utjecaja podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke na kakvoću mora u 2008. godini, RiEKO-lab d.o.o
- Ispitivanje utjecaja podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke na kakvoću mora u 2007. godini, RiEKO-lab d.o.o
- Ispitivanje utjecaja podmorskog ispusta kanalizacijskog sustava grada Rijeke na kakvoću mora u 2006. godini, RiEKO-lab d.o.o
- Izrada tehnoeekonomske analize rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Rijeke - Idejno geotehničko rješenje - lokacija Delta, Hidroinženiring Ljubljana/ Hidro consult Rijeka/ Rijekaprojekt-geotehničko istraživanje Rijeka/ Intergeo Zagreb, 2011.
- Izvješće o stanju okoliša Primorsko-goranske županije za razdoblje 2006.-2009.godine
- Izvješće o stanju prirode na području Primorsko-goranske županije za razdoblje od 2005. do 2009. godine, Javna ustanova Priroda, Primorsko-goranska županija
- Krajolik, Sadržajna i metoda podloga Krajobrazne osnove Hrvatske, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 1999.
- Kuk, V.; Geofizički zavod „Andrija Mohorovičić“, PMF, Zagreb: Seizmološka karta Republike Hrvatske
- Legović T. i Cruzado A. A model of phytoplankton growth on multiple nutrients based on the Michaelis_Menten-Monod uptake, Droop's growth and Liebig's law. Ecological Modelling, 99(1997), 19-31.
- Legović T. Palerud R., Christensen G., White P. and Regpala R. A model to estimate aquaculture carrying capacity in three areas of the Philippines. J of Pure and Appl.Sciences, 20 (2008), 31-40.
- Legović T. Prediction of seawater quality around island Rab, Adriatic Sea. Ecological Modelling, 160 (2003), 131-143.
- Legović T. Water exchange between a coastal basin and the adjacent sea with an application to the Rijeka Bay. Deep-Sea Research, 29 (1982), 999-1012.
- Legović T., Limić N and Sekulić B., Reconstruction of a concentration field in a coastal basin. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 29 (1989), 217-231.
- Legović, T. Modelling for seawater quality management, Journal of Computing and Information Technology, 5 (1997), 71-85



- Legović, T., Limić N. i Sekulić B. Distribution of Chlorophyll-a during summer in The Rijeka Bay (Northern Adriatic) following an increase in phosphorus load, UNEP/MAP Tech. Reports Series, 37 (1990), 47-52, UNEP, Athens.
- Lončar G., Carević D., Paladin M: Analiza valnih deformacija ispred Zagrebačke obale – luka Rijeka (Hrvatske vode 22(2014) 90 327-336)
- Lončar, G., Beg-Paklar, G., Janeković, I. (2012): Numerical Modelling of Oil Spills in the Area of Kvarner and Rijeka Bay (The Northern Adriatic Sea), Journal of applied mathematics, Volume 2012, 1-20
- Lukšić I.: Identifikacija zdoica na brdovitoj hrvatskoj obali Jadrana, Hrvatski meteorološki časopis, 32, 13-25, Zagreb, 1997.
- Maipa, V. Alamanos, Y., Bezirtzoglou E., seasonal fluctuations of bacterial indicators in coastal waters. Marine Ecology in Health and Disease, 13(2001), 143-146.
- Malačić, V. Initial spread of an effluent and the overturning length scale near an underwater source in the northern Adriatic, Journal of Marine Systems, 55 (2005), 47-66.
- Margeta J.: Kontrola negativnih utjecaja prelijevnih voda kanalizacije (Građevinar 63 (2011) 7, 651-660)
- Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Varaždin, 2009.
- Odour guidance, SEPA, 2010.
- Određivanje cjelina podzemnih voda na Jadranskom slivu prema kriterijima Okvirne direktive o vodama EU, Hrvatski geološki institut Zagreb, 2006.
- Penzar B., Penzar I, Orlić M.: Vrijeme i klima hrvatskog Jadrana, Nakladna kuća „Dr. Feletar“, Zagreb, 2001.
- Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. – 2015. godine (NN 85/07, 126/10, 31/11)
- Početna procjena stanja i opterećenja morskog okoliša Hrvatskog dijela Jadrana, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split (2012)
- Podloge PP PGŽ - Morfološke značajke, litogenetska obilježja naslaga, morfološka evolucija prostora i hidrološke i hidrogeološke značajke, dr sc Č. Benac, Rijeka 2000.
- Podloge PP PGŽ - Prirodna osnova prostora – Hidrogeološka podloga za područje grada Rijeke, Hidrogeološka istraživanja, Institut za geološka istraživanja Zagreb; 2000.
- Podloge PP PGŽ - Prirodna osnova prostora – Inženjerskegeološka istraživanja - podloga za područje grada Rijeke, Institut za geološka istraživanja Zagreb; 2000.
- Podloge PP PGŽ - Zaštita voda, mr. sc. Višnja Hinić i dr., Rijeka, 2001.



- Poje D.: O nazivlju vjetrova na Jadranu, Hrvatski meteorološki časopis, 30, 55-62, Zagreb, 1995.
- Precali, R., Analiza stanja kakvoće priobalnog mora Republike Hrvatske: od Savudrije do Zadra. Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora Rovinj, 2002, 27. str
- Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša, Radović J. i dr 1999.
- Pregledna hidrogeološka karta, mr.sc. R. Biondić, Institut za geološka istraživanja Zagreb
- Projekt zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području 2 – Izrada tehnološke ekonomske analize rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Rijeke – Tehno ekonomska analiza, Hidroinženjering d.o.o., Ljubljana i Hidro Consult d.o.o., Rijeka, 2012.
- Projekt zaštite od onečišćenja voda u priobalnom području 2 – Izrada tehnološke ekonomske analize rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Rijeke – UPOV Rijeka - Idejno rješenje, Hidroinženjering d.o.o., Ljubljana i Hidro Consult d.o.o., Rijeka, 2011.
- Prostorni plan Parka prirode "Učka", Županijski zavod za održivi razvoj i prostorno planiranje Primorsko-goranske županije, Rijeka, ožujak 2006.
- R. Ozimec/ D. Šincek: Speleološki objekti planinskih masiva SZ Hrvatske, Radovi Zavoda za znanstveni rad HAZU Varaždin; br. 22, 2011.
- Review of odour character and thresholds, Environment Agency, 2007
- Sanders, E.C., fecal coliform and *E.coli* concentrations in effluent-dominated streams of upper Santa Cruz watershed. Water, 5(2013), 243-261.
- Seizmotektonska aktivnost Kvarnerskog područja, Prelogović E., Kuk V., Jamičić D., Aljinović B., Marić K., Zbornik 1. Hrvatskog geološkog kongresa, Opatija 1995.
- Stražičić, N.: Riječki izvori i vodotoci, Izdavački centar Rijeka, Rijeka 1999.
- Suvremena vodoopskrba riječkog područja, R. Grbac Žiković, D. Orešić, I. Čanjevac, Geoadria 14/2, 2009.
- Šegota T. i Filipčić A.: Klimatologija za geografe, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
- Šegulja, N., Topić, J. (1999.): Vodič za terensku nastavu iz geobotanike i ekologije bilja,
- Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, grupa autora 1992.
- Telišman Prtenjak M.: Numeričko simuliranje obalne cirkulacije zraka na sjevernom Jadranu, Doktorska disertacija, Zagreb, 2006.



- Tudor M, Šolić M, Krstulović N (1990) T90 of total coliforms, faecal coliforms and faecal streptococci in the Kaštela Bay. Acta Adriatica 31(1990), 67-74.
- Vukić Lušić, D. Peršić, V., Horvatić, J., Viličić, D., Traven L., Đakovac, T., Mićović V., Assessment of nutrient limitation in Rijeka Bay, NE Adriatic Sea, using miniaturized bioassay, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 358 (2008) , 46-56.
- Web stranica Komunalnog društva Vodovod i kanalizacija d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka (www.kdvi-rijeka.hr)
- www.azo.hr
- www.dzzp.hr
- www.zavod.pgz.hr
- Zaštita voda Rijeka: Izrada studije izvodljivosti i aplikacije za prijavu projekta – odvodnja i UPOV u sklopu sustava javne odvodnje „GRAD“, Hidro Consult d.o.o., Rijeka i Hidroinženiring d.o.o., Ljubljana, 2012.



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : **POPIS PROPISA**

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol. 

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 



Zakoni		Glasilo broj	
• Zakon o zaštiti okoliša	NN	80/13	
• Zakon o vodama	NN	153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14	
• Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN	94/13	
• Zakon o zaštiti prirode	NN	80/13	
• Zakon o zaštiti zraka	NN	130/11, 47/14	
• Zakon o poljoprivredi	NN	30/15	
• Zakon o šumama	NN	140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14	
• Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskom krajobrazu	NN	12/02	
• Zakon o zaštiti životinja	NN	135/06, 37/13	
• Zakon o priznavanju svojti šumskog drveća i grmlja	NN	113/03, 33/05	
• Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja	NN	114/11	
• Zakon o vodi za ljudsku potrošnju	NN	56/13	
• Zakon o provedbi uredbi Europske unije o zaštiti životinja	NN	125/13	
• Zakon o prostornom uređenju	NN	153/13	
• Zakon o gradnji	NN	153/13	
• Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji	NN	53/91	
• Zakon o normizaciji	NN	80/13	
• Zakon o mjeriteljstvu	NN	74/14	
• Zakon o vodi za ljudsku potrošnju	NN	56/13	
• Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara	NN	69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14	
Pravilnici		Glasilo broj	
• Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu	NN	146/14	
• Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu.	NN	118/09	
• Pravilnik o vrstama otpada	NN	27/96	
• Pravilnik o praćenju kvalitete zraka	NN	3/13	
• Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama	NN	144/13	
• Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima	NN	88/14	
• Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom	NN	123/97, 112/01	
• Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta	NN	66/11, 47/13	
• Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće	NN	182/04, 47/08	



	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	10
	Y1	L59.00.02	G01.0	List	3
• Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda	NN	80/13, 43/14, 27/15			
• Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćivanja	NN	09/14			
• Pravilnik o uređivanju šuma	NN	111/06, 141/08			
• Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi	NN	38/08			
• Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN	23/14, 51/14			
• Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima	NN	124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 90/11, 45/12, 86/13			
• Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom	NN	38/08			
• Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu	NN	97/05, 115/08, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13, 86/13			
• Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada	NN	117/07, 111/11, 17/13, 62/13			
• Pravilnik o arheološkim istraživanjima	NN	102/10			
• Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora	NN	129/12, 97/13			
• Pravilnik o obračunu i plaćanju naknade za korištenje voda	NN	84/10, 146/12			
• Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru	NN	155/08			
• Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda	NN	80/13, 43/14			
• Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša	NN	35/08			
• Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite	NN	55/02			
• Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj	NN	134/12			
• Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata	NN	78/10, 79/13, 09/14			
• Pravilnik o suradnji Obalne straže s tijelima nadležnima za nadzor iznenadnog onečišćenja na moru	NN	153/09			
Uredbe, naredbe, upute, strategije		Glasi broj			
• Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš	NN	61/14			
• Uredba o ekološkoj mreži	NN	124/13			
• Uredba o standardu kakvoće voda	NN	73/13, 151/14			
• Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom	NN	32/98			
• Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada	NN	50/05, 39/09			
• Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske	NN	1/14			
• Uredba o utvrđivanju Popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka	NN	22/14			
• Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora	NN	117/12, 90/14			
• Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima	NN	90/14			
• Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku	NN	117/12			



	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	10
	Y1	L59.00.02	G01.0	List	4
• Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša	NN			64/08	
• Uredba o kakvoći mora za kupanje	NN			73/08	
• Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka	NN			103/14, ispr. 117/14	
• Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka	NN			103/14, ispr. 117/14	
• Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora	NN			92/08	
• Nacionalna strategija zaštite okoliša	NN			46/02	
• Nacionalni plan djelovanja na okoliš	NN			46/02	
• Strategija upravljanja vodama	NN			91/08	
• Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske	NN			143/08	
• Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu	NN			116/07, 56/11	
• Državni plan obrane od poplava	NN			84/10	
• Državni plan za zaštitu voda	NN			8/99	
• Izvod iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske br. 1/02; 3/02; 4/03; 6/03; 1/04; 6/04; 8/04; 4/05; 6/05; 2/06; 4/06; 6/06; 2/07; 4/07; 6/07; 8/07; 2/08; 5/08; 3/08; 7/08, 2/09, 4/09, 6/09, 2/10, 4/10, 6/10, 1/11, 01/13, 03/13, 5/13, 07/13, 1/14, 04/14, 5/14 – Lista zaštićenih kulturnih dobara	NN			151/02, 18/03, 63/03, 2/04, 22/04, 18/05, 71/05, 5/06, 28/06, 124/06, 23/07, 35/07, 57/07, 111/07, 12/08, 87/08, 145/08, 34/09, 61/09, 110/09, 142/09, 17/10, 55/10, 73/10, 115/10, 46/11, 92/11, 67/13, 126/13, 156/13, 25/14, 64/14, 132/14, 139/14	
• Izvod iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske br. 2/02; 4/02; 3/03; 1/04; 5/04; 7/04; 3/05; 5/05; 1/06; 3/06; 5/06; 1/07; 03/07; 5/07; 7/07; 1/08; 6/08; 4/08; 8/08, 2/09, 3/09, 5/09, 1/10, 3/10, 5/10, 2/11, 02/13, 04/13, 6/13, 08/14, 2/14, 3/14, 6/14 – Lista preventivno zaštićenih kulturnih dobara	NN			151/02, 18/03, 63/03, 2/04, 80/04, 18/05, 71/05, 5/06, 28/06, 124/06, 23/07, 35/07, 57/07, 111/07, 12/08, 87/08, 145/08, 34/09, 61/09, 110/09, 142/09, 17/10, 55/10, 73/10, 115/10, 46/11, 92/11, 67/13, 126/13, 156/13, 25/14, 64/14, 132/14, 139/14	
• Odluka o prihvaćanju Nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima	NN			145/08	
• Odluka o objavljivanju pravila o državnim potporama za zaštitu okoliša	NN			154/08	
• Uredba o kakvoći voda za kupanje	NN			51/14	
• Odluku o Popisu voda I. reda.	NN			79/10	
• Odluka o određivanju osjetljivih područja	NN			81/10	
• Odluka o granici između kopnenih voda i voda mora	NN			89/10	



• Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda	NN	05/11
• Odluka o donošenju Izvješća o stanju kakvoće zraka za područje Republike Hrvatske od 2008. do 2011. godine	NN	95/13
• Odluka o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine	NN	139/13
Norme, konvencije		Glasiilo broj
• Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (Espoo 1991.)	NN	NN - MU br. 6/96.
• Konvencija o zaštiti divljih europskih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija)	NN	6/00
• Konvencija o biološkoj raznolikosti	NN	6/96
• Konvencija o zaštiti sredozemnog mora od onečišćenja (Barcelona 1976)	NN	12/93
• Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Rio de Janeiro 1992.)		NN-MU br. 2/96., na snazi za RH 7. srpnja 1996.
• Kyoto protokol uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Kyoto 1999.)		RH potpisala je Protokol 1999.
• Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Geneva 1979.)		Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
• Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (Beč 1985.)		Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
• Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal 1987.)	NN	11/93, 12/93, 8/96, 10/00, 12/01
• Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj	NN	130/12
Prostorni planovi		Glasiilo broj
• Prostorni plan Primorsko – goranske županije	SN PGŽ	14/00, 12/05, 50/06, 08/09 i 3/11
• Generalni urbanistički plan Grada Rijeke	SN PGŽ	07/07, 14/13
• Prostorni plan uređenja Grada Rijeke	SN PGŽ	31/03, 26/05, 14/13
• Prostorni plan uređenja Grada Kastva	SN PGŽ	21/03, 13/10
• Prostorni plan uređenja Općine Jelenje	SN PGŽ	40/07, 15/11
• Prostorni plan uređenja Općine Kostrena	SN PGŽ	07/01, 20/07:
• Prostorni plan uređenja Općine Viškovo,	SN PGŽ	49/07, 04/12
• Prostorni plan uređenja Općine Čavle	SN PGŽ	49/09
• Prostorni plan uređenja Općine Matulji	SN PGŽ	36/08, 46/11



Investitor : KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
Rijeka, Dolac 14

Građevina : AGLOMERACIJA RIJEKA

Dio građevine : SUSTAV JAVNE ODVODNJE "GRAD"

Vrsta dokumentacije : Studija utjecaja na okoliš

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt : STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ

Knjiga :

Prilog : OSTALI PODACI

Projektant : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

Izradio : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 

Kontrolirao : dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol. 

Voditelj posla : Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ. 



SADRŽAJ:

11.1	ORGANIZACIJSKA STRUKTURA NOSITELJA ZAHVATA S PREGLEDOM UKUPNE PRAKSE	3
11.2	POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA NOSITELJA ZAHVATA.....	3
11.3	PRIKAZ PLANIRANOG NAČINA SURADNJE NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU	4



11.1 ORGANIZACIJSKA STRUKTURA NOSITELJA ZAHVATA S PREGLEDOM UKUPNE PRAKSE

Nositelj zahvata je Komunalno društvo Vodovod i Kanalizacija d.o.o. Rijeka za vodoopskrbu i odvodnju (u nastavku VIK). Sjedište VIK-a je u Rijeci, Dolac 14.

Društvo je osnovano u veljači 1947. godine pod nazivom „Gradsko poduzeće PLIN-VODA“ (skraćeno: VOPLIN) sa sjedištem u Rijeci. Služba Kanalizacije osniva se 1960. godine sa zadatkom upravljanja, održavanja i izgradnje kanalizacije u gradu Rijeci. Današnji naziv poduzeća, Komunalno društvo VODOVOD I KANALIZACIJA dioničko društvo s ograničenom odgovornošću za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka, datira od 1996. godine.

VIK prirodnu, izvorsku vodu sa sedam izvora nakon dezinfekcije distribuira potrošačima gradova: Rijeke, Bakra, Kastva, Kraljevice, općinama: Čavle, Jelenje, Klana, Kostrena, Viškovo, naseljima Jadranovo i Drivenik vodoopskrbnog sustava Žrnovica - Novi Vinodolski i vodoopskrbnom sustavu Opatija. Otpadna voda zbrinjava se na uređaju za pročišćavanje Delta (mehanički predtretman) i na dva bio diska Drnjevići i Sv. Kuzam.

Djelatnost:

- skupljanje, pročišćavanje i distribucija vode
- tehničko ispitivanje i analiza
- uklanjanje otpadnih voda i slične djelatnosti
- uporaba opasnih kemikalija
- skladištenje opasnih kemikalija

Društvo obavlja i druge djelatnosti koje proistječu iz osnovne djelatnosti, a obavljaju se uobičajeno i u manjem opsegu.

Organizacija

Društvo obavlja poslovanje preko organizacijsko-obračunskih jedinica:

- proizvodno - radna jedinica VODOVOD - obavlja djelatnost opskrbe pitkom vodom pod kojom se podrazumijevaju poslovi zahvaćanja, pročišćavanja i isporuke vode za piće
- proizvodno - radna jedinica KANALIZACIJA - obavlja djelatnosti odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, odvodnje atmosferskih voda te zbrinjavanje fekalija iz septičkih i sabirnih jama
- režijska radna jedinica ZAJEDNIČKI POSLOVI - obavlja režijske pomoćne poslove za navedene PRJ

11.2 POLITIKA ZAŠTITE OKOLIŠA NOSITELJA ZAHVATA

Nositelj zahvata je tvrtka koja svojom višegodišnjom aktivnošću u okviru komunalnog sektora predstavlja prepoznatljivu organizaciju te vrste na području Grada Rijeke. Politika tvrtke već više godina jest da o svim aktivnostima koje planira izvesti uredno obavještava širu javnost najčešće preko tiska i web stranica.

Opredjeljenje VIK-a, za trajno upravljanje zaštitom okoliša nedjeljivo je od temeljnih procesa i zadaća Društva sa ciljem da se sve radne aktivnosti provode na ekološki prihvatljivij način. Isporuca vode za piće i zbrinjavanje otpadnih voda ovise o dobrom stanju okoliša te je jedna od temeljnih zadaća Društva da svojim aktivnostima doprinese njihovom unapređenju.



Za svaki radni proces utvrđuju se okolišni aspekti, a njihovim ocjenjivanjem određuju se kritični elementi sustava u odnosu na okoliš. Prilikom definiranja aspekata okoliša razmatraju se i sve potencijalno opasne i izvanredne situacije.

Radni procesi, a posebno oni značajni, prate se i redovito kontroliraju s ciljem uklanjanja i smanjivanja mogućih negativnih utjecaja na okoliš.

Posvećenost trajnom poboljšanju sustava upravljanja, koje obuhvaća ažurno praćenje svih izmjena zakonskih i ostalih zahtjeva, kao i poduzimanje potrebnih mjera kako bi se spriječilo bilo kakvo onečišćenje okoliša, osnova je za utvrđivanje općih i pojedinačnih ciljeva zaštite okoliša.

Kontinuirana edukacija radnika sa ciljem podizanja ekološke svijesti temelj je sustava, no istovremeno vodi se briga i o edukaciji podizvođača i drugih osoba koje rade u ime organizacije, budući da njihov rad i ponašanje također mogu imati značajan utjecaj na okoliš.

11.3 PRIKAZ PLANIRANOG NAČINA SURADNJE NOSITELJA ZAHVATA S JAVNOŠĆU

Predviđeno je da nositelj zahvata u suradnji s upravnim tijelima nadležnim za poslove zaštite okoliša Primorsko-goranske županije nakon prihvaćanja Studije od strane Povjerenstva za ocjenu utjecaja na okoliš sustava javne odvodnje Rijeka provede javni uvid i javnu raspravu o utjecaju planiranog zahvata na okoliš. Cilj javnog uvida je upoznati javnost sa zahvatom, zaključcima ove studije i osnovama na temelju kojih se do njih došlo. Razlozi za to su slijedeći:

- o samo detaljno informiranje građana s ciljevima izgradnje zahvata, pozitivnim i negativnim utjecajima na okoliš te mjerama zaštite okoliša je preduvjet za izbjegavanje mnogih nesporazuma
- o javnost koja nije dovoljno informirana podložna je ishitrenim i pogrešnim sudovima te paničnom ponašanju. U takvom stanju, javnost može biti vrlo neugodna i nespremna za suradnju
- o stručnjaci mogu naučiti od reakcija svih segmenata javnosti, prije svega o tome što je ljudima u neposrednom i širem području utjecaja važno, što im je nejasno i čemu valja dati prednost u objašnjavanju smanjenja utjecaja.

U tu svrhu nositelj zahvata, u skladu s odlukom Povjerenstva o stavljanju Studije na javni uvid pobrinut će se da se putem sredstava javnog informiranja javnost pravovremeno obavijesti o vremenu i mjestu javnog uvida i javne rasprave.

Prije javnog uvida i javne rasprave nositelj zahvata će osigurati dovoljan broj primjeraka sažetaka studije i kompletnu studiju za potrebe provođenja javnog uvida, dovoljan broj bilježnica za upis dojmova o zahvatu i njegovom utjecaju na okoliš te preporuke s prijedlogom dodatnih mjera.

U fazi korištenja nositelj zahvata treba izvještavati nadležna tijela Primorsko-goranske županije o rezultatima praćenja stanja okoliša u čijoj nadležnosti je i izvješćivanje javnosti o stanju i mjerama zaštite okoliša. Zbog toga, nositelj zahvata, odnosno korisnik zahvata, mora raspolagati s određenim pričuvnim fondom iz kojega se mogu podmiriti troškovi dolaska stručnjaka, obavljanja urgentnih analiza, obavješćivanja javnosti o rezultatima analiza, njihovom značenju te poduzetim mjerama radi uklanjanja uzroka i posljedica.



U slučaju neobičnih pojava u zoni utjecaja planiranog zahvata korisnik zahvata će obavijestiti nadležna županijska tijela koje će poduzeti određene mjere i o tome obavijestiti javnost.